



Energetische Sanierung von Wohngebäuden

# Wirtschaftlichkeit vs. Klimaschutz





## Energetische Sanierung von Wohngebäuden

# Wirtschaftlichkeit vs. Klimaschutz

Prof. Dr. Heinz Rehkugler  
Tayfun Erbil  
Jan-Otto Jandl  
Dr. Tobias Rombach

### Auftraggeber:

Forschungsverband für Immobilien-, Hypotheken-  
und Baurecht e.V., Berlin

Herausgeber:

Deutsche Immobilien-Akademie Freiburg GmbH (DIA)  
Steinbeis-Institut, Center for Real Estate Studies (CRES)

Haus der Akademien  
Eisenbahnstr. 56  
79098 Freiburg  
[www.dia.de](http://www.dia.de)

Fragen und Rückmeldungen richten Sie bitte an folgende E-Mail-Adresse:  
[info@dia.de](mailto:info@dia.de)

Erscheinungsdatum:  
November 2012

Layout und Druck:  
Seiler + Kunz Kommunikation  
[www.seiler-kunz.de](http://www.seiler-kunz.de)

ISBN:  
978-3-00-040290-6

# Vorwort

Die weltweit zunehmende Energieknappheit und die drohende Klimaerwärmung sind weit-  
hin unbestritten. Sie erfordern geeignete Reaktionen der Einsparung von Energie und Schad-  
stoffemissionen in allen Wirtschafts- und Lebensbereichen. Aufgrund des hohen Anteils am  
Energieverbrauch und den CO<sub>2</sub>-Emissionen sind energetische Sanierungen im Bestand von  
Wohngebäuden besonders gefordert. Wie vertragen sich die staatlichen Einsparziele mit den  
Wirtschaftlichkeitsüberlegungen der Wohnungseigentümer und –nutzer? (Wie) lassen sich  
mögliche Konflikte zwischen den Ansprüchen der Energieeffizienz und des Klimaschutzes  
und denen der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen lösen und ausglei-  
chen?

Diese in Einzelaspekten schon vielfach aufgegriffenen Fragen waren Ausgangspunkt des  
Forschungsprojekts, über dessen Ergebnisse hier berichtet wird. Wir danken dem For-  
schungsverband für Immobilien-, Hypotheken- und Baurecht e.V., Berlin, und dem ffi –  
Freunde Freiburger Immobilienwirte, Sachverständige und Vermögensmanager e.V., Frei-  
burg, für die finanzielle Unterstützung dieses Projekts, an dem wir die letzten eineinhalb  
Jahre gearbeitet haben.

Neben mir haben als wissenschaftliche Mitarbeiter bei der Deutschen Immobilien Akademie  
DIA und dem Center for Real Estate Studies CRES der Steinbeis Hochschule Berlin Herr  
Dr. Tobias Rombach, Herr Dipl. Kaufmann Tayfun Erbil und Herr Dipl. Volkswirt Jan-Otto  
Jandl zu verschiedenen Phasen an dem Projekt gearbeitet. Ich danke ihnen für ihre Beiträge  
und ihren Einsatz.

Freiburg, im Oktober 2012

Prof. Dr. Heinz Rehkugler  
Projektleiter



# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>I</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>VI</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>IX</b>
<b>1 ENERGIEEFFIZIENZ UND KLIMASCHUTZ – PRIVATE MOTIVE UND STAATLICHE ZIELE</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1 Die Ausgangssituation: Energieknappheit und Klimawandel</b> .....	<b>1</b>
<b>1.2 Politische Zielvorstellungen und Aktionsprogramme</b> .....	<b>2</b>
<b>1.3 Immobilienspezifische staatliche Aktivitäten</b> .....	<b>4</b>
<b>1.4 Das Untersuchungsziel und das weitere Vorgehen</b> .....	<b>7</b>
<b>2 DIE BASISDATEN</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1 Struktur des Gebäudebestandes</b> .....	<b>10</b>
2.1.1 Zahl und Größe der Gebäude und Wohnungen .....	10
2.1.2 Regionale Verteilung des Wohnungsbestands und der Gebäudegrößen .....	11
2.1.3 Gebäudebestand nach Bauweisen .....	13
2.1.4 Gebäudebestand nach Alter .....	13
2.1.5 Zahl der Wohnungen und Eigentümerstruktur .....	15
2.1.6 Wohnflächen .....	17
2.1.7 Langfristige Entwicklung des Wohnungsbestands und Wohnungsbedarfs .....	19
<b>2.2 Energetischer Zustand und Energieverbrauch</b> .....	<b>24</b>
2.2.1 Energiearten, Energieerzeugung, Energieverbrauch .....	24
2.2.2 Energetischer Zustand der Wohnungen .....	27
2.2.3 Energieverbrauch in Wohnungen .....	35
<b>2.3 Kosten und Einsparerfolge energetischer Sanierungen</b> .....	<b>47</b>
2.3.1 Sanierungskosten .....	47
2.3.2 Einsparpotential durch energetische Sanierung .....	52
<b>2.4 Zusammenfassung</b> .....	<b>61</b>
<b>3 DAS PRIVATWIRTSCHAFTLICHE KALKÜL: SELBSTNUTZER</b> .....	<b>63</b>
<b>3.1 Das allgemeine rationale Entscheidungsmodell</b> .....	<b>63</b>
<b>3.2 Einflussfaktoren der Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen aus Selbstnutzersicht</b> .....	<b>68</b>
3.2.1 Sanierungskosten .....	69
3.2.2 Finanzierung .....	76
3.2.3 Sanierungserträge .....	81
<b>3.3 Berechnungsmethoden</b> .....	<b>84</b>
3.3.1 Kapitalwertmethode .....	85

3.3.2	Annuitätenmethode .....	87
3.3.3	Kosten der eingesparten kWh Energie .....	89
3.3.4	Methode des Internen Zinsfußes .....	91
3.3.5	Dynamische Amortisation .....	91
3.3.6	Fazit .....	92
<b>3.4</b>	<b>Ein eigenes Modell der Berechnung der Wirtschaftlichkeit für den Selbstnutzer ...</b>	<b>94</b>
3.4.1	Annahmen und Struktur des Berechnungsmodells .....	94
3.4.2	Berechnungsmethodik .....	94
3.4.3	Datengrundlage .....	99
3.4.4	Variation der Parameter .....	106
<b>3.5</b>	<b>Vergleich vorliegender Studien zur Wirtschaftlichkeit aus Selbstnutzersicht.....</b>	<b>117</b>
3.5.1	Tabellarischer Literaturüberblick .....	117
3.5.2	Gründe für die Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierung in den analysierten Studien	126
<b>3.6</b>	<b>Zusätzliche Motive und Hemmnisse energetischer Sanierungen .....</b>	<b>130</b>
3.6.1	Motive .....	130
3.6.2	Hemmnisse .....	132
<b>4</b>	<b>DAS PRIVATWIRTSCHAFTLICHE KALKÜL: VERMIETER .....</b>	<b>136</b>
<b>4.1</b>	<b>Das allgemeine rationale Entscheidungsmodell für Vermieter und Mieter .....</b>	<b>136</b>
<b>4.2</b>	<b>Einflussfaktoren der Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen aus Vermietersperspektive .....</b>	<b>139</b>
4.2.1	Sanierungskosten .....	140
4.2.2	Finanzierung .....	140
4.2.3	Sanierungserträge .....	141
<b>4.3</b>	<b>Berechnungsmethoden .....</b>	<b>146</b>
<b>4.4</b>	<b>Ein eigenes Modell der Berechnung der Wirtschaftlichkeit für den Vermieter .....</b>	<b>147</b>
4.4.1	Annahmen und Struktur des Berechnungsmodells .....	147
4.4.2	Berechnungsmethodik .....	147
4.4.3	Datengrundlage .....	153
4.4.4	Variation der Parameter .....	158
<b>4.5</b>	<b>Vergleich vorliegender Studien zur Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen aus Vermietersicht .....</b>	<b>167</b>
4.5.1	Tabellarischer Literaturüberblick .....	167
4.5.2	Gründe für die Wirtschaftlichkeit .....	172
<b>4.6</b>	<b>Empirische Analyse zur Überwälzbarkeit der Kosten energetischer Sanierungen</b>	<b>174</b>
4.6.1	Bisherige Untersuchungen .....	175
4.6.2	Tatsächliche Mieten sanierter und unsanierter Wohnungen in Mietspiegeln .....	177
4.6.3	Eigene Primärerhebungen zum deutschen Wohnimmobilienmarkt .....	180
<b>4.7</b>	<b>Andere Aspekte des Sanierungsverhaltens von Vermietern .....</b>	<b>193</b>
<b>4.8</b>	<b>Sonderproblem WEG .....</b>	<b>194</b>

<b>5</b>	<b>LASSEN SICH DIE STAATLICHEN ENERGIESPAR- UND KLIMAZIELE ERREICHEN? EINE ANALYSE DER HOCHRECHNUNGEN .....</b>	<b>199</b>
<b>5.1</b>	<b>Politische Zielvorgaben und notwendiger Sanierungsumfang .....</b>	<b>199</b>
5.1.1	Die politischen Zielvorgaben.....	199
5.1.2	Die Hochrechnungen – Eine Übersicht .....	200
<b>5.2</b>	<b>Sind die Einsparziele und der notwendige Sanierungsumfang erreichbar? .....</b>	<b>203</b>
5.2.1	Die Sanierungsrate .....	205
5.2.2	Sanierungsumfang und Sanierungstiefe.....	212
5.2.3	Zahl der Neubauten .....	215
<b>5.3</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>217</b>
<b>6</b>	<b>MÖGLICHKEITEN DER FÜLLUNG DER LÜCKE UND BEURTEILUNG IHRER WIRKSAMKEIT .....</b>	<b>220</b>
<b>6.1</b>	<b>Die „Natur“ .....</b>	<b>220</b>
<b>6.2</b>	<b>Verbesserte Bautechnik .....</b>	<b>221</b>
<b>6.3</b>	<b>Privates Verbrauchsverhalten und seine technisch/organisatorische Unterstützung 222</b>	
6.3.1	Konventionelle Ansätze der Verbesserung privaten Verbrauchsverhaltens.....	222
6.3.2	Smart Metering .....	223
6.3.3	Energie-Contracting .....	225
<b>6.4</b>	<b>Steigende Energiekosten.....</b>	<b>227</b>
<b>6.5</b>	<b>Steigendes Umweltbewusstsein .....</b>	<b>234</b>
<b>6.6</b>	<b>Staatliche Investitionsanreize.....</b>	<b>236</b>
6.6.1	Übersicht über Handlungsoptionen des Staates .....	236
6.6.2	Bestehende Finanzhilfen – Kritik und Verbesserungsansätze.....	237
6.6.3	Vorschläge für andere Anreizprogramme .....	241
6.6.4	Steuerliche Anreize .....	243
6.6.5	Anhebung der Energiepreise .....	251
6.6.6	Kommunikation und Beratung .....	252
<b>6.7</b>	<b>Verbesserung rechtlicher Rahmenbedingungen .....</b>	<b>254</b>
6.7.1	Mietrechtliche Vorschläge zur Abmilderung des Vermieter-Mieter-Dilemmas ..	254
6.7.2	Veränderungen des Energie- und Klimaschutzrechts .....	258
6.7.3	Zwitter-Modelle: Quotenmodelle und Weiße Zertifikate .....	262
<b>6.8</b>	<b>Exkurs: Sind die Einsparziele volkswirtschaftlich fair verteilt? .....</b>	<b>264</b>
<b>7</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG DER ZENTRALEN ERGEBNISSE .....</b>	<b>268</b>
<b>7.1</b>	<b>Ausgangssituation und Schwerpunkte des Berichts .....</b>	<b>268</b>
<b>7.2</b>	<b>Die Situation des Selbstnutzers .....</b>	<b>269</b>
<b>7.3</b>	<b>Die Situation im Vermieter-Mieter-Fall.....</b>	<b>273</b>
<b>7.4</b>	<b>Erreichbarkeit der Energieeinspar- und Klimaziele.....</b>	<b>276</b>
<b>7.5</b>	<b>Möglichkeiten der Füllung der Lücke.....</b>	<b>279</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>285</b>

## Abkürzungsverzeichnis

ASUE	Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.
ARGE	Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e. V.
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BFW	Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V.
BMU	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BUND	Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e. V.
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie
ca.	circa
DENA	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DIN	Deutsches Institut für Normung
EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
EFH	Einfamilienhaus
EK	Eigenkapital
et al.	et alii
EnEV	Energieeinsparverordnung
e.V.	eingetragener Verein
f.	folgende
ff.	fortfolgende
GDI	Gesamtverband der Dämmstoffindustrie
GdW	Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V.
GE	Grenzertrag
GK	Grenzkosten
GMFH	großes Mehrfamilienhaus
GuG	Grundstücksmarkt und Grundstückswert
HeizAnlV	Heizungsanlagenverordnung
HH	Hochhaus
IEKP	Integriertes Energie- und Klimaprogramm
IMF	International Monetary Fund
InWIS	Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Raumentwicklung GmbH

---

IVD	Immobilienverband Deutschland, Bundesverband der Immobilienberater, Makler, Verwalter und Sachverständigen e.V.
IW	Institut der deutschen Wirtschaft Köln
IWH	Institut für Wirtschaftsforschung Halle
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kWh	Kilowattstunde
kWh/m <sup>2</sup> a	Energieverbrauch in kWh je Quadratmeter und Jahr
MFH	Mehrfamilienhaus
MK	Mehrkosten
n.a.	not applicable
ND	Nutzungsdauer
NKM	Nettokaltmiete
p.a.	pro Jahr
rd.	rund
RH	Reihenhaus
RND	Restnutzungsdauer
RWI	Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung
S.	Seite
UNFCCC	United Nations Framework Convention On Climate Change
VdW	Verband der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft
Vgl.	vergleiche
vH	von Hundert
VK	Vollkosten
VOFI	Vollständiger Finanzplan
vs.	versus
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
WEO	IMF World Economic Outlook
ZFH	Zweifamilienhaus

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Langfristige Prognose der Wohnflächennachfrage .....	20
Abbildung 2: Bautätigkeit 2003-2010.....	22
Abbildung 3: Energieflussbild 2010 für Deutschland .....	25
Abbildung 4: Vergleich von theoretischem und tatsächlichem Heizenergieverbrauch .....	38
Abbildung 5: Durchschnittlicher Heizwärmebedarf des Wohngebäudebestandes in Deutschland.....	40
Abbildung 6: Endenergiebedarf nach Baualtersklassen und Wohnungseinheiten.....	40
Abbildung 7: Energieverbrauchskennwerte nach Baualter .....	41
Abbildung 8: Energieverbrauchskennwerte und Modernisierungsstand von Ein- bzw. Zweifamilienhäusern nach Baualtersklassen.....	42
Abbildung 9: Aufteilung der Heizenergie nach Verbrauchsmengenklassen .....	44
Abbildung 10: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs 2002-2010 .....	45
Abbildung 11: Energieverbrauch insgesamt nach Baualter und Gebäudeart .....	46
Abbildung 12: Einspareffekte bei Ein- und Zweifamilienhäusern .....	54
Abbildung 13: Verteilung der Einsparpotentiale bei westdeutschen Beständen .....	55
Abbildung 14: Entwicklung von Weltrohöl- und Einfuhrpreisen in Deutschland.....	58
Abbildung 15: Entwicklung der Verbraucherpreise der Energieträger für Haushalte .....	59
Abbildung 16: World Oil Price Assumptions .....	60
Abbildung 17: Das allgemeine rationale Entscheidungsmodell des Selbstnutzers.....	64
Abbildung 18: Sanierungskosten und –erträge aus Selbstnutzersicht im Überblick .....	69
Abbildung 19: Durchschnittliche Sanierungskosten zur Erreichung des EnEV 09 Standards nach Gebäudezustand .....	73
Abbildung 20: Verteilung der energetischen Investitionskosten auf unterschiedliche Bauteile von großen, heterogenen, typisch altersdurchmischten Beständen.....	74
Abbildung 21: Typischer Sanierungskostenverlauf .....	75
Abbildung 22: Sanierungskosten nach Effizienzstandards und Kostenarten.....	76
Abbildung 23: Investitionsvolumen der KfW-Programme für Selbstnutzer nach Effizienzstandards .....	80
Abbildung 24: Energiepreisentwicklung und mittlerer Energiepreis in der Annuitätenmethode .....	88

---

Abbildung 25: Auszahlungsreihe des Berechnungsmodells aus Selbstnutzersicht .....	97
Abbildung 26: Einzahlungsreihe des Berechnungsmodells aus Selbstnutzersicht .....	98
Abbildung 27: Einzahlungen und Auszahlungen des Berechnungsmodells aus Selbstnutzersicht .....	99
Abbildung 28: Parameter für den Selbstnutzer in der Übersicht .....	107
Abbildung 29: Variation der energetischen Mehrkosten (Selbstnutzer) .....	108
Abbildung 30: Variation der Energieeinsparung (Selbstnutzer) .....	109
Abbildung 31: Variation der Nutzungsdauer (Selbstnutzer) .....	110
Abbildung 32: Variation des Energiepreises (Selbstnutzer) .....	111
Abbildung 33: Variation der Energiepreisentwicklung (Selbstnutzer) .....	112
Abbildung 34: Variation des Kalkulationszinses (Selbstnutzer) .....	113
Abbildung 35: Variation des Fremdkapitalanteils (Selbstnutzer) .....	114
Abbildung 36: Differenz zwischen den Förderalternativen Kredit- und Zuschussvariante .....	115
Abbildung 37: Vorteil der Kredit- gegenüber der Zuschussvariante nach angestrebten Effizienzstandards .....	115
Abbildung 38: Variation der Förderhöhe (Selbstnutzer) .....	116
Abbildung 39: Sanierungskosten und Energieeinsparungen verschiedener Studien im Überblick .....	129
Abbildung 40: Motivationen für eine Modernisierung .....	131
Abbildung 41: Sanierungshemmnisse nach Häufigkeit und Beeinflussbarkeit .....	135
Abbildung 42: Das rationale Entscheidungsmodell des Vermieters .....	137
Abbildung 43: Sanierungskosten und –erträge aus Vermietersicht im Überblick .....	140
Abbildung 44: Überwälzungspotential des Vermieters .....	143
Abbildung 45: Überwälzungspotential des Vermieters bei Begrenzung auf die eingesparten Energiekosten .....	145
Abbildung 46: Mietverlaufsmodelle .....	151
Abbildung 47: Einzahlungen und Auszahlungen aus Vermietersicht .....	152
Abbildung 48: Parameter für den Vermieter in der Übersicht .....	158
Abbildung 49: Variation der energetischen Mehrkosten bei voller Überwälzbarkeit (Vermietersicht) .....	160
Abbildung 50: Zahlungsbereitschaft des Mieters bei Variation der energetischen Mehrkosten (Fall 1) .....	162

Abbildung 51: Zahlungsbereitschaft des Mieters bei Variation der energetischen Mehrkosten (Fall 2).....	163
Abbildung 52: Variation der Steuern (Vermieterperspektive) .....	164
Abbildung 53: Variation des Kalkulationszinses (Vermieterperspektive) .....	165
Abbildung 54: Variation des Fremdkapitals (Vermieterperspektive).....	166
Abbildung 55: Differenz der NKM zwischen Vollsanierung und EnEV 2002 Standard .....	179
Abbildung 56: Bestands- und Neubaumieten nach Zustand und Baualter .....	182
Abbildung 57: Spread zwischen Neubau- und Bestandsmieten nach Baualtersklassen .....	183
Abbildung 58: Durchschnittliche Mieten im städtischen Teilmarkt nach Zustand und Lage .....	186
Abbildung 59: Durchschnittliche Mieten im ländlichen Teilmarkt nach Zustand und Lage .....	187
Abbildung 60: Überwälzungspotential im städtischen Mietmarkt .....	189
Abbildung 61: Überwälzungspotential im ländlichen Mietmarkt .....	190
Abbildung 62: Absolute und relative Mietaufschläge in städtischen Märkten .....	191
Abbildung 63: Absolute und relative Mietaufschläge in ländlichen Märkten .....	192
Abbildung 64: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Szenarien .....	203
Abbildung 65: Primärenergiebedarf Neubauten.....	215
Abbildung 66: Preisentwicklung für Öl und Gas .....	228
Abbildung 67: WEO Ölpreis-Prognosen und ihre Fehler.....	229
Abbildung 68: Wirkung der Energiepreissteigerung auf den Kapitalwert .....	230
Abbildung 69: Energiepreis, mittlerer Energiepreis und Kosten der eingesparten kWh Energie .....	232
Abbildung 70: Kosten der eingesparten kWh Energie (Fall 1 und 2) und Energiepreissteigerungen .....	233
Abbildung 71: KfW-Förderstatistik "Energieeffizient Sanieren" 2010 .....	239
Abbildung 72: Vorschläge zur Verbesserung der öffentlichen Förderungen in Bezug auf Bestandsersatz .....	241

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klima- und energiepolitische Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung .....	3
Tabelle 2: Zielvorgaben für Gebäude aus dem Energiekonzept 2010 .....	4
Tabelle 3: Wärmedämmstandards des Referenzgebäudes für den spezifischen Jahres-Primärenergiebedarf .....	6
Tabelle 4: Höchstwerte des spezifischen Transmissionswärmeverlusts .....	6
Tabelle 5: Wohngebäudebestand nach Gebäudearten (Anzahl der Wohnungen) 2006 .....	12
Tabelle 6: Wohngebäudebestand nach Gebäudearten (Anzahl der Wohnungen) 2006 .....	12
Tabelle 7: Wohneinheiten in Wohngebäuden nach Baualtersklassen 2006 .....	14
Tabelle 8: Altersstruktur von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleinen Mehrfamilienhäusern .....	14
Tabelle 9: Wohngebäude und Eigentümerstruktur nach Bundesländern (2006) .....	16
Tabelle 10: Eigentümerstruktur in Wohngebäuden (2006) .....	16
Tabelle 11: Anzahl Wohngebäude und Wohneinheiten nach Wohnfläche (2006) .....	18
Tabelle 12: Neubaubedarf in Deutschland bis 2025 .....	23
Tabelle 13: Primärenergiefaktoren .....	27
Tabelle 14: Wohneinheiten nach Energieart mit Sammelheizungen und Baualtersklassen .....	28
Tabelle 15: Wärmedämmung: Zustand der deutschen Wohngebäude .....	30
Tabelle 16: Modernisierungsstand Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklassen .....	32
Tabelle 17: Modernisierungsstand Mehrfamilienhäuser nach Baualtersklassen .....	33
Tabelle 18: Bauteile nach Altersklassen und Sanierungszustand .....	34
Tabelle 19: Energieverbrauchskennwerte und Modernisierungszustand .....	42
Tabelle 20: Modernisierungsstand und Energieverbrauchskennwerte des BFW-Gebäudebestands .....	43
Tabelle 21: CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren nach Energieträgern .....	47
Tabelle 22: Sanierungskosten für Gebäudetypen .....	49

---

Tabelle 23: Sanierungskosten nach Gebäudeart und Sanierungszustand .....	51
Tabelle 24: Gemessene Energieverbräuche nach Gebäudetypen, Baualtersklassen und Sanierungszustand.....	55
Tabelle 25: Energetisch relevante Kosten und energiebedingte Mehrkosten im Vergleich.....	71
Tabelle 26: Vollkosten und energiebedingte Mehrkosten im Vergleich .....	75
Tabelle 27: Förderprogramme der KfW für energetische Sanierungsmaßnahmen .....	78
Tabelle 28: Berechnungsverfahren im Überblick.....	93
Tabelle 29: Allgemeine Referenzwerte für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit.....	99
Tabelle 30: Objektspezifische Referenzwerte (Fall 1) für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit.....	100
Tabelle 31: Finanzierungsbezogene Referenzwerte für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit.....	102
Tabelle 32: Zusammenfassung der Rahmendaten der vier Beispielfälle.....	103
Tabelle 33: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf EnEV 2009 (Fall 1) .....	103
Tabelle 34: Sanierung EFH/ZFH (mittel bis größtenteils modernisiert) auf EnEV 2009 (Fall 2).....	104
Tabelle 35: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf Effizienzhaus 100 (Fall 3) .....	104
Tabelle 36: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf Effizienzhaus 100 (Fall 3) mit Förderung i.H. der energetischen Mehrkosten .....	105
Tabelle 37: Sanierung EFH/ZFH (gut modernisiert) auf Effizienzhaus 70 (Fall 4) .....	105
Tabelle 38: Studien zur Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen .....	125
Tabelle 39: Allgemeine Daten im Vermieterfall .....	148
Tabelle 40: Objektspezifische Referenzwerte im Vermieterfall.....	148
Tabelle 41: Finanzierungsbezogene Referenzwerte im Vermieterfall.....	149
Tabelle 42: Zusammenfassung der Rahmendaten der vier Beispielfälle (Vermieter) .....	153
Tabelle 43: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf EnEV 2009 (Fall 1) (Vermietersicht) .....	155
Tabelle 44: Sanierung EFH/ZFH (mittel bis größtenteils modernisiert) auf EnEV 2009 (Fall 2) (Vermietersicht).....	155

---

Tabelle 45: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf Effizienzhaus 100 (Fall 3) (Vermietersicht).....	156
Tabelle 46: Sanierung EFH/ZFH (gut modernisiert) auf Effizienzhaus 70 (Fall 4) (Vermietersicht).....	156
Tabelle 47: Studien zur Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen (Vermieter).....	171
Tabelle 48: Netto-Kaltmiete nach Energiekennwerten im Berliner Mietspiegel .....	178
Tabelle 49: Deskriptive Statistik der Wohnungsmieten nach Altersklassen und Zustand .....	182
Tabelle 50: Spread zwischen den Ausstattungsklassen gut und einfach .....	183
Tabelle 51: Spread zwischen Zustandsklassen gut und einfach bezogen auf die Einwohnergröße.....	184
Tabelle 52: Eigentümerstruktur in Wohngebäuden .....	197
Tabelle 53: Wirtschaftlichkeit des Hinausschiebens der Sanierung ins Jahr 2040.....	234
Tabelle 54: Ausgangsdaten für die Sanierung auf den EnEV 09 Standard sowie zum Effizienzhaus 85 (Fall 1).....	245
Tabelle 55: Sanierung zum EnEV 09 Standard (Fall 1).....	245
Tabelle 56: Sanierung zum Effizienzhaus 85 (Fall 1).....	246
Tabelle 57: Sanierungsschritt vom EnEV 09 Standard zum Effizienzhaus 85 (Fall 1).....	246
Tabelle 58: Sanierung zum Effizienzhaus 85 mit Förderung der Mehrkosten (Fall 1) .....	246
Tabelle 59: Sanierung zum Effizienzhaus 85 mit Förderung der Gesamtkosten (Fall 1).....	247



# 1 Energieeffizienz und Klimaschutz – Private Motive und staatliche Ziele

## 1.1 Die Ausgangssituation: Energieknappheit und Klimawandel

Nicht nachwachsende Energien werden zunehmend knapp. Auch wenn immer wieder neue Lager fossiler Energien entdeckt werden, ist der Zeitpunkt ihrer endgültigen Erschöpfung nicht mehr weit. Die heute bekannten und mit den heutigen Techniken wirtschaftlich ausschöpfbaren Reserven für Erdöl, Erdgas und Uran werden in ca. 50 bis 70 Jahren erschöpft sein. Kohle könnte noch fast zwei weitere Jahrhunderte reichen. Der Verzehr der vorhandenen Lagerstätten wird vermutlich noch schneller voranschreiten, wenn die Bevölkerung weiter im aktuellen Tempo wächst<sup>1</sup> und – zusätzlich zu den weiterhin hohen Verbräuchen der Industrieländer – die Entwicklungsländer in starkem Ausmaß ihren Verbrauch steigern. Optimisten und Pessimisten mögen zwar über die konkrete Zahl der Jahre, bis die Vorräte aus den aktuell bekannten und noch auffindbaren bzw. durch neue Techniken ausbeutbaren Lagerstätten erschöpft sind, und über die Preisentwicklung dieser Güter, die durch die zunehmende Verknappung ausgelöst wird, streiten. Selbst wenn man, optimistisch gestimmt, die Reichweite der Vorräte noch um einige weitere Generationen verlängert, wird doch den grundsätzlichen Entwicklungspfad ernsthaft niemand bestreiten.

Der einzelne Energieverbraucher spürt diese Entwicklung unmittelbar in den gerade in der letzten Dekade kräftig gestiegenen Preisen für Erdgas, Heizöl und Treibstoffen für Fahrzeuge sowie bei vielen Produkten und Leistungen, die daraus entstehen bzw. die daran geknüpft sind. Diese Preisanstiege werden wohl, natürlich mit großen Schwankungen, in der Tendenz anhalten, sich vermutlich sogar verschärfen. Der Verbraucher hat es daher grundsätzlich selber in der Hand, durch sein Verbrauchsverhalten seine Belastung durch höhere Energiekosten zu steuern. Bei rationalem, auf wirtschaftlichen Einsatz seiner finanziellen Mittel gerichtetem Verhalten wird er Maßnahmen zur Einsparung von Energie(kosten) ergreifen, so lange die Einsparung, die er dadurch für sich erzielt, den damit verbundenen finanziellen Aufwand und die immateriellen Nachteile übersteigt, die er daraus erwartet. Insofern liegt es vordergründig nahe, zu erwarten, dass das Eigeninteresse des Einzelnen und damit der Markt hier für eine Regelung sorgen wird, dass also die Energiepreissteigerungen genügend Aktivitäten bei den privaten Entscheidungsträgern auslösen, den Energieverbrauch entsprechend zu drosseln bzw. auf andere Energieträger umzustellen. Die bisher deutlich hinter den staatlichen Zielen zurückbleibenden Sanierungsraten lassen sich als Indiz werten, dass in vielen

---

<sup>1</sup> Der Bevölkerungsstand Deutschlands nimmt zwar seit 2002 stetig ab und wird laut Prognose des Statistischen Bundesamts (2009) von 2008 bis zum Jahr 2060 um 15-20 % auf etwa 65-70 Millionen zurückgehen. Die Weltbevölkerung wird jedoch im gleichen Zeitraum um etwa 40 % auf mehr als 9,6 Mrd. Menschen steigen. Vgl. United Nations Population Division (2011), World Population, in billions, medium variant, 2010-2060.

Fällen energetischer Sanierungen unterblieben, weil die Wirtschaftlichkeitsgrenze nicht erreicht wurde oder andere Hemmnisse eine Umsetzung verhindert haben.

Ein marktlicher Ausgleich ist bei weitem weniger gesichert zu der Frage der Klimafolgen infolge globaler Erwärmung aufgrund des hohen Ausstoßes von Treibhausgasen, insbesondere von CO<sub>2</sub>. Eine immer geringer werdende Zahl von Personen und Institutionen bestreitet zwar nach wie vor die Gesicherheit des Zusammenhangs.<sup>2</sup> Aber auch hier herrscht ansonsten in der Fachwelt breiter Konsens, dass die Welt ohne massive Reduktion der Emissionen mit einem starken Anstieg der Durchschnittstemperaturen und daraus erwachsenden Klimaveränderungen zu rechnen hat, die massive, allerdings wohl regional sehr ungleich verteilte weltwirtschaftliche Schäden verursachen werden.<sup>3</sup> Die Verbrennung fossiler Brennstoffe wird hierbei als hauptsächlicher Verursacher festgemacht. Für den einzelnen Entscheidungsträger wird aber der direkte Zusammenhang zwischen seinem Handeln und der Veränderung der Klimaschäden nicht deutlich. Er schlägt sich vor allem auch nicht unmittelbar in seiner finanziellen Kalkulation nieder. Ein vermehrter oder verminderter Ausstoß von CO<sub>2</sub> geht in das finanzielle Kalkül des individuellen Entscheidungsträgers nur insoweit ein, als sich dies über den Zusammenhang von Verbrauch an fossiler Energie und Treibhausgasemissionen auch in seiner Energierechnung niederschlägt.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass die individuellen Nachteile steigender Energiepreise und ansteigender Temperaturen offenbar noch kein Ausmaß angenommen haben, dass sie – weltweit und auch bei uns – schon in einem Umfang Aktivitäten zur Reduzierung des Energieverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes ausgelöst hätten, die die Probleme von sich aus beseitigten. Damit sind die politischen Instanzen und Institutionen in der Verpflichtung.

## 1.2 Politische Zielvorstellungen und Aktionsprogramme

Als Reaktion auf die wachsenden Klimaschäden durch Treibhausgasemissionen wurden 1997 im sog. Kyoto-Protokoll<sup>4</sup> erstmals klimapolitische Ziele auf internationaler Ebene vereinbart. In deren Umsetzung reduzierte Deutschland die Emissionen zwischen dem Basisjahr 1990 und 2008 um rund 22,2 %<sup>5</sup> und konnte damit die im Kyoto-Protokoll bzw. in der Lastenteilungsvereinbarung der Europäischen Union<sup>6</sup> festgelegte Verpflichtung zur Reduktion der Emissionen von 21 % schon frühzeitig um 1,2 Prozentpunkte übertreffen.

Allerdings blieben andere Staaten teilweise weit hinter ihren Reduzierungszusagen zurück. Insbesondere blieben in der Folge, dies ist leidvoll bekannt, die Bemühungen um einen

---

<sup>2</sup> So sei auf das heftig diskutierte Buch „Kalte Sonne“ von Vahrenholt und Lüning (2011) hingewiesen, dass die dominante Verursachung von Temperaturveränderungen der jüngeren Vergangenheit in den Sonnenfleckenaktivitäten sieht.

<sup>3</sup> Vgl. hierzu z.B. die Darlegungen in Kemfert (2010).

<sup>4</sup> Vgl. United Nations (1998).

<sup>5</sup> Vgl. UNFCCC (2010), S. 18.

<sup>6</sup> Der Umweltministerrat der Europäischen Union hat am 16. Juni 1998 die interne Lastenteilung der in Kyoto für die EU vereinbarten Verpflichtung zur Reduktion der Emissionen von 8 % festgelegt. Demnach verpflichtete sich Deutschland zu einer Verringerung der Emissionen um 21 % bis zum Zeitraum 2008 bis 2012.

breiten internationalen Konsens weitergehender Einsparbemühungen überwiegend erfolglos, weil zum einen die einzelnen Staaten die Bedeutsamkeit des Problems (auch aus ihrer subjektiven Wahrnehmung der Betroffenheit) sehr unterschiedlich einschätzen und sie sich zum andern nicht darauf einigen können, wer hauptsächlicher Verursacher dieser klimapolitischen Konsequenzen ist und wer dementsprechend welchen Anteil der Einsparbemühungen und der dadurch ausgelösten Kosten zu tragen hätte.

Die EU hat sich daraufhin von diesen international stockenden Bemühungen abgekoppelt und einen eigenen Weg beschritten. Sie hat 2007 hoch gesteckte Klimaziele vereinbart. Die Nachhaltigkeit der Energiepolitik wurde als eines der fünf Kernziele festgehalten.

Kernstück ist das sog. 20-20-20 Ziel, das bis zum Jahr 2020 erreicht werden soll:

Reduzierung der **Treibhausgasemissionen** um **20%** verglichen mit 1990,

Erhöhung des **Anteils erneuerbarer Energien** am Endenergieverbrauch auf **20%**

und Steigerung der **Energieeffizienz** um **20%**.

Die Bundesregierung ist mit ihrem Energiekonzept 2010<sup>7</sup> sowohl über die im Jahr 2007 in den Meseberger Beschlüssen<sup>8</sup> für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm (IEKP) festgelegten als auch über die europäischen Ziele hinausgegangen. Die Zielvorgaben der Bundesregierung sind in Tabelle 1 zusammengefasst. So sollen die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 % im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Analog zu den Vereinbarungen der Industriestaaten wird bis 2050 sogar eine Reduzierung um 80 % gegenüber 1990 angestrebt. Der Primärenergieverbrauch soll bis 2020 gegenüber dem Ausgangswert von 2008 um 20 % gesenkt werden. Bis 2050 soll sogar eine Einsparung des Primärenergieverbrauchs von 50 % erreicht werden.<sup>9</sup>

	Ausgangslage		Zielvorgaben		
	2010	2020	2030	2040	2050
Veränderungen (in vH):					
Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	- 23	- 40	- 55	- 77	- 80
Primärenergieverbrauch gegenüber 2008	- 1	- 20	-	-	- 50
Stromverbrauch gegenüber 2008	- 2	- 10	-	-	- 25
Endenergieverbrauch im Verkehrsbereich gegenüber 2005	- 1	- 10	-	-	- 40
Anteile (in vH):					
Erneuerbare Energien am Bruttoendenergieverbrauch	11	18	-	-	60
Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch	17	35	-	-	80

Tabelle 1: Klima- und energiepolitische Ziele des Energiekonzepts der Bundesregierung

Quelle: Sachverständigenrat (2011)

<sup>7</sup> Vgl. BMU/BMWi (2010).

<sup>8</sup> Vgl. BMU (2007).

<sup>9</sup> Vgl. BMU/BMWi (2010), S. 5.

### 1.3 Immobilienspezifische staatliche Aktivitäten

Will die Politik bedeutende Fortschritte in der Reduzierung des Energieverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes erreichen, dann muss sie sinnvollerweise an den volkswirtschaftlichen Bereichen ansetzen, die am meisten für den Verbrauch bzw. Ausstoß verantwortlich sind. Damit steht der Gebäudebereich im Mittelpunkt der Bemühungen, denn auf ihn entfallen rund 40 % des Endenergieverbrauchs und ca. ein Drittel der CO<sub>2</sub>-Emissionen.<sup>10</sup> Für die Raumwärme und Warmwasser in Wohngebäuden weist das Statistische Bundesamt für 2008 allerdings nur einen Anteil von ca. 17 % am gesamten Endenergieverbrauch und von ca. 14 % an den gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus.<sup>11</sup>

Es ist daher naheliegend, dass der anthropologische Treibhauseffekt durch Ausschöpfung des Einsparpotentials von Gebäuden deutlich verringert werden kann. Dieses Ziel wird im Energiekonzept explizit formuliert: „Die energetische Sanierung des Gebäudebestands ist die wichtigste Maßnahme, um den Verbrauch an fossilen Energieträgern nachhaltig zu mindern und die Abhängigkeit von Energieimporten zu reduzieren“.<sup>12</sup> Konsequenterweise ansetzend spielen bei den Energieeinspar- und Klimaschutzprogrammen der EU und der Bundesrepublik Deutschland die Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz von Gebäuden – und hier wiederum vorrangig den Wohngebäuden – eine herausragende Rolle. Daher soll der Bereich der Gebäude mit einer Einsparung von wenigstens 88-91 % an Treibhausgasemissionen einen größeren Beitrag leisten.<sup>13</sup> So sollen in der EU ab 1.1.2021, bei öffentlichen Gebäuden schon ab 1.1.2019, bei Neubauten nur noch sog. Niedrigstenergiegebäude zugelassen sein. Der bei ihnen verbleibende geringfügige Energiebedarf soll zum ganz überwiegenden Teil durch Energie aus erneuerbaren Energiequellen - einschließlich erneuerbarer Energie, die am Standort oder in der Nähe erzeugt wird - gedeckt werden.<sup>14</sup>

Die damit korrespondierenden deutschen energiepolitischen Zielvorgaben sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Der Wärmebedarf soll bis zum Jahr 2020 um 20 % gesenkt werden, bis zum Jahr 2050 soll ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand erreicht werden.

	2020	2050
Primärenergieverbrauch		- 80 %
Wärmebedarf	- 20 %	

Tabelle 2: Zielvorgaben für Gebäude aus dem Energiekonzept 2010

Quelle: BMU/BMWi (2010)

<sup>10</sup> Vgl. BMU/BMWi (2010), S. 22.

<sup>11</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2010), S. 97; Haus & Grund (2012) nennt allerdings, auf die gleiche Quelle verweisend, nicht zutreffende 24,6 % Anteil am deutschen Energiegesamtverbrauch.

<sup>12</sup> Vgl. BMU/BMWi (2010), S. 22.

<sup>13</sup> Vgl. Buildings Performance Institute Europe (2011), S. i.

<sup>14</sup> Vgl. Hierzu ausführlich Buildings Performance Institute Europe (2011).

Zur Erreichung dieser Ziele wird eine Verdoppelung der energetischen Sanierungsrate auf jährlich 2 % für erforderlich gehalten.<sup>15</sup> Dabei soll allerdings das Wirtschaftlichkeitsgebot beachtet werden. Ein Sanierungsfahrplan soll konsequent ab 2012 bis 2050 auf diesem Weg führen. Für Neubauten von Wohnungen wird schon bis 2020 schrittweise das Niveau „klimaneutrales Gebäude“ angestrebt. Das Erneuerbare Energien-Wärmegesetz sieht zusätzlich vor, dass bis 2020 erneuerbare Energien einen Anteil von 14 % am Endenergieverbrauch im Wärmesektor erreichen sollen.

Die darauf abgestimmten deutschen energiepolitischen Maßnahmen haben zu einer sukzessiven Erhöhung der Anforderungen an die Energieeffizienz von Neu- und Bestandsbauten geführt. Die aktuellen Energiestandards der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) sind aus der Wärmeschutzverordnung (WSchV) und der Heizungsanlagenverordnung (HeizAnlV) hervorgegangen. Mit Inkrafttreten der ersten Energieeinsparverordnung (EnEV 2002) wurden Anforderungen an die energetische Qualität von Neubauten und bei größeren Veränderungen bestehender Gebäude gestellt. Durch die Erneuerung der Standards im Jahr 2004 (EnEV 2004) wurde der Bezug zu den aktualisierten DIN-Normen hergestellt und im Jahr 2007 (EnEV 2007) an die EG-Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden<sup>16</sup> angepasst. Die EnEV 2007 schreibt die Darstellung der energetischen Qualität von Gebäuden in sog. Energieausweisen vor. Der Energieausweis muss für das ganze Gebäude ausgestellt werden und ist 10 Jahre gültig.<sup>17</sup> Dabei wird der Energieausweis als Hinweis auf den energetischen Zustand des Gebäudes verstanden, aus ihm ergibt sich also keine Handlungspflicht.

Die aktuell gültige EnEV 2009 ist am 01.10.2009 in Kraft getreten und erhöht das energetische Anforderungsniveau merklich.<sup>18</sup> Insbesondere werden Anforderungen an die bauliche Ausführung von Neubauten und an größere Veränderungen bestehender Gebäude gestellt. Dies ist in Verbindung mit dem seit Anfang 2009 gültigen Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zu betrachten, das zur Deckung des Wärmeenergiebedarfs durch die Nutzung erneuerbarer Energien verpflichtet.

Bei Neubauten sind Grenzwerte für den spezifischen Jahres-Primärenergiebedarf und den spezifischen Transmissionswärmeverlust einzuhalten. Der spezifische Jahres-Primärenergiebedarf bezieht sich auf die Gebäudenutzfläche ( $A_N$ )<sup>19</sup> und wird nach einem Referenzgebäudemodell mit vorgeschriebenem Wärmestandard und Anlagentechnik ermittelt. Zu beachten ist, dass der dem Modell zugrunde liegende Wärmestandard und die Anlagentechnik nicht modellkonform übernommen werden müssen. Jedoch muss die aus dem Referenzgebäudemodell ermittelte Gesamtenergieeffizienz eingehalten werden. Die dem

---

<sup>15</sup> Vgl. BMU/BMWi (2010), S. 22 f.

<sup>16</sup> Vgl. Europäisches Parlaments und Europäischer Rat (2002).

<sup>17</sup> Eine Ausnahme bilden Gebäude mit Mischnutzung. Hier wird der Energieausweis jeweils für den zu Wohnzwecken und zu Nichtwohnzwecken genutzte Teil ausgestellt.

<sup>18</sup> Vgl. BMU (2009).

<sup>19</sup> Die Gebäudenutzfläche ist eine fiktive Fläche, die sich aus dem beheizten Volumen und der durchschnittlichen Geschosshöhe des Gebäudes ergibt. Siehe hierzu auch Anlagen 1 und 2 der EnEV 2009.

Referenzmodell zugrunde liegenden Grenzwerte für den U-Wert<sup>20</sup> sind in Tabelle 3 dargestellt.

Bauteil	Wärmedurchgangskoeffizient
Außenwände und Decken (an die Außenluft grenzend)	$U = 0,28 \frac{W}{m^2K}$
Außenwände und Bodenplatten (an Erdreich grenzend), Wände und Decken zu unbeheizten Räumen	$U = 0,35 \frac{W}{m^2K}$
Dach, oberste Geschossdecke und Wände zu Abseiten	$U = 0,20 \frac{W}{m^2K}$
Fenster und Fenstertüren	$U = 1,30 \frac{W}{m^2K}$

Tabelle 3: Wärmedämmstandards des Referenzgebäudes für den spezifischen Jahres-Primärenergiebedarf  
Quelle: BMU (2009), S. 47

Der spezifische Transmissionswärmeverlust ( $H_T$ ) bezieht sich auf die wärmeübertragende Umfassungsfläche und spiegelt sich im durchschnittlichen U-Wert aller Umfassungsflächen des Gebäudes wider. Dieses Maß für die Wärmequalität der gesamten Gebäudehülle wird mit den Grenzwerten für die jeweiligen Gebäudetypen und Größen aus Tabelle 4 berücksichtigt.

Gebäudetyp	Spezifischer Transmissionswärmeverlust
Freistehendes Gebäude ( $A_N \leq 350 m^2$ )	$H_T = 0,40 \frac{W}{m^2K}$
Freistehendes Gebäude ( $A_N > 350 m^2$ )	$H_T = 0,50 \frac{W}{m^2K}$
Einseitig angebautes Wohngebäude	$H_T = 0,45 \frac{W}{m^2K}$
Alle anderen Wohngebäude	$H_T = 0,65 \frac{W}{m^2K}$
Größere Erweiterungen von Wohngebäuden	$H_T = 0,65 \frac{W}{m^2K}$

Tabelle 4: Höchstwerte des spezifischen Transmissionswärmeverlusts  
Quelle: BMU (2009), S. 47

Für bestehende Gebäude sieht die EnEV 2009 aber keine generelle Verpflichtung zu Maßnahmen vor, diese Grenzwerte einzuhalten. Es ergibt sich nur die Pflicht der energetischen Verbesserung, wenn wesentliche Änderungen, Erweiterungen oder Ausbauten des Gebäudes anstehen. Die dabei durchzuführenden energetischen Verbesserungen richten sich nach dem angestrebten Maß der Veränderung des Gebäudes.

Bei Entstehung eines neuen Gebäudeteils mit insgesamt mehr als 50 m<sup>2</sup> Nutzfläche sind die für Neubauten geltenden Grenzwerte einzuhalten. Gleiches gilt, wenn ein zuvor unbeheizter Raum zum Wohnraum umgestaltet wird. Für den ohnehin bestehenden Gebäudeteil gelten keine Anforderungen der energetischen Verbesserung.

<sup>20</sup> Der U-Wert ist der Wärmedurchgangskoeffizient und misst den Wärmeverlust eines Bauteils in Watt pro m<sup>2</sup> Bauteilfläche und pro Kelvin Temperaturdifferenz zwischen Innen- und Außentemperatur.

Bei Veränderung von Außenbauteilen, Anlagentechnik oder des beheizten Volumens sind Anforderungen an die Sanierungsmaßnahme, bei wesentlicher Änderung von Außenbauteilen die Anforderungen an die Wärmedämmqualität der jeweils veränderten Außenbauteile einzuhalten. Ersatzweise reicht ein Nachweis über die Gesamtenergieeffizienz analog zu der von Neubauten aus. Die Grenzwerte für den Transmissionswärmeverlust und den Jahres-Primärenergiebedarf liegen allerdings um 40 % höher als bei Neubauten.

Bei einer Fortschreibung der EnEV 2009 sollen die Kennwerte so festgelegt werden, dass zuerst die energetisch am schlechtesten ausgestatteten Gebäude saniert werden müssen. Den Eigentümern soll das Wahlrecht eingeräumt werden, durch Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik oder den Einsatz erneuerbarer Energien das Ziel der Energieeinsparung zu erreichen. Ebenso soll es den Eigentümern überlassen werden, Einzelmaßnahmen in beliebiger Reihenfolge oder eine vollständige Sanierung durchzuführen. Auch eine aufkommensneutrale Änderung der Besteuerung im Wärmemarkt zu Gunsten energieeffizienter Energieträgern soll zum Erreichen der staatlichen Klimaziele beitragen.

Die informellen Aussagen und erste kursierende Gesetzesentwürfe zu der anstehenden ENEC 2012 zeichnen ein widersprüchliches Bild, wie die Regierung weiter verfahren will. Einiges deutet darauf hin, dass sie deutlich moderatere Verschärfungen der Anforderungen bringen wird, als dies bisher mit der schrittweisen 30%-igen Reduzierung der zulässigen Wärmehinwegswerte erwartet worden war. Damit trüge die Novellierung den vielfältig auch in wissenschaftlichen Gutachten vorgetragenen Bedenken Rechnung, dass zu hoch gesteckte Grenzwerte für die energetische Sanierung des Altbestands ein Investitionshemmnis darstellen. Gegenteilige Äußerungen aus dem Umweltministerium lassen aber darauf schließen, dass von dort vor allem eine Verschärfung der Anforderungen für Bestandsgebäude ins Auge gefasst wird.

## 1.4 Das Untersuchungsziel und das weitere Vorgehen

Es fällt schwer, abzuschätzen, ob es gelingen wird, die anspruchsvollen, noch über die Vorgaben der EU hinausgehenden Klimaschutz- und Energieeinsparungsziele bei der Gebäudemodernisierung, die sich die Regierung mit ihrem Energiekonzept 2010 gesetzt hat, tatsächlich zu realisieren. Mit diesem Forschungsbericht soll daher ein dreifaches Ziel erreicht werden.

(1) Das energiepolitische Konzept der Regierung setzt dominant auf die Prinzipien der marktwirtschaftlichen Lösung und der Freiwilligkeit. Ob die Einsparziele erreicht werden können, hängt damit zu wesentlichen Teilen davon ab, ob es für die einzelnen Eigentümer und Investoren wirtschaftlich ist, Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden in dem erforderlichen Umfang durchzuführen. Zur Frage der Einsparpotentiale und der Effizienz energetischer Sanierungen für Neu- wie Bestandsbauten ist schon recht viel erforscht worden. Diese Ergebnisse sind aber verstreut, in ihren Untersuchungs- und Anwendungsbereichen sehr heterogen und divergieren vor allem stark in ihren empirischen Befunden. Das Projekt soll daher hierzu – als erstem Schwerpunkt – eine Synopse leisten

und in einem vergleichenden Überblick aufzeigen und kritisch beleuchten, wo – abhängig von den jeweils angesetzten Parameterausprägungen – betriebswirtschaftliche Optima der Durchführung von Energieeinsparmaßnahmen typischerweise liegen.

(2) Eine besondere Herausforderung der Abschätzung der Wirtschaftlichkeit von Energieeinsparmaßnahmen stellen die vermieteten Wohnungen dar. Denn hier hat im ersten Schritt der Vermieter die energetischen Sanierungskosten zu tragen, während der Vorteil des niedrigeren Energieverbrauchs dem Mieter zugute kommt. Die wirtschaftliche Vorteilhaftigkeit einer solchen Sanierungsmaßnahme des Vermieters hängt also vorrangig davon ab, in welchem Umfang er die Sanierungskosten auf den Mieter überwälzen kann. Dies ist zum einen eine Frage der Mietgesetze. Zum anderen aber wird der Mietmarkt bestimmen, inwieweit eine Kompensation der Sanierungskosten über die Miete durchsetzbar ist. Hierzu liegen noch kaum Untersuchungen vor. Neben einer Auswertung vorliegender Analysen ist daher das zweite Untersuchungsziel, durch eine eigene (kleine) empirische Untersuchung einen Überblick über dieses Überwälzungspotential zu gewinnen.

(3) Das dritte Forschungsdefizit und damit wichtige Untersuchungsziel sehen wir in der Frage, ob bzw. in welchem Umfang bei den zu erwartenden Entwicklungen und den aktuellen und geplanten staatlichen Maßnahmen die staatlichen Klimaziele erreicht werden können oder ob die Gefahr besteht, sie in großem Ausmaß zu verfehlen. Es gilt also abzuschätzen, welche Verhaltensweisen vom Selbstnutzer und Vermieter zu erwarten sind und zu welchen Einspareffekten beim Verbrauch von nicht erneuerbaren Energien und der Emission von CO<sub>2</sub> dies voraussichtlich im Zeitablauf führen wird. Die Regierung hat sich mit ihren Grundsätzen der Steuerung über Anreize und der Anerkennung des Wirtschaftlichkeitsprinzips positioniert, wird aber, wenn die Sanierungsfortschritte zu gering ausfallen sollten, über konkrete Maßnahmen, stärkerer Anreize und/oder des Zwangs reagieren müssen. Auch hierzu bedarf es einer sauberen wissenschaftlichen Analyse, welche Maßnahmen unter Beachtung der Belastung der privaten und institutionellen Immobilieneigentümer geeignet sind, die gewünschten Einsparziele zu realisieren.

Die Struktur des Forschungsberichts folgt weitgehend diesen Untersuchungszielen. Dabei werden zuerst (Kapitel 2) die relevanten Basisdaten für die Immobilienwirtschaft beschrieben, um die Situation im Status quo, die Gemeinsamkeiten der Ausgangslage bzw. mögliche Datenlücken und mögliche Differenzen in den für die Analysen und Prognosen verwendeten Daten und Parameterwerte zu identifizieren. Danach untersuchen wir in getrennten Kapiteln, ob bzw. unter welchen Voraussetzungen sich energetische Sanierungen aus der Sicht des Selbstnutzers (Kapitel 3) und aus der Sicht des Vermieters (Kapitel 4) lohnen. In Kapitel 5 soll eine Auseinandersetzung mit zahlreichen Hochrechnungen in anderen Studien erfolgen, die Szenarien entwerfen, unter welchen Voraussetzungen die von der Regierung gesteckten Einsparziele erreichbar wären. Insbesondere geht es darum, zu diskutieren, wie realistisch das Erreichen dieser definierten Bedingungen auf der Basis der jetzigen Gegebenheiten ist, welcher Sanierungserfolg in den nächsten Jahrzehnten also tatsächlich zu erwarten ist. Nach allen schon bekannten Berechnungen und Schätzungen ist zu erwarten, dass die angestrebten Einspar- und Klimaschutzziele damit nicht erreicht werden. Kapitel 6 wird einen umfassenden

den Strauß an Möglichkeiten der Füllung der verbleibenden Lücke zu den staatlichen Einsparzielen vorstellen und deren Wirksamkeit diskutieren. Kapitel 7 fasst die wichtigsten Ergebnisse abschließend theseartig zusammen.

## 2 Die Basisdaten

Den Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen und den energiepolitischen Planungen der Regierung liegen bestimmte statistische Daten über die Wohnungsbestände, die Haustypen, deren Alter, die Eigentümerstruktur und die regionale Verteilung zugrunde. Über deren Größenordnungen sollten kaum Differenzen bestehen, da sie weitgehend auf Erhebungen des Statistischen Bundesamts basieren. Soweit sich die in Untersuchungen verwendeten Daten unterscheiden, ist dies überwiegend auf unterschiedliche Jahre der Datenerfassung zurückzuführen. Da diese für die weiteren Darstellungen, Überlegungen und Berechnungen aller folgenden Kapitel maßgeblich sind, werden sie in diesem Kapitel komprimiert vorangestellt.

Weit weniger präzise und einheitlich sind die Datengrundlagen zum Sanierungszustand der Wohnungen und dem daher zu sanierenden Bestand, zu den Energieverbräuchen, zu den durch Sanierung rechnerisch erzielbaren und tatsächlich erzielten Energieverbrauchseinsparungen sowie zu den Sanierungskosten. Bei der Entwicklung der Energiepreise besteht zwar Einigkeit über die Vergangenheit; über die künftige Entwicklung divergieren die Schätzungen und die Ansätze in Berechnungsmodellen aber kräftig. Bei diesem ebenfalls den weiteren Untersuchungen vorangestellten Datenset geht es uns darum, die Spannbreiten der in Studien und Analysen verwendeten Wertansätze aufzuzeigen, damit in späteren Kapiteln der Einfluss einer Variation dieser Annahmen deutlich gemacht werden kann.

Die folgende Zusammenstellung der Basisdaten ist gegliedert in die Struktur des Gebäudebestands (2.1), den energetischen Zustand und den Energieverbrauch (2.2) sowie die Sanierungskosten und Sanierungserfolge (2.3).

### 2.1 Struktur des Gebäudebestandes

#### 2.1.1 Zahl und Größe der Gebäude und Wohnungen

Das Statistische Bundesamt weist für Ende 2010 einen Bestand an Wohnungen von ca. 40,5 Millionen aus. Beim vorhergehenden Mikrozensus 2006 waren noch ca. 39,8 Mio. Wohnungen, davon 39,3 Mio. in Wohngebäuden ermittelt worden.<sup>21</sup> Damit ist der Wohnungsbestand gegenüber 2006 leicht um ca. 1,7 % angestiegen. Die weitere Unterteilung des Wohnungsbestands liegt für das Jahr 2010 noch nicht vor. Daher beziehen sich die folgenden Angaben auf frühere Jahre. Soweit nichts Anderes angegeben, stammen die Daten aus dem Mikrozensus 2006 des Statistischen Bundesamts. Die aktualisierten Daten der deutschen Gebäudety-

---

<sup>21</sup> Vgl. Timm (2008), S. 114.

pologie des IWU<sup>22</sup> weichen davon allerdings teilweise deutlich ab. Auf sie wird im Weiteren daher verzichtet.

Diese Wohnungen befanden sich 2006 in ca. 18,1 Mio. Wohngebäuden. Rund 11,3 Mio. Wohnungen befinden sich (diese Zahlen beziehen sich nunmehr auf 2008) in Einfamilienhäusern und rund 7,1 Mio. Wohnungen in Zweifamilienhäusern. Die restlichen 20,8 Mio. Wohnungen sind in Gebäuden mit drei oder mehr Wohnungen, die vom Statistischen Bundesamt als Mehrfamilienhäuser erfasst und bezeichnet werden.<sup>23</sup> Von dem gesamten Wohnungsbestand liegen 29 Prozent in Einfamilienhäusern, 18 Prozent in Zweifamilienhäusern und 53 Prozent in Mehrfamilienhäusern. Von letzteren sind wiederum über 8 Mio. Wohnungen in Gebäuden mit bis zu sechs Wohnungen.

Damit dominieren die Wohnungen in kleinen Gebäudeeinheiten eindeutig den gesamten Bestand. Danach folgen die Mehrfamilienhäuser mit sieben bis zwölf Wohneinheiten (7,5 Millionen). In Mehrfamilienhäusern mit 13 bis 20 Wohneinheiten befinden sich insgesamt 1,6 Millionen Wohnungen und in Wohngebäuden mit mehr als 21 Wohnungen etwa zwei Millionen Wohnungen.

Bezogen auf die Zahl der Gebäude ist die Aufteilung verständlicherweise eine deutlich andere: hier dominieren mit 63 % eindeutig die Einfamilienhäuser. Der Anteil der Zweifamilienhäuser betrug 2006 ca. 20 %, während die Mehrfamilienhäuser nur 17 % des Gebäudebestands ausmachen.

### **2.1.2 Regionale Verteilung des Wohnungsbestands und der Gebäudegrößen**

Die Verteilung des Wohnungsbestandes auf die Bundesländer geben Tabelle 5 (in absoluten Zahlen) und Tabelle 6 (als Prozentanteile der Wohnungen nach dem Gebäudetyp) wieder. Wie ersichtlich ist, differieren die Anteile der Hausgrößen nach der Zahl der Wohnungen wie nach dem Anteil der Gebäude recht stark zwischen eher ländlich und eher städtisch geprägten Bundesländern.

---

<sup>22</sup> Vgl. IWU (2011).

<sup>23</sup> Statistisches Bundesamt (2011d), S. 14.

Land	Gebäude insgesamt	Anzahl Wohnungen	Wohngebäude mit				
			1 Wohnung	2 Wohnungen		3 und mehr Wohnungen	
			Anzahl Gebäude	Anzahl Gebäude	Anzahl Wohnungen	Anzahl Gebäude	Anzahl Wohnungen
Baden-Württemberg	2.331.406	4.889.658	1.361.034	564.408	1.128.816	405.964	2.399.808
Bayern	2.934.602	5.893.869	1.942.771	608.772	1.217.544	383.059	2.733.554
Berlin	316.669	1.881.429	151.977	21.924	43.848	142.768	1.685.604
Brandenburg	620.926	1.258.854	450.207	82.407	164.814	88.312	643.833
Bremen	134.513	35.873	80.003	20.746	41.492	33.764	229.378
Hamburg	239.505	882.315	134.666	26.696	53.392	78.143	694.257
Hessen	1.326.212	2.826.489	782.299	328.171	656.342	215.742	1.387.848
Mecklenburg-Vorpommern	373.512	878.340	258.252	46.485	92.970	68.775	527.118
Niedersachsen	2.090.008	3.723.778	1.466.668	378.848	757.696	244.492	1.499.414
Nordrhein-Westfalen	3.686.117	8.449.825	2.154.196	748.089	1.496.178	783.832	4.799.451
Rheinland-Pfalz	1.133.100	1.917.229	782.696	231.383	462.766	119.021	671.767
Saarland	299.873	506.322	188.614	82.288	164.576	28.971	153.132
Sachsen	788.746	2.278.977	420.171	159.313	318.626	209.262	1.540.180
Sachsen-Anhalt	568.859	1.272.111	378.645	88.113	176.226	102.101	717.240
Schleswig-Holstein	747.830	1.373.301	565.603	95.515	191.030	86.712	616.668
Thüringen	518.957	1.139.682	316.759	115.000	230.000	87.198	592.923
Deutschland	18.110.835	39.523.052	11.434.561	3.598.158	7.196.316	3.078.116	20.892.175

Tabelle 5: Wohngebäudebestand nach Gebäudearten (Anzahl der Wohnungen) 2006

Quelle: Statistisches Bundesamt

Bundesland	Wohnungen in		
	Einfamilienhäusern	Zweifamilienhäusern	Mehrfamilienhäusern
Baden-Württemberg	28%	23%	49%
Bayern	33%	21%	46%
Berlin	8%	2%	90%
Brandenburg	36%	13%	51%
Bremen	23%	12%	65%
Hamburg	15%	6%	79%
Hessen	28%	23%	49%
Mecklenburg-Vorpommern	29%	11%	60%
Niedersachsen	39%	20%	40%
Nordrhein-Westfalen	25%	18%	57%
Rheinland-Pfalz	41%	24%	35%
Saarland	37%	33%	30%
Sachsen	18%	14%	68%
Sachsen-Anhalt	30%	14%	56%
Schleswig-Holstein	41%	14%	45%
Thüringen	28%	20%	52%
Deutschland	29%	18%	53%

Tabelle 6: Wohngebäudebestand nach Gebäudearten (Anzahl der Wohnungen) 2006

Quelle: Statistisches Bundesamt

### 2.1.3 Gebäudebestand nach Bauweisen

Gebäude lassen sich auch nach der Bauweise unterscheiden. Sie hat einen nicht unerheblichen Einfluss auf den Energieverbrauch. ARGE<sup>24</sup> nennt bei den Ein- und Zweifamilienhäusern einen Anteil der freistehenden Gebäude von 69,5%, der Doppelhaushälften von 15,9 % und der Reihenhäuser von 14,6 %. Bei den Mehrfamilienhäusern sind danach 37,2 % freistehende Gebäude und 62,8 % Gebäude in geschlossener Bebauung.<sup>25</sup>

Ebenfalls von großer Bedeutung für die Wärmedurchlässigkeit ist die technische Bauweise, also der Aufbau der Wände. Wiederum nach Angaben von ARGE ist dies stark regional geprägt. So werden in Norddeutschland ca. 65-75 % der massiv errichteten Gebäude in zweischaliger Bauweise gebaut, während dies in den südlichen Bundesländern nur zu einem Anteil von unter 20 % der Fall ist.

### 2.1.4 Gebäudebestand nach Alter

Der Großteil des Wohnungsbestandes besteht aus Gebäuden, die nach dem zweiten Weltkrieg gebaut worden sind. Tabelle 7 zeigt die Verteilung auf die Altersklassen für Deutschland insgesamt und nach Bundesländern untergliedert. Allein in den Jahren 1949 – 1978 wurden 18,2 Mio. und damit 46,3 % aller Wohneinheiten errichtet. Nimmt man die vor 1949 gebauten Wohnungen noch hinzu, dann ist damit knapp 75 Prozent des gesamten Wohnungsbestandes in Deutschland vor dem Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung am 01. November 1977 entstanden. Auch die Einbeziehung der seit 2006 gebauten Wohnungen ändert daran kaum etwas.

Tabelle 8 trennt die Altersklassen der Gebäude nach dem Gebäudetyp (der Zahl der enthaltenen Wohnungen) weiter auf und zeigt die Altersstruktur der Ein- und Zweifamilienhäuser sowie vergleichend dazu die altersmäßige Aufteilung für die kleineren Mehrfamilienhäuser. Es ist ersichtlich, dass die Ein- und Zweifamilienhäuser ungefähr gleich hohe Anteile an „alten“ Häusern aufweisen, aber zu einem deutlich größeren Prozentsatz als beim Gesamtbestand und bei den kleinen Mehrfamilienhäusern nach 1979 gebaut worden sind.

Das Alter der Gebäude darf allerdings nicht gleichgesetzt werden mit dem energetischen oder generellen Sanierungszustand. Auf diesen wird später zurückzukommen sein.

---

<sup>24</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 38 f.

<sup>25</sup> Auch hier finden sich leichte Abweichungen zu den Daten der Gebäudetypologie des IWU (2011).

<b>Gebäudeart/ Baualtersklassen</b>	<b>bis 1918</b>	<b>1919 - 1948</b>	<b>1949 - 1978</b>	<b>1979 - 1990</b>	<b>1991 - 1995</b>	<b>1996 - 2000</b>	<b>2001 - 2004</b>	<b>ab 2005</b>
Baden-Württemberg	571	503	2.435	732	224	209	128	38
Bayern	522	578	2.793	934	398	336	181	44
Berlin	452	351	702	223	52	59	33	9
Brandenburg	199	277	365	175	58	136	55	5
Bremen	35	50	222	34	/	/	/	/
Hamburg	112	132	497	73	17	27	12	/
Hessen	346	296	1.537	310	124	116	63	16
Mecklenburg-Vorpommern	153	146	323	157	25	40	32	/
Niedersachsen	445	489	1.793	442	171	206	116	25
Nordrhein-Westfalen	905	1.068	4.585	968	194	388	225	56
Rheinland-Pfalz	288	242	807	280	96	107	60	13
Saarland	87	90	260	47	7	7	7	/
Sachsen	714	488	543	297	87	155	39	6
Sachsen-Anhalt	312	268	365	188	56	82	40	/
Schleswig-Holstein	153	156	679	175	67	82	44	6
Thüringen	315	230	321	178	39	59	21	/
Deutschland	5.610	5.364	18.228	5.211	1.618	2.015	1.057	235
in %	14,3	13,6	46,3	13,2	4,1	5,1	2,7	0,6

Tabelle 7: Wohneinheiten in Wohngebäuden nach Baualtersklassen 2006

Quelle: Statistisches Bundesamt

<b>Baualtersklasse</b>	<b>Anzahl EFH/ZFH</b>	<b>Prozentualer Anteil</b>	<b>Anzahl MFH</b>	<b>Prozentualer Anteil</b>
vor 1918	2.200.656	14,8 %	501.102	18,5 %
1918 – 1948	2.045.435	13,8 %	329.602	12,2 %
1949 - 1957	1.476.720	9,9 %	318.743	11,8 %
1958 – 1968	2.357.250	15,8 %	455.859	16,8 %
1969 – 1978	1.940.167	13,0 %	340.280	12,6 %
1979 – 1987	1.585.337	10,7 %	292.086	10,8 %
1988 – 1993	777.809	5,2 %	131.304	4,9 %
1994 – 2001	1.456.447	9,8 %	245.208	9,0 %
2002 - 2008	1.044.512	7,0 %	92.664	3,4 %
Gesamt	14.884.333	100 %	2.706.848	100 %

Tabelle 8: Altersstruktur von Ein- und Zweifamilienhäusern sowie kleinen Mehrfamilienhäusern

Quelle: ARGE (2011a), S. 34f

### 2.1.5 Zahl der Wohnungen und Eigentümerstruktur

Auch die Eigentümerstruktur hat wesentliche Auswirkungen auf die Intensität energetischer Sanierungen. Insbesondere ist die Eigentumsquote entscheidend. Selbstnutzer entscheiden bei einem rationalen Vorgehen nach den durch Sanierungen zu erzielenden Einsparungen. Vermieter dagegen profitieren nur indirekt von Sanierungen über die an die Nutzer weitergegebene Mieterhöhung.

Die im Vergleich zu anderen europäischen Ländern niedrige Eigentumsquote deutscher Wohnungen ist bekannt. Sie hat sich jedoch seit 2008, als sie vom Statistischen Bundesamt mit 43,2 % berechnet wurde, bis 2010 – so die Auswertung des aktuellsten Mikrozensus – kräftig auf 45,7 % erhöht. Da hierzu noch wenige Detailauswertungen vorliegen, beziehen sich die weiteren Darstellungen auf die Daten von 2006 bzw. von 2008. In absoluten Zahlen ausgedrückt wohnten (Basis 2008) von den insgesamt knapp 39,1 Mio. Haushalten ca. 16,9 Mio. in ihrer eigenen Wohnung oder dem eigenen Haus. Die Wohneigentumsquote wird üblicherweise berechnet als Anteil der Wohnungen am Gesamtbestand, der von den Eigentümern selbst bewohnt wird. Würde man die Zahl der Einwohner erfassen, die in Wohnungen leben, die ihnen (bzw. einem Mitbewohner) selbst gehören, erhielte man eine deutlich 50 % übersteigende Quote, da selbst genutzter Wohnraum durchschnittlich von mehr Personen bewohnt wird als gemieteter Wohnraum.

Die Verteilung der Mieter- und Eigentümerhaushalte ist, wie Tabelle 9 zeigt, regional sehr unterschiedlich. Mit rund 54 % weisen (nun wiederum Basis 2006) Saarland und Rheinland-Pfalz die höchste Eigentümerquote in Deutschland auf. Im Mittelfeld liegen Bundesländer wie Baden Württemberg mit 49,1 %, Niedersachsen mit 49,0 %, Schleswig-Holstein mit 47,1 %, Bayern mit 46,4 % und Hessen mit 44,3 %. Die mit Abstand geringsten Eigentümer-einheiten sind mit 14,1 Prozent in Berlin und 20,2 Prozent in Hamburg zu finden. Auch im dritten Stadtstaat Bremen ist die Eigentümerquote unter dem Durchschnitt, jedoch mit 35,4 Prozent deutlich höher als in Berlin und Hamburg. Tendenziell weisen – historisch bedingt – die neuen Bundesländer geringere Eigentümerzahlen aus, obwohl sich der Abstand zu den alten Bundesländern seit der Wiedervereinigung verringert hat.

Die jüngsten Zahlen zur Wohneigentumsquote (2010) liegen in einzelnen Bundesländern deutlich höher. So kommt z.B. das Saarland nunmehr auf 63,7 % und Niedersachsen auf 54,5 %. Allerdings scheint diese Veränderung teilweise auf eine veränderte Berechnung zurückzuführen zu sein. Nicht alle verfügbaren Wohnungen sind ja tatsächlich genutzt. So weist der Mikrozensus 2010 ca. 37 Mio. bewohnte Wohnungen und Eigenheime aus. Das bedeutet einen durchschnittlichen Leerstand von 8,6 % mit einer wiederum ungleichen Verteilung auf neue (11,5 %) und alte Bundesländer (7,8%). Bezieht man die Eigentumsquote nur auf die bewohnten Einheiten, dann fällt sie deshalb höher aus, als wenn alle verfügbaren Wohnungen zugrunde gelegt werden. Die im Eigentum stehenden Wohnungen werden in aller Regel einen deutlich geringeren Leerstand aufweisen als vermietete.

	Wohnheiten insgesamt				
	Insgesamt	Eigentümer- wohneinheiten		Miet- wohneinheiten	
		(1000)	(1000)	(%)	(1000)
Baden-Württemberg	4.508	2.215	49,1	2.293	50,9
Bayern	5.406	2.510	46,4	2.896	53,6
Berlin	1.717	241	14,1	1.476	85,9
Brandenburg	1.126	446	39,6	680	60,4
Bremen	337	119	35,4	218	64,6
Hamburg	836	169	20,2	667	79,8
Hessen	2.639	1.169	44,3	1.470	55,7
Mecklenburg-Vorpommern	780	259	33,2	521	66,8
Niedersachsen	3.490	1.712	49,0	1.778	51,0
Nordrhein-Westfalen	7.734	2.989	38,7	4.744	61,3
Rheinland-Pfalz	1.741	945	54,3	796	45,7
Saarland	463	254	54,9	209	45,1
Sachsen	1.991	587	29,5	1.404	70,5
Sachsen-Anhalt	1.096	415	37,9	680	62,1
Schleswig-Holstein	1.290	608	47,1	682	52,9
Thüringen	1.043	423	40,6	620	59,4
Deutschland	36.198	15.062	41,6	21.136	58,4

Tabelle 9: Wohngebäude und Eigentümerstruktur nach Bundesländern (2006)

Quelle: Statistisches Bundesamt

Leicht nachvollziehbar gibt es einen starken Zusammenhang zwischen der Eigentumsquote und der Gebäudegröße (gemessen anhand der Zahl der Wohnungen). Tabelle 10 ist zu entnehmen, dass rund 88 Prozent der Einfamilienhäuser von Eigentümern bewohnt sind. Der Anteil an Eigentümerwohneinheiten sinkt stetig mit der Größe des Objektes. Zweifamilienhäuser werden zu 44 Prozent von Eigentümern bewohnt. In Mehrfamilienhäusern sinkt der Anteil der Wohnungen, die von Eigentümern bewohnt sind, auf bis zu 11,2 Prozent.

Wohngebäude	Insgesamt	Eigentümerwohneinheiten		davon Mietwohneinheiten	
	(1 000)	(1 000)	(%)	(1 000)	(%)
Wohngebäude mit 1 WE	10.421	9.162	87,9	1.259	12,1
Wohngebäude mit 2 WE	6.579	2.928	44,5	3.652	55,5
Wohngebäude mit 3 - 6 WE	8.077	1.666	20,6	6.410	79,4
Wohngebäude mit 7 - 12 WE	7.493	842	11,2	6.652	88,8
Wohngebäude mit 13 - 20 WE	1.578	195	12,4	1.383	87,6
Wohngebäude mit 21 und mehr WE	2.049	268	13,1	1.781	86,9
Wohngebäude insgesamt	36.198	15.062	41,6	21.136	58,4

Tabelle 10: Eigentümerstruktur in Wohngebäuden (2006)

Quelle: Statistisches Bundesamt

Für die Entscheidung über eine energetische Sanierung ist auch von Bedeutung, wer die Vermieter sind. Nach Daten des GdW<sup>26</sup> wurden 2006 ca. 14,5 Mio. Wohneinheiten von privaten Kleinanbietern (dort auch als Amateurvermieter bezeichnet) und nur ca. 9,2 Mio. Wohnungen von professionell-gewerblichen Vermietern angeboten. Den größeren Teil hiervon stellten wiederum die Genossenschaften sowie die kommunalen, öffentlichen und kirchlichen Wohnungsunternehmen.

### **2.1.6 Wohnflächen**

In der Vergangenheit ist nicht nur die Zahl der Wohngebäude und der Haushalte gestiegen, sondern auch die verfügbaren und genutzten Wohnflächen. Nach dem Mikrozensus 2010 beträgt die durchschnittliche Wohnfläche nunmehr 45,2 m<sup>2</sup>, die durchschnittliche Fläche je Wohneinheit 92,1 m<sup>2</sup>, letzteres obwohl die Zahl der Personen je Haushalt leicht rückläufig ist. Noch 2006 standen je Wohneinheit nur ca. 86 m<sup>2</sup> Wohnfläche zur Verfügung. Immer noch ist ein markanter Unterschied der Fläche je Wohneinheit in den alten (95,7 m<sup>2</sup>) und den neuen Bundesländern (78,8 m<sup>2</sup>) erkennbar. Er ist u.a. auch auf die höhere Wohneigentumsquote im Westen zurückzuführen. Denn selbstgenutzte Wohnungen sind im Durchschnitt deutlich größer als gemietete, zumal sie auch von mehr Personen bewohnt werden.

Die Aufteilung der gesamten verfügbaren Wohnfläche von über 3,4 Milliarden m<sup>2</sup> (2006) nach den Bundesländern und der Größe der Gebäude zeigt Tabelle 11. Die letzte Zeile der Tabelle weist die prozentualen Anteile der Gebäudegrößen an der gesamten Wohnfläche aus. So befinden sich fast 60 % der gesamten Wohnfläche in Einfamilienhäusern und Gebäuden mit zwei Wohnungen, die überwiegend einem Eigentümer gehören dürften. Hier wird gut erkennbar, dass die große Last der Sanierung des Wohnungsbestands von den Selbstnutzern und den privaten Kleinvermietern zu tragen sein wird.

---

<sup>26</sup> Vgl. GdW (2010), S. 24.

Land	Gebäude insgesamt	Wohnfläche insgesamt (in Tsd.)	Wohngebäude mit 1 Wohnung		Wohngebäude mit 2 und mehr Wohnungen		Wohngebäude mit 3 und mehr Wohnungen				
			Anzahl Wohnungen	Wohnfläche (in Tsd.)	Anzahl Gebäude	Wohnfläche (in Tsd.)	Anzahl Wohnungen	Wohnfläche (in Tsd.)	Anzahl Gebäude	Wohnfläche (in Tsd.)	
Baden-Württemberg	2 331 406	451 275	4 889 658	1 711 110	1 361 034	1 128 816	104 655	564 408	2 399 808	175 510	405 964
Bayern	2 934 602	550 054	5 893 869	250 521	1 942 771	1 217 544	113 885	608 772	2 733 554	185 647	383 059
Berlin	316 669	132 629	1 881 429	16 983	151 977	43 848	3 891	21 924	1 685 604	111 754	142 768
Brandenburg	620 926	99 060	1 258 854	47 437	450 207	164 814	12 982	82 407	643 833	38 640	88 312
Bremen	134 513	26 979	350 873	8 676	80 003	41 492	3 346	20 746	229 378	14 957	33 764
Hamburg	239 505	63 890	882 315	14 821	134 666	53 392	4 482	26 696	694 257	44 587	78 143
Hessen	1 326 212	259 409	2 826 489	100 110	782 299	656 342	61 459	328 171	1 387 848	97 840	215 742
Mecklenburg-Vorpommern	373 512	64 338	878 340	26 756	258 252	92 970	7 139	46 485	527 118	30 443	68 775
Niedersachsen	2 090 008	356 695	3 723 778	183 307	1 466 668	757 696	70 484	378 848	1 499 414	102 904	244 492
Nordrhein-Westfalen	3 686 117	719 636	8 449 825	263 181	2 154 196	1 496 178	130 958	748 089	4 799 451	325 497	783 832
Rheinland-Pfalz	1 133 100	189 726	1 917 229	98 013	782 696	462 766	42 975	231 383	671 767	48 738	119 021
Saarland	299 873	49 457	506 322	23 668	188 614	164 576	14 827	82 288	153 132	10 962	28 971
Sachsen	788 746	159 717	2 278 977	42 963	420 171	318 626	23 340	159 313	1 540 180	93 413	209 262
Sachsen-Anhalt	568 859	95 611	1 272 111	39 356	378 645	176 226	13 547	88 113	717 240	42 708	102 101
Schleswig-Holstein	747 830	120 324	1 373 301	64 320	565 603	191 030	16 664	95 515	616 668	39 340	86 712
Thüringen	518 957	88 096	1 139 682	34 113	316 759	230 000	17 754	115 000	592 923	36 229	87 198
Deutschland	18 110 835	3 426 896	39 523 052	1 385 338	11 434 561	7 196 316	642 389	3 598 158	20 892 175	1 399 169	3 078 116
In %	100	40,4	18,7	40,8	18,7	40,8					

Tabelle 11: Anzahl Wohngebäude und Wohneinheiten nach Wohnfläche (2006)

Quelle: Statistisches Bundesamt

### 2.1.7 Langfristige Entwicklung des Wohnungsbestands und Wohnungsbedarfs

Für den künftigen Bedarf an Heizenergie in Wohnhäusern ist – neben dem aktuellen energetischen Zustand der Gebäude und dessen Veränderung durch Sanierungsmaßnahmen – vor allem die Entwicklung der zu beheizenden Wohnfläche von Bedeutung.

Die Wohnbevölkerung in Deutschland wird bis zum Jahr 2050 voraussichtlich kräftig sinken. So kommt die 12. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamts von 2009<sup>27</sup> je nach den Annahmen über den Wanderungssaldo zu einer Einwohnerzahl zwischen 69,4 und 73,6 Mio., damit zu einem Rückgang zwischen 10,2 und 15,4 % gegenüber 2008. Dies wird aber nicht zu einem Rückgang der nachgefragten Wohnfläche in der gleichen Höhe führen. Denn bedingt durch die niedrige Geburtenrate, die steigende Lebenserwartung und soziale Faktoren wird die Zahl der Personen je Haushalt weiter abnehmen. Damit sinkt die Zahl der Haushalte weniger stark. Wiederum in Abhängigkeit bestimmter Annahmen wird sie sich nach der Haushaltsvorausberechnung des Statistischen Bundesamts<sup>28</sup> bis zum Jahr 2030 (dies ist der maximale Horizont der Studie) – nach einem zwischenzeitlichen Anstieg – um ca. eine Mio. unter oder über die aktuelle Zahl der Haushalte verändern. Auch bis 2050 ist damit nicht mit einem Rückgang der Zahl der Haushalte, der über ca. 5 % hinausginge, zu rechnen.

Wenn die bisherigen Entwicklungen anhalten, dann wird darüber hinaus die nachgefragte Wohnfläche je Haushalt und je Einwohner weiter steigen. Mehrere Faktoren sind hierfür verantwortlich.<sup>29</sup> Zum einen ist ein seit langem wirksamer **Kohorteneffekt** zu beobachten. Mit dem steigenden verfügbaren Realeinkommen steigen offenbar auch die Wünsche nach mehr Wohnraum. Jede Bevölkerungskohorte hat in der Vergangenheit mehr Wohnraum pro Kopf in Anspruch genommen als die jeweils vorhergehende. Dies wird, wenn auch abgeschwächt, vermutlich anhalten. Der **Lebenszykluseffekt** zeigt den Einfluss der Lebensphase auf die beanspruchte und nachgefragte Wohnfläche. Ältere Personen verfügen im Durchschnitt über mehr Wohnfläche als Jüngere. Die im Zuge der demografischen Veränderung anstehende Zunahme des Anteils älterer Menschen wird daher die Nachfrage tendenziell verstärken. Dies wird durch den **Remanenzeffekt** verstärkt, der besagt, dass gerade ältere Menschen, die eigentlich nicht mehr so viel Wohnraum benötigen, z.B. weil Familienmitglieder ausgezogen oder verstorben sind, dennoch die größere Wohnung beibehalten, weil sie die gewohnte Umgebung und gewachsene soziale Bindungen nicht aufgeben möchten. In starkem Maße vermag darüber hinaus der **Eigentumseffekt** auf die Ausdehnung der Wohnflächennachfrage zu wirken. Wohnungseigentümer beanspruchen bzw. gönnen sich – dies gilt auch bei vergleichbaren Einkommen - typischerweise mehr Wohnfläche je Haushalt und je Bewohner als Mieter. Eine Erhöhung der Wohneigentumsquote vermag somit auch verstärkend auf die Nachfrage nach Wohnraum zu wirken.

---

<sup>27</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2009), S. 46.

<sup>28</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2011b), S. 10.

<sup>29</sup> Vgl. hierzu z.B. Just (2011), S. 143 f.

Wenn auch die Prognosen für die Entwicklung der Wohnfläche nur bis 2025 reichen, ist damit die Annahme plausibel, dass auch bis 2050 die genannten Faktoren - den Rückgang der Bevölkerung damit weitgehend kompensierend – weiter wirksam sind und wenn überhaupt, nur mit einer Senkung der Wohnflächennachfrage zu rechnen sein wird. Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) kommt in seiner Wohnungsmarktprognose zu dem Befund, dass sich im Prognosezeitraum 2010 bis 2025 insgesamt eine Erhöhung der Wohnflächennachfrage um rund 6 % abzeichnet.<sup>30</sup> Die Shell-Hauswärmestudie rechnet bis 2030 sogar mit einem erwarteten Anstieg um gut 10 %.<sup>31</sup> Erst danach ist also mit einem leichten Fallen zu rechnen. Raffelhüschen erwartet in seinen langfristigen Prognosen für Deutschland, wie Abbildung 1 zeigt, einen Rückgang des Wohnflächenbedarfs bis 2050 von ca. 5 %.<sup>32</sup>

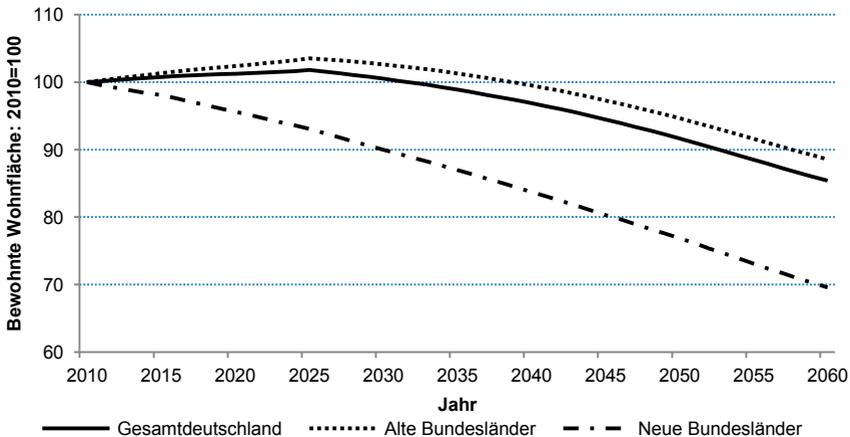


Abbildung 1: Langfristige Prognose der Wohnflächennachfrage

Quelle: Raffelhüschen (2012)

Da diese Größe sogar konservativ, bei Annahme einer gleichbleibenden altersgruppenspezifischen Nachfrage und damit ohne die mögliche weiter nachfragesteigernde Wirkung des Kohorteneffekts und des Eigentumseffekts geschätzt sind, ist eher von einer Wohnflächennachfrage auszugehen, die sich 2050 auf etwa dem gleichen Niveau wie die aktuelle Wohnfläche bewegen wird.

Für die Nachfrage nach Heizenergie bedeutet dies, dass von dieser Seite keine Entspannung zu erwarten ist, dass also auch im Jahr 2050 etwa die gleiche Fläche wie jetzt, zwischenzeitlich sogar deutlich mehr, beheizt werden muss. Vermutlich ist mit einer noch größeren zu

<sup>30</sup> Vgl. BBSR (2010a), S.5.

<sup>31</sup> Vgl. Shell (2011), S. 59.

<sup>32</sup> Vgl. Raffelhüschen (2012), S. 9

beheizenden Fläche zu rechnen, da der Bestand an Wohnungen eher noch größer sein dürfte als die Nachfrage. Auch die dann leer stehenden Wohnungen müssen zumindest partiell geheizt werden.

Die Entwicklung der Wohnflächennachfrage und damit des Bedarfs an Neubauten wird allerdings starke regionale Diversitäten aufweisen. Vor allem die Binnenmigration in die Regionen mit attraktiven Arbeitsplatz-, Bildungs- und Kulturangeboten und guten Umweltbedingungen wird dort, wie sich jetzt schon abzeichnet, eine starke Zusatznachfrage und einen hohen Neubaubedarf auslösen. Dagegen werden sich einerseits in ländliche Gegenden mit schlechter Infrastruktur und andererseits in Regionen mit geringem Arbeitsplatzangebot aufgrund des Wegzugs teilweise hohe Überhänge an Wohnungsbeständen entwickeln bzw. weiter verstärken. Der Neubaubedarf wird daher plausiblerweise die rein rechnerische Steigerung der Nachfrage an Gesamtwohnfläche übersteigen.

Die tatsächlich realisierten Neubauten an Wohnungen sind in den letzten Jahren auf sehr niedrige Werte gesunken. Aus Abbildung 2 wird dieser kontinuierliche Rückgang der Fertigstellungen wie der Bauanträge seit 2003 markant ersichtlich. Er fällt noch weit deutlicher aus, wenn der in 2009 erreichte Tiefpunkt mit 136.000 neu erbauten Wohnungen dem Spitzenwert von 603.000 fertiggestellten Wohnungen gegenüber gestellt wird, der im Jahr 1995 erreicht wurde. Im Jahr 2010 wurde erstmals eine Stabilisierung der Baufertigstellungen gemessen. Das Statistische Bundesamt meldet für 2010 rund 140.000 neue Wohneinheiten. Damit sind die Baufertigstellungen jedoch nur um 1,9 Prozent im Vergleich zum Vorjahr gestiegen.

Am deutlichsten ist ein Anstieg beim Bau von Mehrfamilienhäusern zu verzeichnen. In diesem Bereich wurden 2010 insgesamt 53.014 neue Wohnungen damit etwa 3 Prozent mehr als im Vorjahr errichtet. Bei den Eigenheimen sind die Zahlen differenzierter. Wurden 2010 im Zweifamilienhausbereich noch deutliche Rückgänge von 2,8 Prozent auf 14.402 Einheiten registriert, konnte sich der Bereich der Einfamilienhäuser mit einem Anstieg von 2,7 Prozent (70.965 Einheiten) positiv entwickeln.

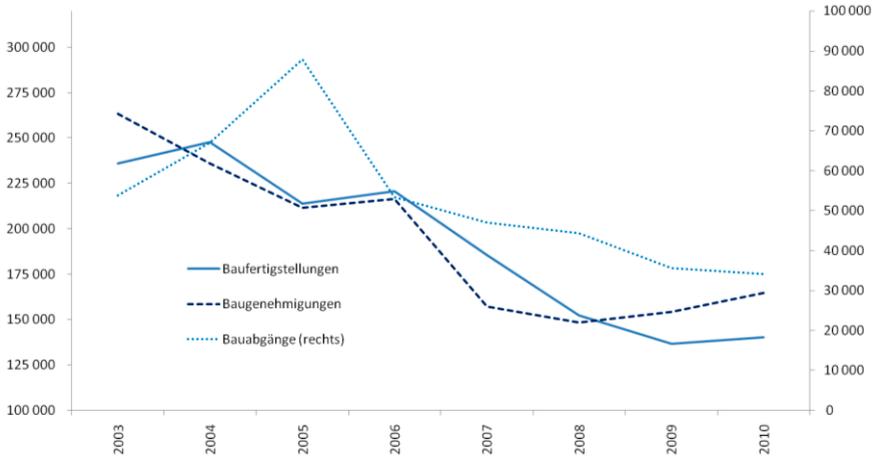


Abbildung 2: Bautätigkeit 2003-2010

Quelle: Statistisches Bundesamt, IVD

Auf dem jetzigen Niveau entspricht der jährliche Neubau von Wohnungen gerade einmal etwa einem Drittel Prozent des Wohnungsbestands. Auf eine allmähliche Sanierung des Gebäudebestands durch die zunehmende Zahl neuer, nach hohen energetischen Standards errichteten Wohnungen zu setzen, kann daher nicht ausreichen, da auf dem jetzigen Niveau Jahrhunderte vergehen würden, bis der gesamte Bestand erneuert wäre. Auf diese zunehmende Veralterung des Bestands weist auch das IFO-Institut hin.<sup>33</sup>

Die alleinige Betrachtung der neu gebauten Wohnungen ist aber nicht zielführend zur Einschätzung der Angebots- und Nachfrageseite. Die jährlich vom Markt verschwindenden Wohnungen durch Abriss, Umwidmung in Gewerbefläche oder durch Schaffung von Verkehrs- und Freiflächen müssen in die Betrachtung mit einbezogen werden. Eine erstmalig im Jahr 2010 vom CRES für den IVD erhobene Bauabgangsstatistik<sup>34</sup> zeigt, dass jährlich eine nicht unerhebliche Zahl an Wohnungen vom Wohnungsmarkt abgeht und daher für die Bewohnung nicht mehr zur Verfügung steht. Aus diesen Berechnungen ergibt sich für 2009 ein Abgang von 34.112 Wohnungen. Diese Zahl muss von den Baufertigstellungszahlen subtrahiert werden. Das Ergebnis stellt das Nettoneubauvolumen dar, der für 2009 bei lediglich 102.000 neuen Wohnungen lag. In 2010 betrug die Bauabgänge insgesamt 27.490 Wohnungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden und 25.410 Wohnungen in Wohngebäuden. Damit sind die Bauabgänge im Vergleich zum Vorjahr gesunken. Das Nettoneubauvolumen lag in 2010 damit bei 114.686 Wohnungen. Abbildung 2 weist auch (rechte Skala) die Wohnungsabgänge der letzten Jahre aus. Auch deren Zahl ist tendenziell deutlich gefallen. Sie

<sup>33</sup> Vgl. Dorfmeister/Rehnen (2010), S. 32.

<sup>34</sup> Vgl. IVD (2010), S. 5 ff.

lag 2004 noch bei 60.000 Wohnungen.<sup>35</sup> Der starke Anstieg der Bauabgänge im Zeitraum von 2003 bis 2005 resultierte aus dem Rückbauprogramm in den neuen Bundesländern.

Die Dunkelziffer der Bauabgänge ist wahrscheinlich weit höher, da Wohnungszusammenlegungen nicht in der Bauabgangsstatistik erfasst werden. Auch das IFO-Institut geht von einer höheren Abgangsrate als der offiziell ausgewiesenen aus, da ein Teil der Abrisse nicht meldepflichtig sei, und schätzt den jährlichen Abgang an Wohnungen auf ca. 60.000.<sup>36</sup>

Bei der Betrachtung der Bautätigkeit stellt sich die Frage, ob die derzeitige Zahl von Neubauten die künftige Nachfrage bzw. die benötigte Zahl an Wohnungen deckt, die sich aus den obigen Analysen der demografischen Entwicklung und der anderen Nachfragefaktoren ergeben. Das BBSR kommt in seiner Wohnungsmarktprognose (s. Tabelle 12) zu dem Ergebnis, dass der Neubaubedarf deutlich über dem derzeitigen Stand der Neubautätigkeit liegt.

Prognose des Neubaubedarfs in Deutschland nach Wohnungsart	2010 bis 2025 p.a.	2010 bis 2015 p.a.	2016 bis 2020 p.a.	2021 bis 2025 p.a.
Neubau Wohnungen in Ein- und Zweifamilienhäusern	115.000	122.000	115.000	107.000
Neubau Wohnungen in Mehrfamilienhäusern	68.000	71.000	70.000	62.000
Neubau Wohnungen insgesamt	183.000	193.000	185.000	169.000

Tabelle 12: Neubaubedarf in Deutschland bis 2025

Quelle: BBSR (2010), S. 8

So müssten nach den Schätzungen des BBSR in dem Zeithorizont von 2010 bis 2015 jährlich 193.000 neue Wohnungen gebaut werden, um den Bedarf an neuen Wohnungen zu decken. Beim Vergleich der aktuellen Bautätigkeit und dem Bedarf wird deutlich, dass eine große Lücke zwischen jährlich gebauten und benötigten Wohnungen herrscht, wenn das Bauvolumen nicht über den derzeitigen Stand ansteigt. In den späteren Perioden in Richtung 2050 wird der Bedarf an der Schaffung zusätzlichen Wohnraums aufgrund der aufgezeigten demografischen Entwicklung sukzessive zurückgehen. In den wenigen Agglomerationsregionen, die die Einwohner attrahieren werden, wird weiterhin mit einer Zusatznachfrage nach Wohnraum zu rechnen sein, während in den Abwanderungsgebieten teilweise hohe Leerstände zu erwarten sind.

Die Prognostiker sehen bezüglich des präferierten Haustyps dabei überwiegend einen Zusatzbedarf an stadtnahen Eigenheimen und kleinen Mehrfamilienhäusern, während ein Bedarf an großen Mehrfamilienhäusern wohl nur noch in den gefragten und einwohnerstabilen Stadtregionen auftreten wird.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2011a), S. 16.

<sup>36</sup> Vgl. Dorffmeister/Rehnen (2010), S. 33.

<sup>37</sup> Vgl. BBSR (2010a), S. 8 ff.

## 2.2 Energetischer Zustand und Energieverbrauch

### 2.2.1 Energiearten, Energieerzeugung, Energieverbrauch

Der gesamte Energieverbrauch Deutschlands wird nach wie vor dominant aus fossilen Energieträgern gewonnen. Bei der Primärenergie, also der in Energieträgern enthaltenen Energiemenge, dominieren Mineralöle mit einem Anteil von 33,8 % (2011) vor Erdgas (mit 20,6 %) und Stein- und Braunkohle. Die Kernenergie trägt inzwischen mit 8,8 % weniger zur Primärenergie bei als die erneuerbaren Energien, die nunmehr 10,8 % Anteil erreicht haben. Die hohe Importabhängigkeit der Energieversorgung Deutschlands wird daraus deutlich. Dies zeigt auch das nachfolgende Energieflussbild für 2010.

Der im Energieflussbild für 2010 (s. Abbildung 3) angegebene Primärenergieverbrauch von 14.044 Petajoule hat sich trotz der weiter wachsenden Wirtschaftsleistung in 2011 auf 13.411 Petajoule, also um beachtliche 4,8 % reduziert.

Auf dem Weg von der Gewinnung bis zum Verbraucher durchläuft die Energie verschiedene Umwandlungsprozesse. Dabei geht ein mehr oder weniger großer Teil der Energie verloren. Der sicherlich bedeutendste Teil der Umwandlungsverluste ist der Stromerzeugung zuzuordnen. Immerhin betragen in 2010 diese Umwandlungsverluste im Durchschnitt ca. 26,4 % der energetisch verwendeten Primärenergie.

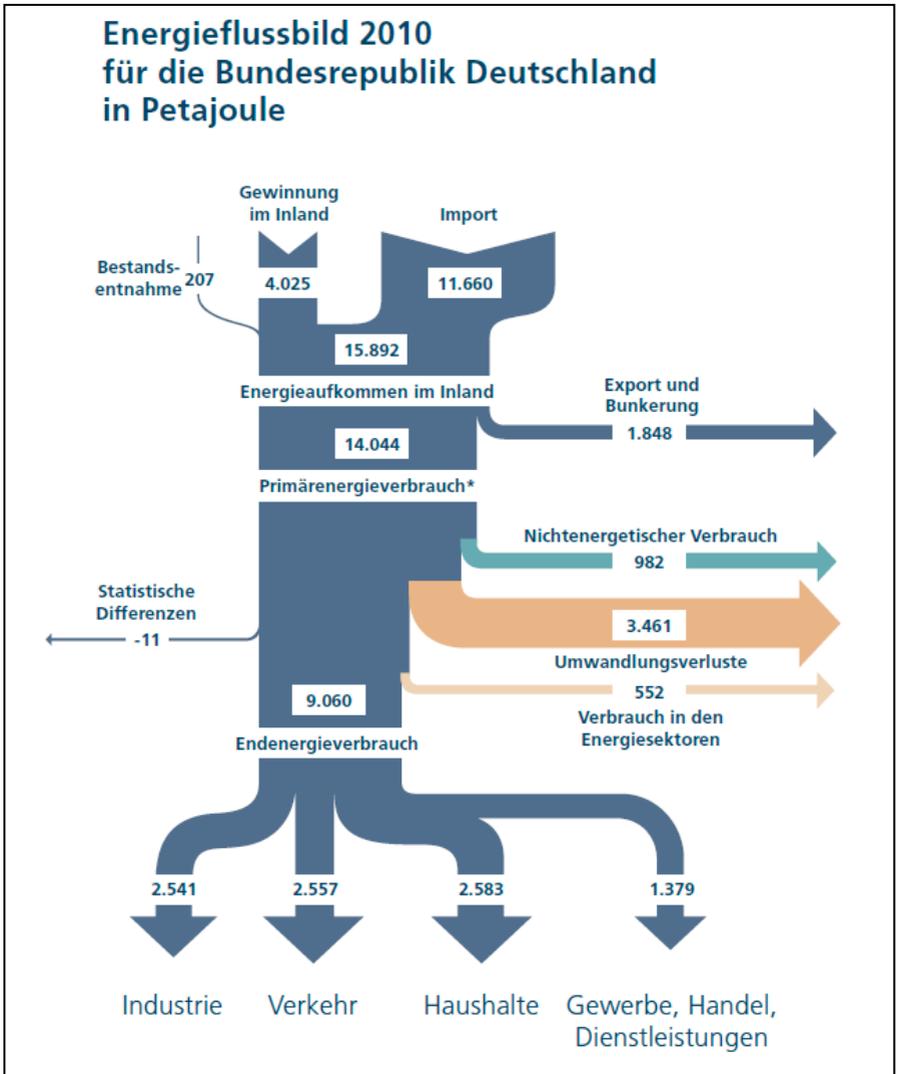


Abbildung 3: Energieflussbild 2010 für Deutschland

Quelle: AG-Energiebilanzen (2011)

Ein Teil der umgewandelten Energie wird von der Energiewirtschaft selbst wieder verbraucht. Der nach Abzug der Umwandlungsverluste verbleibende Anteil der Energie, welcher den Endnutzern zur Verfügung steht, wird als Nutzenergie bezeichnet.<sup>38</sup> Der tatsächlich

<sup>38</sup> In diesem Anteil sind Verluste berücksichtigt, die beispielsweise u.a. auch durch den Transport des Energieträgers entstehen können.

verbrauchte Anteil von Nutzenergie wird unter dem Begriff des Endenergieverbrauchs zusammengefasst.<sup>39</sup>

Industrie, Verkehr und private Haushalte bilden zu etwa gleichen Anteilen von ca. je 28 % die dominanten Verbraucher der Endenergie. Der Rest entfällt auf Handel, Gewerbe und Dienstleistungen.

Das Statistische Bundesamt weist als Anteil am Endenergieverbrauch der privaten Haushalte für die Gewinnung von Heizwärme in den Wohngebäuden für 2008 74 % und für die Wasserwärme zusätzlich 11 % aus.<sup>40</sup> Das RWI<sup>41</sup> kommt in seiner Anwendungsbilanz für 2009 ebenfalls auf einen Gesamtanteil von fast 85 % an Raumwärme und Warmwasser am gesamten Energieverbrauch des Haushaltssektors. Ähnliche Größenordnungen nennt der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft.<sup>42</sup> Mit gut 21 % (= 74 % des Endenergieanteils der privaten Haushalte) ist damit die Raumwärme in Wohnungen ein wesentlicher Faktor des gesamten Energieverbrauchs, der gute Ansatzpunkte liefert, durch energetische Maßnahmen reduziert zu werden.

Will man die unterschiedlichen Energiearten energiepolitisch bewerten und vergleichbar machen, dann bedarf es entsprechender Umrechnungsfaktoren. Diese werden im einfachsten Fall berechnet, indem man das Verhältnis der jeweiligen Mengen von Primärenergie und Endenergie ansetzt. Durch Multiplikation des Endenergieverbrauchs mit diesem Faktor wird damit effektiv der Primärenergiebedarf berechnet. Daher werden diese Faktoren meist als Primärenergiefaktoren bezeichnet. Will man aber zur Bewertung der verwendeten Energiearten auch deren Klimaschädlichkeit und Ressourcenschonung mit heranziehen, dann müssen diese Aspekte in dem Primärenergiefaktor zusätzlich berücksichtigt werden. Hierzu werden üblicherweise die Gewichtungsfaktoren so korrigiert, dass sie bei erneuerbaren Energien auf sehr niedrige Werte (z.B. bei Holz) oder, wie in der EnEV 2009 für andere erneuerbare Energien, gar auf Null gesetzt werden. Das Produkt aus der Menge des Endenergieverbrauchs der einzelnen verwendeten Energiearten mit diesen politisch gesetzten Primärenergiefaktoren erlaubt dann eine Aussage über die Energiebilanz eines Landes bzw. die Einhaltung eines bestimmten Energiestandards bei einem neuen oder sanierten Gebäude. Die folgende Tabelle 13 gibt die nach der EnEV 2009 anzusetzenden Primärenergiefaktoren wieder.

---

<sup>39</sup> Vgl. BMWi (2010).

<sup>40</sup> Vgl. Statistisches Bundesamt (2010), S. 99.

<sup>41</sup> Vgl. RWI (2011), S. 17.

<sup>42</sup> Vgl. BDEW (2008).

Energiearten		Primärenergiefaktoren	
		Insgesamt	Nicht erneuerbarer Anteil
Brennstoffe	Heizöl, El, Erdgas, Flüssiggas, Steinkohle	1,1	1,1
	Braunkohle	1,2	1,2
	Holz	1,2	0,2
Nah-/Fernwärme aus KWK	Fossiler Brennstoff	0,7	0,7
	Erneuerbarer Brennstoff	0,7	0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerk HK	Fossiler Brennstoff	1,3	1,3
	Erneuerbarer Brennstoff	1,3	0,1
Strom	Strommix	3,0	2,6
Biogene Brennstoffe	Biogas, Bioöl	1,5	0,5
Umweltenergie	Solarenergie, Umweltenergie	1,0	0

\* gemäß EnEV 2009  $f_p$  von 0,5 nur anwendbar, wenn die Erzeugung in unmittelbarem räumlichen Zusammenhang erfolgt. Quelle: DIN SPEC 4701-10/A1:2009-10

Tabelle 13: Primärenergiefaktoren

Quelle: Shell (2011), S. 45

## 2.2.2 Energetischer Zustand der Wohnungen

Will man die möglichen Einspareffekte durch energetische Sanierungen von Wohnungen abschätzen, dann bedarf es der Erfassung ihres aktuellen energetischen Zustands. Hierfür liegen aber keine flächendeckenden und verlässlichen Daten vor. Dies ist verständlich, da Teilsanierungen nicht genehmigungs- und auch nicht meldepflichtig sind. Damit ist zum ersten ein erhebliches Informationsdefizit zu konstatieren. Der Mikrozensus 2010, bei dem alle Immobilien erfasst wurden, hat die Gelegenheit versäumt, auch nach dem energetischen Zustand der Gebäude zu fragen und damit eine brauchbare Datenbasis zu schaffen. Allerdings lässt sich der energetische Zustand, selbst wenn er erfasst würde, auch nicht leicht in einer Kennzahl beschreiben. Es geht vorrangig um eine grobe Einordnung in Grade bzw. Klassen von Modernisierungen bzw. Beschreibungen einzelner energetisch wichtiger Bauteile. Dort, wo der tatsächliche Energieverbrauch erfasst wird – sei es zur Verbrauchsabrechnung oder zur Erstellung von Energiepässen – könnte auf die Verbrauchswerte als Indikation des Sanierungszustands zurückgegriffen werden.

Wir werden im Weiteren zuerst die Verwendung von Heizungsarten in den Wohnungen vorstellen, die regelmäßig statistisch erfasst wird. Danach werden Studien referiert, die – in der Regel auf Stichprobenerhebungen basierend – Angaben zum Sanierungszustand der deutschen Wohnungen machen. Anschließend werden wir dann – meist ebenfalls aus Erhebungen von Teilmengen stammende - statistische Daten zu Verbrauchswerten an Energie für Heizung und Warmwasser vorstellen.

### 2.2.2.1 Verwendete Heizungsarten

Einen wesentlichen Ansatzpunkt für die Steigerung der energetischen Effizienz von Gebäuden liefert neben den Möglichkeiten der Dämmung der Außenhaut gegen das Entweichen von Wärme die Art der Beheizung. Die Beheizung von Wohngebäuden erfolgt durch Heizungsanlagen, die aus drei Komponenten, der Wärmeerzeugung, -verteilung, und -übergabe bestehen.<sup>43</sup> Die Wärmeerzeugung erfolgt entweder über eine Sammelheizung oder auch über Einzel- oder Mehrraumöfen. Unter Sammelheizungen werden Zentralheizungen, Fernheizungen (Bezug der Wärme über ein externes Heizkraftwerk), und Etagenheizungen (Erzeugung der Energie durch einen Brenner in der Wohnung) erfasst. Das in Deutschland am häufigsten vorhandene Heizungssystem sind Block-, Zentral- und Etagenheizungen. Sie werden nach dem Mikrozensus 2010 in über 88 % aller vom Eigentümer selbst genutzten und in ca. 72 % aller vermieteten Wohnungen verwendet. Während die Fernwärme bei selbstgenutzten Wohnungen fast keine Rolle spielt, macht sie bei den vermieteten Wohnungen einen Anteil von 21 % aus.

Einzel- und Mehrraumöfen kommen vor allem noch in älteren Gebäuden (Baujahre vor 1986) und in Gebäuden mit wenigen Wohneinheiten (Ein- oder Zweifamilienhäuser) zum Einsatz. Regional finden sie sich deutlich überproportional in den Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg.

Die folgende Tabelle 14 stellt die Verteilung der in Deutschland nach dem Mikrozensus 2010 vorhandenen Heizsysteme nach dem Alter der Wohngebäude dar.<sup>44</sup>

Baujahr	Insgesamt	Darunter mit		Davon mit überwiegend verwendeter Energieart					
		Sammelheizung	Fernwärme	Gas	Elektrizität (Strom)	Heizöl	Briketts, Braunkohle	Koks, Steinkohle	Holz oder sonstige erneuerbare Energien
1918	4.940	4.187	276	2.590	33	1.123	22	8	136
1919 – 1948	4.799	4.253	414	2.603	29	1.111	17	8	70
1949 – 1978	16.953	15.810	2.690	6.837	82	5.972	15	16	198
1979 – 1990	4.845	4.614	966	2.062	33	1.439	9	6	99
1991 – 1995	1.531	1.497	137	935	5	394	-	-	25
1996 - 2000	1.927	1.890	204	1.293	5	351	-	-	37
2001 - 2004	1.010	983	90	699	-	135	-	-	54
ab 2005	191	186	16	133	-	23	-	-	14
Zusammen	36.198	33.421	4.793	17.152	193	10.547	65	39	633

Tabelle 14: Wohneinheiten nach Energieart mit Sammelheizungen und Baualtersklassen

Quelle: Statistisches Bundesamt

<sup>43</sup> Vgl. Recknagel/Sprenger/Schramek (2011), S. 419/927.

<sup>44</sup> Wiederum weichen die Quoten etws von den in der Gebäudetypologie des IWU genannten leicht ab, vgl. IWU (2011).

### 2.2.2.2 Sanierungszustand

Daten zum energetischen Stand von Gebäuden sind unabdingbar für die Beurteilung der potenziellen Sanierungserfolge in der Zukunft. Die Einstufung des energetischen Zustands von Wohnungen geht weit über die Frage des verwendeten Heizsystems und der genutzten Energiearten hinaus.

Um den Modernisierungsstand im Gebäudebestand ausreichend zu beschreiben, bedarf es der Erfassung aller energetisch relevanten Komponenten, also der gedämmten Teile der Außenhülle, der Art und Dicke der Dämmung, der Art der Fenster etc. Hierüber gibt es keine aktuellen, flächendeckenden und verlässlichen Informationen. Die amtliche Statistik verfügt hierzu über keine Informationen. Daher liegen nur Teilinformationen vor. So weist z.B. der GDW, der immerhin Unternehmen mit einem Bestand von ca. 6 Mio. Wohnungen vertritt, in seiner Jahresstatistik 2010 aus, dass in den Mitgliedsunternehmen seit 1990 bis 2009 32,5 % aller Wohnungen vollständig und 26,6 % teilweise energetisch modernisiert wurden. In den neuen Bundesländern sind inzwischen sogar über 51 % der Wohnungen vollständig und 31 % teilweise energetisch modernisiert.<sup>45</sup> Der Verband norddeutscher Wohnungsunternehmen e.V. (VMW) berichtet sogar von zwei Dritteln an seit 1990 energetisch sanierten Wohnungen.<sup>46</sup> Da es sich aber auch um Modernisierungen weit vor Verabschiedung der EnEV handelt, kann daraus der dadurch erreichte energetische Standard nicht exakt angegeben werden.

Das Sozio-Ökonomische Panel (SOEP) des DIW<sup>47</sup> fragt regelmäßig bei der Erfassung der Wohnverhältnisse auch nach dem Zustand der Wohngebäude. Allerdings wird nicht der energetische Zustand der Wohngebäude, sondern nur der allgemeine Modernisierungszustand erfragt. Die Antwortkategorien sind, nicht sehr stark differenzierend, nur „gut“, „teilweise renovierungsbedürftig“ und „ganz renovierungsbedürftig oder abbruchreif“. Erstaunlicherweise zeigen sich für 2009<sup>48</sup> dabei mit gut zwei Dritteln von „gut“-Antworten kaum Unterschiede zwischen Ost- und Westdeutschland. Interessanterweise beurteilen aber Eigentümer (77,5 % „gut“) in Westdeutschland ihre Wohnungen besser als Mieter (nur 61,6 % „gut“), während sich dies in Ostdeutschland umkehrt. Diese Daten lassen sich wohl kaum als Basis der Einschätzung des energetischen Zustands der deutschen Wohngebäude nutzen.

Die NRW-Bank befragt regelmäßig Wohnungsunternehmen aus Nordrhein-Westfalen nach dem Modernisierungszustand ihrer Wohnungen. Auch hier wird der energetische Zustand nicht explizit erfasst. Für 2010 wurden dabei 48 % als vollständig modernisiert, 33 % als

---

<sup>45</sup> Vgl. GDW (2010), S. 34.

<sup>46</sup> Vgl. Hitpaß/Fritschle (2012).

<sup>47</sup> Das SOEP ist eine repräsentative Wiederholungsbefragung, die bereits seit 25 Jahren läuft. Im Auftrag des DIW Berlin werden jedes Jahr in Deutschland über 20.000 Personen aus rund 11.000 Haushalten von TNS Infratest Sozialforschung befragt. Die Daten geben Auskunft zu Fragen über Einkommen, Erwerbstätigkeit, Bildung oder Gesundheit.

<sup>48</sup> Vgl. Frick/Droß (2011), S. 209.

teilmodernisiert und 18 % als unsaniert bzw. renovierungsbedürftig eingestuft.<sup>49</sup> Für 1 % der Wohnungen wird der Rückbau als einzig wirtschaftliche Lösung gesehen.

Eine Aufspaltung der NRW-Daten nach Baualtersklassen lässt erkennen, dass sowohl Altbauten (Baujahre vor 1950) als überraschend auch Wohnungen der 1970-er Jahre nur zu etwa 30 % als vollständig modernisiert gelten können, während bei letzteren 22 % und bei den Altbauten gar 30 % als unsaniert einzustufen sind. Dass der Bestand aus den 1950er und 1960er Jahren dagegen zu 44 % als vollständig saniert benannt wird, zeigt, dass offenbar hier die bisherigen Sanierungen schwerpunktmäßig angesetzt haben.

#### IWU/Bremer Energie Institut

Einige Unternehmen bzw. Institute haben über Stichproben den energetischen Sanierungsstand des Gebäudebestandes differenzierter zu erfassen versucht. So hat das IWU in Zusammenarbeit mit dem Bremer Energie Institut im Auftrag des BBR 2009/2010 eine umfassende schriftliche Befragung zum Sanierungszustand von Wohngebäuden durchgeführt. Im Rahmen einer geschichteten, repräsentativen, auch regional das ganze Bundesgebiet abdeckenden Stichprobe wurden mit Hilfe der Schornsteinfeger Antworten von 7.510 Hauseigentümern erfasst.<sup>50</sup>

	Gebäude mit Dämmung des jeweiligen Bauteils		
	Außenwand	Dach / OGD	Fußboden / Kellerdecke
Alle Wohngebäude	42,1 % +/- 1,2 %	76,4 % +/- 1,0 %	37,1 % +/- 1,2 %
Altbau mit Baujahr bis 1978	35,7 % +/- 1,4 %	68,2 % +/- 1,3 %	23,3 % +/- 1,1 %
Baujahr 1979 – 2004	53,2 % +/- 1,9 %	92,1 % +/- 0,8 %	62,1 % +/- 2,0 %
Neubau ab 2005	66,0 % +/- 3,6 %	98,5 % +/- 0,5 %	87,3 % +/- 3,0 %

Tabelle 15: Wärmedämmung: Zustand der deutschen Wohngebäude

Quelle: IWU/BEI (2010), S. 44

Die Ergebnisse für den Gesamtbestand zeigen (s. Tabelle 15), dass im Durchschnitt bei 42,1 % aller Gebäude die Außenwand, bei 76,4 % das Dach bzw. die obere Geschossdecke und bei 37,1 % der Fußboden bzw. die Kellerdecke gedämmt sind. Wie zu erwarten, differieren diese Werte stark nach dem Alter der Gebäude. Während bei Neubauten nach 2005 mit 98,5 % bei fast allen Gebäuden das Dach gedämmt ist, gilt dies für Baujahre bis 1978 zu nur etwa zwei Drittel der Häuser. Bei der Dämmung des Fußbodens bzw. der Kellerdecke ist die Differenz mit 87,3 % (neu) zu 23,3 % (alt) noch krasser. Da – wie früher gezeigt – etwa zwei Drittel aller Gebäude aus Baujahren bis 1978 stammen, belegt dies ein eher mäßiges Dämmungsniveau des Altbestands. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei den alten Gebäuden (= Baujahr bis 1978) immerhin der jetzige Zustand der Dämmung von Dach und Außenwand zu mehr als 75 % und bei der Kellerdecke zu mehr als 50 % durch eine nachträgliche Sanie-

<sup>49</sup> Vgl. NRW Bank (2010), S. 12 f.

<sup>50</sup> Vgl. IWU/BEI (2010).

zung erreicht wurde. Bei der Wanddämmung überwiegt eindeutig die Außendämmung bzw., bei zweischaligem Mauerwerk, die Dämmung im Zwischenraum.

Bei einer Differenzierung nach der Gebäudegröße (Zahl der Wohnungseinheiten) zeigen sich nur wenige markante Unterschiede. So liegt bei Ein- und Zweifamilienhäusern die Quote der Gebäude mit gedämmten Kellerdecken mit 39,1 % deutlich höher als bei Mehrfamilienhäusern mit 27,1 %. Bei Außenwand und Dach sind die Anteile gedämmter Gebäude dagegen sehr ähnlich. Der Anteil nachträglich gedämmter Gebäudeteile liegt bei den Mehrfamilienhäusern sogar markant höher.

In der regionalen Aufgliederung zeigt sich, angesichts des Bau- und Sanierungsbooms nach der Wiedervereinigung nicht sehr überraschend, dass die Wohngebäude im Osten einen deutlich höheren Anteil nachträglich gedämmter Gebäude aufweisen als andere Regionen.

Die positive Antwort einer Dämmung des Hauses oder einzelner Gebäudeteile sagt noch nichts Präzises über die Dämmqualität. Die Untersuchung von IWU/Bremer Institut hat u.a. die Dämmstoffdicke abgefragt. Die aufgebrachte Dämmstoffdicke variiert einerseits mit dem Alter des Gebäudes. So beträgt die durchschnittliche Dämmstoffdicke für die Außenwanddämmung für alte Gebäude 8,4 cm, während sie bei Gebäuden, die nach 2005 errichtet wurden, 14,1 cm aufweist. Plausibler ist der Anstieg der Dämmstoffdicke mit dem Sanierungsjahr: je jünger das Sanierungsdatum ist, desto dicker sind die verwendeten Dämmstoffe. Gleiches gilt für die Dämmung des Daches und der Kellerdecke. Erstaunlich und reichlich unverständlich ist allerdings, dass immerhin 30,7 % nach 2005 noch einen Dachgeschossausbau und 27,5 % eine Dacherneuerung ohne Dämmung durchgeführt haben.<sup>51</sup>

## ARGE

Auch die Studie der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. „Wohnungsbau in Deutschland 2011 - Modernisierung und Bestandsersatz“ basiert auf einer bundesweiten, 2010 und 2011 durchgeführten stichprobenweisen Eigentümerbefragung. Sie umfasst detaillierte Daten von 10.066 Gebäuden mit 40.300 Wohnungen.

Die Studie unterteilt die Gebäude in drei Modernisierungsklassen, die sich hier auf durchgeführte Maßnahmen der energetischen Sanierung beziehen<sup>52</sup>:

- a) **nicht modernisiert:** Seit Erbauung keine wesentlichen Modernisierungen, max. eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder der Anlagetechnik im Standard nach WSchV 1977/1984 bzw. maximal eine Maßnahme an der Gebäudehülle im Flächenumfang von 50 Prozent des Bauteils oder der Anlagetechnik im Standard nach WSchV 1995.
- b) **gering modernisiert:** An wesentlichen Bauteilen oder Komponenten wurden teilweise Modernisierungen durchgeführt, d.h. maximal zwei Maßnahmen an der Gebäudehülle

---

<sup>51</sup> Vgl. IWU/BEI (2010), S. 76

<sup>52</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 47.

und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1977/1984 bzw. maximal eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1995.

c) **mittel/größtenteils modernisiert:** An wesentlichen Bauteilen oder Komponenten wurden größtenteils Modernisierungen durchgeführt, d.h. mehr als zwei Maßnahmen an der Gebäudehülle und/oder der Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1977/1984 bzw. mehr als eine Maßnahme an der Gebäudehülle und/oder Anlagentechnik im Standard nach WSchV 1995.

Die in der Befragung ermittelten Zuordnungen zu den drei Kategorien wurden dann auf den Gesamtbestand der Gebäude in Deutschland hochgerechnet und nach Altersklassen der Gebäude und der Gebäudegröße (Zahl der Wohnungen) differenziert. Für Ein- und Zweifamilienhäuser errechnen sich daraus die in Tabelle 16 wiedergegebenen absoluten Zahlen von Gebäuden für die drei Modernisierungsstufen in den jeweiligen Altersklassen. Tabelle 17 enthält die analogen Daten für die Mehrfamilienhäuser.

Die Einzelanalyse zeigt, dass z.B. von den vor 1918 gebauten Ein- und Zweifamilienhäusern immerhin 33 % mittel oder größtenteils, nur 3 % dagegen nicht modernisiert sind. Bei den Mehrfamilienhäusern sind ca. 37 % der Gebäude der Kategorie „mittel/größtenteils modernisiert“ und 2 % der Rubrik „nicht modernisiert“ zuzurechnen.

Insgesamt ist aber der Aussagewert dieser Auswertung sehr eingeschränkt, da sie über den tatsächlichen energetischen Zustand der Gebäude letztlich nichts aussagt. So sind z.B. von den zwischen 2002 und 2008 gebauten Ein- und Zweifamilienhäusern 95 % als „nicht modernisiert“ ausgewiesen. Dies ist insofern korrekt, als solche relativ neuen Gebäude bislang größtenteils keiner weiteren Modernisierung bedurften. Aus den Tabellen ist also nicht ableitbar, wieviele Gebäude welches Niveau an energetischer Sanierung erreicht haben bzw. in welchem Umfang noch sanierungsbedürftig sind.

	Vor 1918	1918 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1987	1988 - 1993	1994 - 2001	2002 - 2008	Gesamt
IST-Zustand	2.200.656	2.045.435	1.476.720	2.357.250	1.940.167	1.585.337	777.809	1.456.447	1.044.512	2.200.656
nicht modernisiert	66.020	40.909	44.302	117.863	213.418	459.748	583.357	1.237.980	992.286	66.020
gering modernisiert	1.408.430	1.370.44	1.078.005	1.744.365	1.435.724	1.014.616	155.562	218.467	52.226	1.408.430
mittel/größtenteils modernisiert	726.216	634.085	354.413	495.022	291.025	110.973	38.890	n.a.	n.a.	726.216

Tabelle 16: Modernisierungsstand Ein- und Zweifamilienhäuser nach Baualtersklassen

Quelle: ARGE(2011a), S. 49

	Vor 1918	1918 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1987	1988 - 1993	1994 - 2001	2002 - 2008	Gesamt
IST-Zustand	501.102	329.602	318.743	455.859	340.280	292.086	131.304	245.208	92.664	2.706.848
nicht modernisiert	10.022	6.592	9.562	18.234	34.028	105.151	94.539	215.783	89.884	583.795
gering modernisiert	305.672	220.883	203.996	314.543	251.807	157.726	27.574	29.425	2.780	1.514.356
mittel/größtenteils modernisiert	185.408	102.177	105.185	132.082	54.445	29.209	9.191	n.a.	n.a.	608.697

Tabelle 17: Modernisierungsstand Mehrfamilienhäuser nach Baualterklassen

Quelle: ARGE(2011a), S. 54

Die Studie enthält allerdings auch, analog der vorher vorgestellten Untersuchung von IWU/Bremer Institut, Zusammenstellungen des tatsächlichen Zustands einzelner Bauteile für die Häuser, die vor der Wärmeschutzverordnung 1995 gebaut wurden.<sup>53</sup> Es werden drei Zustandsstufen unterschieden: vor WSchV 1977, nach WSchV1977/1984 und nach WSchV 1995. Aus der prozentualen Zuordnung zu den drei Stufen lässt sich ablesen, welche Bauteile welchem Sanierungsstandard entsprechen bzw. welchen Sanierungsbedarf aufweisen.

Tabelle 18 gibt die Ergebnisse für die Ein- und Zweifamilienhäuser wieder. Es zeigt sich, dass letztlich nur für die Heizanlage ein schon befriedigendes bis hohes Sanierungsniveau erreicht ist. Die Anteile an Gebäuden der Baujahre bis 1978, die noch nicht einmal den Anforderungen der WSchV 1977/84 gerecht werden, liegt vor allem bei Kellerdecke und Außenwänden bei 90 % und darüber und überschreitet auch bei Dach und Fenster 50 %. Dabei sind diese Anforderungen im Vergleich zu EnEV 2009 noch recht moderat gesetzt. Im Vergleich zur EnEV 2009 müssen Gebäude, die nur den Standard der WSchV 1995 erfüllen, letztlich als noch nicht wirklich energetisch effizient eingestuft werden. Sollen die politischen Einsparziele erreicht werden, stehen also auch diese Gebäude noch zu einer weiteren Sanierungsrunde an.

Es fällt des Weiteren auf, dass bei allen Bauteilen der energetische Zustand mit zunehmendem Alter der Gebäude nicht etwa laufend schlechter wird. Vielmehr weist von allen Altersklassen vor 1979 die Klasse der vor 1918 errichteten Gebäude die höchsten energetischen Standards auf. Bei den Mehrfamilienhäusern scheinen im Vergleich dazu insbesondere die Heizanlagen der älteren Gebäude in einem merklich schlechteren energetischen Zustand zu sein.

<sup>53</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 57 ff.

	Vor 1918	1918 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 – 1978	1979 - 1987	1988 - 1993
<b>Außenwände</b>							
vor WSchV 1977	81,5	78,9	86,6	87,6	89,8	n.a.	n.a.
nach WSchV 1977/1984	5,3	11,1	1,2	2,2	2,1	95,0	96,1
nach WSchV 1995	13,2	10,0	12,2	10,2	8,1	5,0	3,9
<b>Dach (OG-Decke)</b>							
vor WSchV 1977	34,2	31,1	42,7	46,2	53,0	n.a.	n.a.
nach WSchV 1977/1984	43,4	52,2	42,7	40,2	34,3	82,5	87,4
nach WSchV 1995	22,4	16,7	14,6	13,6	12,7	17,5	12,6
<b>Fenster</b>							
vor WSchV 1977	16,4	18,3	26,7	35,5	53,1	n.a.	n.a.
nach WSchV 1977/1984	67,8	65,6	60,4	50,1	34,5	91,2	93,1
nach WSchV 1995	15,8	16,1	12,9	14,4	12,4	8,8	6,9
<b>Kellerdecke (Sohle)</b>							
vor WSchV 1977	93,4	94,4	95,1	95,7	96,9	n.a.	n.a.
nach WSchV 1977/1984	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	98,0	98,5
nach WSchV 1995	5,2	4,4	3,9	3,4	2,4	2,0	1,5
<b>Heizungsanlage</b>							
vor WSchV 1977	11,9	11,4	14,6	12,6	11,5	n.a.	n.a.
nach WSchV 1977/1984	15,5	27,1	32,1	32,9	35,7	51,6	82,5
nach WSchV 1995	72,6	61,5	53,3	54,5	52,8	48,4	17,5
vor WSchV 1977: Sanierungsbedarf; nach WSchV 1977/1984: mittlerer Energiestandard; nach WSchV 1995: guter Energiestandard							

Tabelle 18: Bauteile nach Altersklassen und Sanierungszustand

Quelle: ARGE(2011a), S. 58

## Shell Hauswärmestudie

Die Shell Hauswärmestudie arbeitet für die Ableitung ihrer Szenarien ebenfalls mit einer Einteilung der Gebäude in Klassen, die dort Effizienzklassen genannt werden.<sup>54</sup> Die vier gebildeten Klassen werden durch die Nutzung bestimmter Heizsysteme und bestimmte Komponenten der Hausdämmung abgegrenzt. Ihnen wird ein typischer Energieverbrauch zugeordnet. Allerdings liegt dann der Verteilung der Gesamtzahl der Wohnungen auf die Effizienzklassen nur noch die verwendete Energieart und das Heizkesselsystem (Konstant-Temperatur, Niedertemperatur, Brennwert) zugrunde. Die den Klassen zuzuordnenden Wohnungen werden nur grob geschätzt, basieren also nicht auf empirischen Erhebungen.

## Techem Energiekennwerte

Möglicherweise unterschätzen einige der angeführten Studien den Sanierungszustand der Gebäude. Im Rahmen der regelmäßig wiederholten Techem-Studie<sup>55</sup> wird eine Gebäudeklassifizierung nach dem energetischen Standard vorgenommen, Dabei werden die vier Standards unterschieden:

<sup>54</sup> Vgl. Shell (2011), S. 59 ff.

<sup>55</sup> Techem (2011), insbes. S. 30 ff.

- Vor WSchV82
- WSchV82
- WSchV95
- EnEV

Die Auswertung nach Postleitzahlenbereichen zeigt, dass in den PLZ-Bereichen 01000-19999 (also überwiegend Berlin und die neuen Bundesländer) und in den PLZ-Bereichen 70000-99999 (also in den südlichen Bundesländern) zwischen 55 und 60 % der Gebäude mindestens den Standard der WSchV95 erfüllen. Das bedeutet einen rechnerischen Bedarfswert für die Heizung von 100 kWh/m<sup>2</sup>a. Da allerdings überwiegend Mehrfamilienhäuser erfasst werden, kann das Ergebnis nicht auf den Gesamtbestand hochgerechnet werden.

### 2.2.3 Energieverbrauch in Wohnungen

Eine direkte Möglichkeit der Erfassung des energetischen Zustands von Gebäuden ist, den Energieverbrauch zu ermitteln. Auch hier steht man allerdings vor dem Problem, dass umfassende Verbrauchsdaten nicht vorliegen.

#### 2.2.3.1 Messprobleme des Energieverbrauchs

Zudem kann der Energieverbrauch eines Gebäudes auf unterschiedliche Weise bestimmt werden. Die in Statistiken ausgewiesenen Werte sind daher nicht immer leicht vergleichbar.

##### 2.2.3.1.1 Wohn- oder Nutzfläche

Zur Vergleichbarmachung unterschiedlicher **Gebäudegrößen** werden die ermittelten Energiekennzahlen in das Verhältnis zu einer Grundfläche gesetzt. Entscheidend für die Angabe der Energieverbrauchskennwerte ist die als Bezugsgröße verwendete **Fläche**. Zum einen kann, wie allgemein üblich, die m<sup>2</sup>-Wohnfläche herangezogen werden. Zum andern kann auch die m<sup>2</sup>-Grundfläche benutzt werden. In dieser Fläche ist neben der Wohnfläche auch die im beheizten Gebäudevolumen zur Verfügung stehende nutzbare Fläche wie z.B. Flure oder Treppenhäuser enthalten. Für den Energieausweis nach EnEV 2009 ist die gesamte Nutzfläche anzusetzen. Da die Nutzfläche oft deutlich größer ist als die Wohnfläche, verringert sich bei der Wahl der Gebäudenutzfläche also der Energieverbrauchswert.<sup>56</sup>

---

<sup>56</sup> Vgl. ARGE (2009), S. 12.

### 2.2.3.1.2 Heizenergie mit/ohne Warmwasser

Eine nächste Differenzierungsmöglichkeit liegt darin, nur den Energieverbrauch für **Heizwärme** oder einschließlich des Verbrauchs für die Gewinnung von **Warmwasser** auszuweisen. Für Nachweise der Einsparmöglichkeiten durch Dämmung von Gebäuden würde der Bezug auf die Heizenergie genügen. Denn der Energieverbrauch zur Gewinnung von Warmwasser ist davon nur wenig beeinflusst. Sollen aber auch Aussagen über den gesamten Energieverbrauch von Wohngebäuden und damit über das Potenzial der prozentualen Senkung des gesamten Energieverbrauchs (und CO<sub>2</sub>-Ausstoßes) getätigt werden, dann kommt man nicht umhin, den Energieverbrauch einschließlich der Warmwassergewinnung auszuweisen. Aus praktischen Gründen ist dies ohnehin insofern nicht vermeidbar, weil bei Messungen des Verbrauchs über Zähler selten Heiz- und Warmwasserenergie getrennt erfasst werden.

### 2.2.3.1.3 Bedarfsorientierte vs. verbrauchsorientierte Messung

Auch bezüglich der Art der Ermittlung des Energieverbrauchs lassen sich zwei grundsätzliche Wege unterscheiden, die sich auch in der EnEV 2009 bei der Berechnung sog. Energiekennwerte niederschlagen. Am nächsten liegt es, auf die für die Verbrauchsabrechnungen über Zähler tatsächlich gemessenen Mengen an verbrauchter Energie zurückzugreifen, die für das Heizen bzw. für die Warmwasseraufbereitung nötig war. Dies ist der Weg, der nach der EnEV 2009 für den verbrauchsorientierten Energieausweis vorgesehen ist.

Will man vergleichende Aussagen über die Energieeffizienz von Gebäuden machen, dann ist bei diesem Vorgehen allerdings problematisch,

- dass die tatsächlichen Verbrauchswerte von den klimatischen Bedingungen des Makro- und Mikrostandorts abhängen,
- dass auch das individuelle Verbrauchsverhalten (z.B. gewünschte Innentemperatur, Lüftungsart und -häufigkeit) wesentlich den Energieverbrauch beeinflusst und damit Vergleichsergebnisse massiv verfälschen kann.

Die unterschiedlichen regionalen Klimabedingungen lassen sich wenigstens grob über die Umrechnung der Verbrauchsdaten mittels örtlicher Wetterdaten berücksichtigen. Für das Nutzerverhalten gelingt dies verständlicherweise nicht. Raschper nennt, ohne weitere Quelle, gemessene Mehrverbräuche von 25-30 % gegenüber dem „technischen Energieniveau“.<sup>57</sup>

Diese Nachteile der Erfassung des energetischen Gebäudezustands über den tatsächlichen Verbrauch lassen sich vermeiden, wenn stattdessen **Energiebedarfskennwerte** ermittelt werden. Diese Werte spiegeln nicht den tatsächlichen Verbrauch an Energie wider, sondern

---

<sup>57</sup> Vgl. Raschper (2010), S. 82.

den aufgrund seiner bautechnischen Eigenschaften und des Standorts im Durchschnitt zu erwartenden Energiebedarf des Gebäudes. Für die Ermittlung des Energiebedarfs werden also ein Standardnutzer, eine Standard-Raumtemperatur und ein Standardklima zugrunde gelegt. Daraus wird die jährliche Energiemenge für Heizung, Warmwasser und Lüftung berechnet, die benötigt wird, um eine bestimmte Innentemperatur zu erreichen.<sup>58</sup>

Es spricht also offenbar Vieles für die Verwendung bedarfsorientierter Energieverbrauchswerte. Über eine große Zahl von erfassten Gebäuden müssten sich gemessene und bauphysikalisch berechnete Energieverbrauchswerte ohnehin weitgehend angleichen. Denn die tatsächlichen Verbrauchsmuster sollten, wenn die bei der bedarfsorientierten Berechnung angesetzten Raumtemperaturen dem tatsächlichen Temperaturniveau entsprechen, um den errechneten Mittelwert streuen.

Gegenüberstellungen der tatsächlichen und der berechneten Energieverbräuche weisen jedoch, dies ist mehrfach bestätigt, teilweise drastische, systematische Abweichungen aus.

So kommen Jagnow/Wolff im Abschlussbericht des OPTIMUS-Projekts<sup>59</sup> zu folgendem, in Abbildung 4 komprimiertem Befund. Im Mittel der von ihnen untersuchten Gebäude lag der tatsächliche (klimabereinigte) Heizenergieverbrauch um 26 % unter dem theoretischen, nach Bedarfswerten berechneten Verbrauch. Für Einfamilienhäuser lag die Differenz sogar bei 36 %. Offenbar spielt hier auch das Baualter eine erhebliche Rolle. So ergab sich für die älteste Baualtersklasse (Gebäude bis 1977) mit 35 % die größte Abweichung. Dieses Bild dreht sich bei neuen Gebäuden um. Hier lag der tatsächliche Verbrauch über dem errechneten Bedarf. Für Gebäude mit hohem Heizwärmebedarf wird also der tatsächliche Verbrauch offenbar systematisch überschätzt, für niedrige Energiebedarfe unterschätzt. Dies ist für die Einschätzung der Einsparpotentiale von großer Bedeutung.

---

<sup>58</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 30f.

<sup>59</sup> Vgl. Jagnow/Wolff (2011), insbes. den Vergleich der Praxis- mit Theoriewerten auf S. 212 ff.

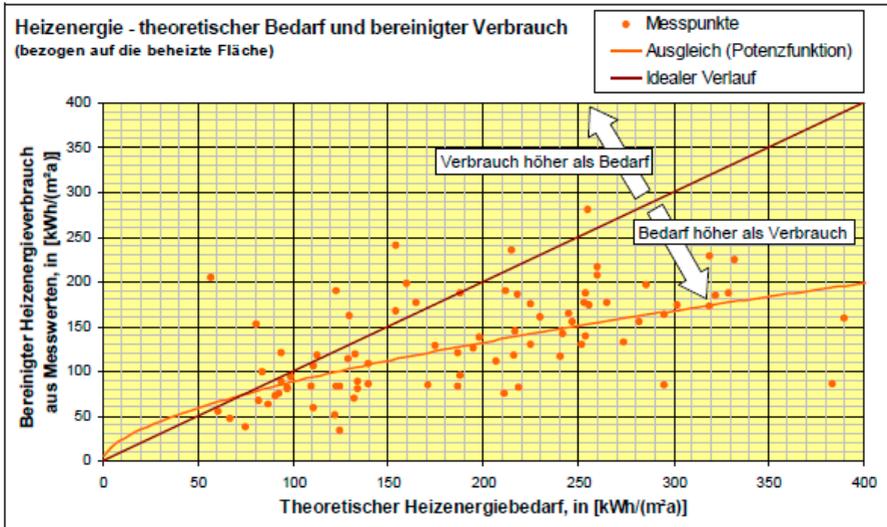


Abbildung 4: Vergleich von theoretischem und tatsächlichem Heizenergieverbrauch

Quelle: Jagnow/Wolff (2011), S. 219

Zu ähnlichen Befunden gelangen auch ARGE<sup>60</sup>, Techem<sup>61</sup> und Wameling<sup>62</sup>. ARGE kommt beim Vergleich der ermittelten Energieverbrauchsdaten und der Energieverbrauchsberechnungen nach der Gebäudetypologie Schleswig-Holstein zu teilweise dramatischen Abweichungen, vor allem in den hohen Altersklassen. In vergleichbarer Weise kommt dann eine Untersuchung zu Neubauten von Mehrfamilienhäusern, die als KfW-Energiesparhaus 60 und 40 gebaut wurden, zu dem Ergebnis, dass die tatsächlichen Energieverbräuche systematisch über den bedarfsorientierten Werten lagen und die Abweichung im Durchschnitt fast 30 % erreichte.<sup>63</sup> Auch Wameling kommt nach der Zusammenstellung der Ergebnisse mehrerer anderer Untersuchungen und bei seiner eigenen empirischen Erhebung zu typischen Abweichungen der Verbrauchswerte für Heizung und Warmwasser von 35 % bei Mehrfamilienhäusern und gar 39 % bei Ein- und Zweifamilienhäusern gegenüber den ermittelten Bedarfswerten, die in der Spitze bis 70 % gehen. Auch die empirischen Analysen des IWU zeigen eine deutliche Differenz zwischen berechneten Bedarfs- und gemessenen Verbrauchswerten, die mit zunehmendem Verbrauchsniveau ansteigt.<sup>64</sup>

Wie soll mit diesem Phänomen der systematischen Abweichung der bedarfsorientierten Verbrauchsberechnungen von den effektiv gemessenen Verbräuchen umgegangen werden? Wameling präferiert dennoch die Benutzung bedarfsorientierter Energiekennwerte, schlägt

<sup>60</sup> Vgl. ARGE (2009), S. 28 f.

<sup>61</sup> Vgl. Techem (2011), S. 29.

<sup>62</sup> Vgl. Wameling (2010a), insbes. S. 124 ff.; Wameling (2010b), S. 10 ff.

<sup>63</sup> Vgl. ARGE (2010), S. 11 ff.

<sup>64</sup> Vgl. IWU (2011), S. 49.

aber deren Korrektur um 15-35 % bei Mehrfamilienhäusern und von 25-40 % bei Ein- und Zweifamilienhäusern vor. Da die Analyse von Jagnow/Wolff aber gezeigt hat, dass der Fehler sich nicht linear zu den errechneten Bedarfswerten bewegt, bei niedrigen Bedarfswerten gar der tatsächliche Verbrauch unterschätzt wird, wäre ein nach Verbrauchsklassen differenzierter Anpassungsfaktor angemessener. Dies ist auch der pragmatische Ansatz des IWU, das mit Anpassungsfaktoren arbeitet, die mit zunehmendem Verbrauch auf bis zu 0,4 ansteigen, also sehr hohe berechnete Bedarfswerte um mehr als die Hälfte korrigieren.<sup>65</sup> Geht es nicht um die Analyse einzelner Gebäude, sondern um die Abschätzung des Energieeinsparpotentials des gesamten Bestands, dürfte aber der Rekurs auf tatsächlich gemessene durchschnittliche Verbrauchswerte die sinnvollste Variante sein, da sie unter Ausgleich individueller Verbrauchsschwankungen das typische Verbraucherverhalten widerspiegeln.

Die bei beiden Verfahren sich ergebenden Werte werden meist in Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter ausgewiesen. Dadurch wird eine Vergleichbarkeit zwischen Gebäuden und auch zwischen Energieträgern geschaffen. Für eine Einschätzung der Gebäudeeffizienz ist die Gegenüberstellung des Endenergieverbrauchs die angemessene Vorgehensweise. Die EnEV benutzt aber den Primärenergieverbrauch. Anhand eines vergleichbaren Referenzgebäudes wird für ein betrachtetes Gebäude ein maximaler Jahresprimärenergiebedarf festgelegt. Der Primärenergiebedarf ist von Bedeutung, wenn Hochrechnungen der gesamten volkswirtschaftlichen Einsparmöglichkeiten durch energetische Sanierungen erfolgen sollen. Er wird in der früher beschriebenen Weise berechnet, wobei der Verbrauch erneuerbarer Energien durch eine geringere Gewichtung entsprechend berücksichtigt wird. Für das individuelle Vorteilhaftigkeitskalkül der Entscheidung für oder gegen eine energetische Sanierung spielen aber letztlich die gesamten Endenergieverbräuche eine Rolle, ungeachtet dessen, ob fossile Brennstoffe oder erneuerbare Energien eingesetzt werden.<sup>66</sup>

### 2.2.3.2 Energieverbrauch im Gebäudebestand

Nachdem nun geklärt wurde, welche Verfahren zur Bestimmung des Energieverbrauchs herangezogen werden, sollen in vorliegenden Studien konkret ermittelte Verbrauchswerte vorgestellt werden.

Die Zusammenstellung von Maas (2010) in Abbildung 5 weist den durchschnittlichen Heizwärmeverbrauch der Wohnungen entsprechend ihrer Altersklasse aus. Zugleich macht das Bild den Anteil jeder Alters- und Verbrauchsklasse am gesamten Wohnungsbestand deutlich. Allerdings bleibt unklar, aus welcher Quelle diese Verbrauchsdaten stammen bzw. wie sie ermittelt worden sind.

---

<sup>65</sup> Vgl. IWU (2011), S. 51 f.

<sup>66</sup> So auch Hypertz (2010a), S. 21.

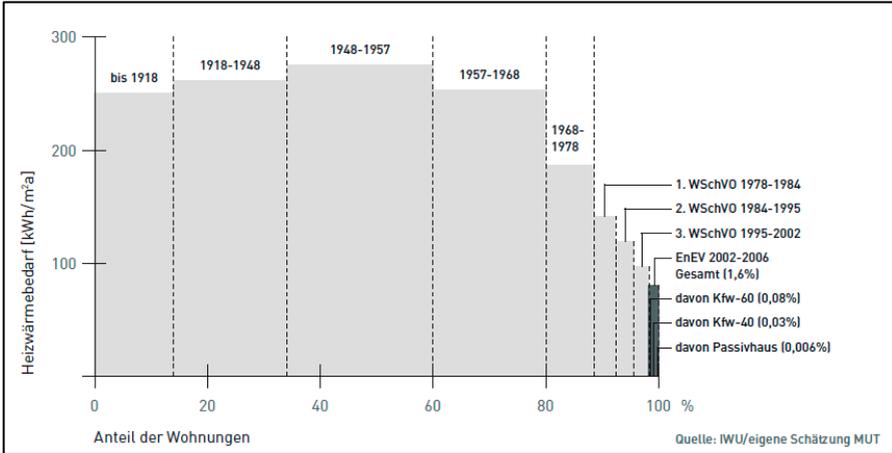


Abbildung 5: Durchschnittlicher Heizwärmebedarf des Wohngebäudebestandes in Deutschland

Quelle: Maas (2010), S. 5.

Das IWU weist für die in ihrer Gebäudetypologie unterschiedenen Gebäudearten (nach Bautyp und Alter) zum einen bedarfsorientierte Werte aus, die bei unsanierten Ein- und Mehrfamilienhäusern teilweise deutlich über  $300 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  liegen.<sup>67</sup> Werden allerdings die oben beschriebenen Anpassungen auf verbrauchsbezogene Werte vorgenommen, liegen auch diese am schlechtesten gedämmten Gebäude unter  $200 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .

Eine Zusammenstellung der Verbrauchswerte nach dem Alter der Gebäude und der Zahl der Wohneinheiten (also der Größe der Gebäude) findet sich in einer Prognos-Studie.<sup>68</sup> Abbildung 6 zeigt dabei den Endenergieverbrauch in  $\text{kWh/m}^2\text{a}$ . Es handelt sich offenbar um eine Mischung aus bedarfsorientiert abgeleiteten und aus gemessenen Verbräuchen abgeleiteten Werten.

	1 WE	2 E	3 bis 6 WE	7 bis 12 WE	13 bis 20 WE	21 und mehr WE
bis 1918	312	276	172	157	146	146
1919 bis 1948	297	263	192	175	163	163
1949 bis 1978	233	207	198	181	168	168
1979 bis 1990	159	141	129	118	109	109

Abbildung 6: Endenergiebedarf nach Baualterklassen und Wohnungseinheiten

Quelle: Prognos (2010), S. 25

<sup>67</sup> Vgl. IWU (2011), Anhang ohne Seitenangabe.

<sup>68</sup> Vgl. Prognos (2010), S. 24 f.

Auf einer breiten Datenbasis fußt die Untersuchung der ARGE, die schon bei der Diskussion des Sanierungszustands vorgestellt wurde. Sie verwendet gemessene Energieverbräuche. Für den reinen Heizenergieverbrauch weist sie, bezogen auf die Nutzfläche, die in Abbildung 7 gezeigten Durchschnittswerte aus, gegliedert nach Baualtersklassen. Zum ersten wird erkennbar, dass EZH über alle Altersklassen einen höheren Verbrauch aufweisen als kleine MFH. Dies ist aufgrund der größeren Außenfläche auch plausibel.

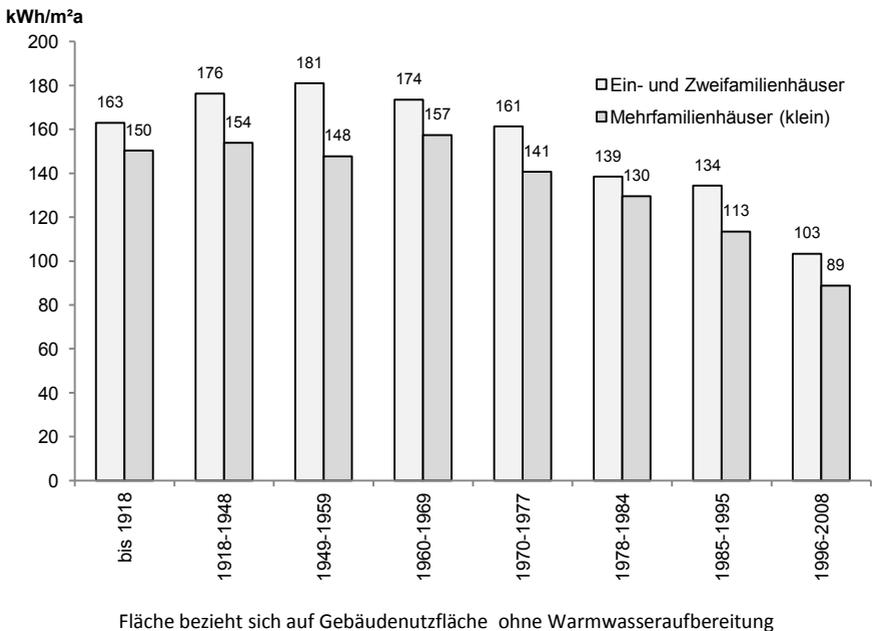


Abbildung 7: Energieverbrauchskennwerte nach Baualter

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis der Daten von ARGE (2009), S. 14

Zum zweiten wird deutlich, dass die Verbrauchswerte deutlich unter den Nennungen in anderen Studien liegen und die höchsten Werte nicht bei den ältesten Gebäuden anfallen, sondern bei den Nachkriegsbauten. Die Gebäude, die zwischen 1949-1959, d.h. nach dem zweiten Weltkrieg, gebaut worden sind, weisen die schlechtesten Energiekennwerte auf. Im Durchschnitt werden in diesen Gebäuden 181 kWh/m²a in Ein- bzw. Zweifamilienhäusern und 148 kWh/m²a in Mehrfamilienhäusern verbraucht. Mit abnehmendem Gebäudealter gehen ab 1959 (bei EZH) bzw. 1969 (bei MFH) die Verbrauchskennwerte zurück. Eine weitere erstaunliche Erkenntnis ist, dass die Energieverbrauchskennwerte von Wohngebäuden, die bis 1918 errichtet worden sind, nur ungefähr den Verbrauch aufweisen, der über alle Baujahresklassen hinweg in der Gebäudeart durchschnittlich gemessen wurden.

In der ARGE-Studie von 2011, die allerdings Verbrauchswerte inkl. Warmwasser ausweist, werden als Gesamtdurchschnitte für EFHs in Deutschland 172,3 kWh/m²a und für MFH

144,8 kWh/m<sup>2</sup>a genannt.<sup>69</sup> Die Werte differieren zwischen den Bundesländern deutlich, was weniger auf die Klimaunterschiede, sondern mehr auf den unterschiedlichen Sanierungszustand, vor allem mit Vorteilen für die ostdeutschen Länder, zurückzuführen ist.

	Vor 1918	1918 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1987	1988 - 1993	1994 - 2001	2002 - 2008
Verbrauchskennwert [kWh/m <sup>2</sup> a]	188,2	199,0	202,3	196,6	185,5	155,7	144,1	114,5	91,4
Prozentualer Anteil	100	100	100	100	100	100	100	100	100
IST-Zustand nicht modernisiert	226,6	237,5	235,2	231,9	213,5	168,9	148,5	116,0	91,8
gering modernisiert	197,1	208,8	209,8	203,1	187,6	152,9	135,7	105,8	84,9
mittel/größtenteils modernisiert	167,4	175,3	175,4	165,3	154,7	127,1	111,1	n.a.	n.a.

Tabelle 19: Energieverbrauchskennwerte und Modernisierungszustand

Quelle: ARGE (2011a), S. 48

Letzteres wird durch eine weitere Auswertung unterstützt, die die Energieverbrauchskennwerte zusätzlich zu der Unterteilung nach Baualterklassen nach dem Modernisierungszustand klassifiziert. Tabelle 19 weist für die weiter oben beschriebenen drei Modernisierungsklassen die Verbrauchswerte aus. Plastischer werden deren typisierte Verbrauchsdifferenzen in Abbildung 8 herausgearbeitet.

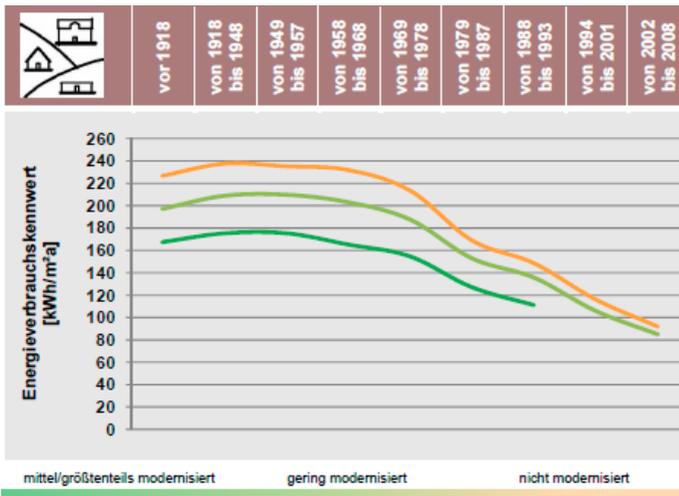


Abbildung 8: Energieverbrauchskennwerte und Modernierungsstand von Ein- bzw. Zweifamilienhäusern nach Baualterklassen

Quelle: ARGE (2011a), S. 50

<sup>69</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 44 ff.

Für die Mehrfamilienhäuser gelten tendenziell, auf entsprechend niedrigerem Gesamtniveau, die gleichen Modernisierungs- und Verbrauchsstrukturen. So zeigt die aktuelle Auswertung des Wohnungsbestands der Mitgliedsunternehmen des BFW<sup>70</sup> folgende Verteilung (s. Tabelle 20) des Gebäudebestands nach Altersklassen und Modernisierungszustand sowie die dazu gehörigen durchschnittlichen Energieverbrauchskennwerte (Raumwärme inkl. Warmwasser).

	Vor 1918	1918 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1987	1988 - 1993	1994 - 2001	2002 - 2008
Energieverbrauchskennwert nach Modernisierungszuständen									
nicht modernisiert	177,5	185,2	180,2	174,5	163,4	131,7	118,7	106,5	87,5
gering modernisiert	157,0	160,5	158,1	154,9	143,3	121,1	109,3	100,0	81,8
mittel/größtenteils modernisiert	124,9	129,8	126,5	119,8	113,1	95,6	89,9	-	-
Prozentuale Verteilung nach Modernisierungszuständen									
nicht modernisiert	2 %	2 %	3 %	4 %	10 %	36 %	72 %	88 %	97 %
gering modernisiert	61 %	67 %	64 %	69 %	74 %	54 %	21 %	12 %	3 %
mittel/größtenteils modernisiert	37 %	31 %	33 %	27 %	16 %	10 %	7 %	-	-

Tabelle 20: Modernisierungsstand und Energieverbrauchskennwerte des BFW-Gebäudebestands

Quelle: BFW/ARGE (2012), S. 21

Die Größenordnung des Energieverbrauchs nach der ARGE-Studie und der BFW-Auswertung deckt sich weitgehend mit Ergebnissen anderer, ebenfalls auf gemessenen Energieverbräuchen basierenden Auswertungen. So kommt die Techem-Studie „Energiekennwerte 2011“ bei Öl- und Gaszentralheizungen zu einem durchschnittlichen Gesamtenergieverbrauch von 160 kWh/m<sup>2</sup>a, der sich aus 150 kWh/m<sup>2</sup>a für Heizenergie und 10 kWh/m<sup>2</sup>a zusammensetzt.

Abbildung 9 zeigt dabei die prozentuale Aufteilung auf Verbrauchsmengenklassen. Bei Nutzung von Fernwärme liegen die Verbrauchswerte mit durchschnittlich 119 kWh/m<sup>2</sup>a weit darunter. Aufgrund der Art der erfassten Wohnungen dürfte diese Studie allerdings einen gewissen Bias zugunsten der MFH ausweisen, den Verbrauch im gesamten Gebäudebestand damit etwas unterschätzen.

<sup>70</sup> Vgl. BFW/ARGE (2012), S. 21.

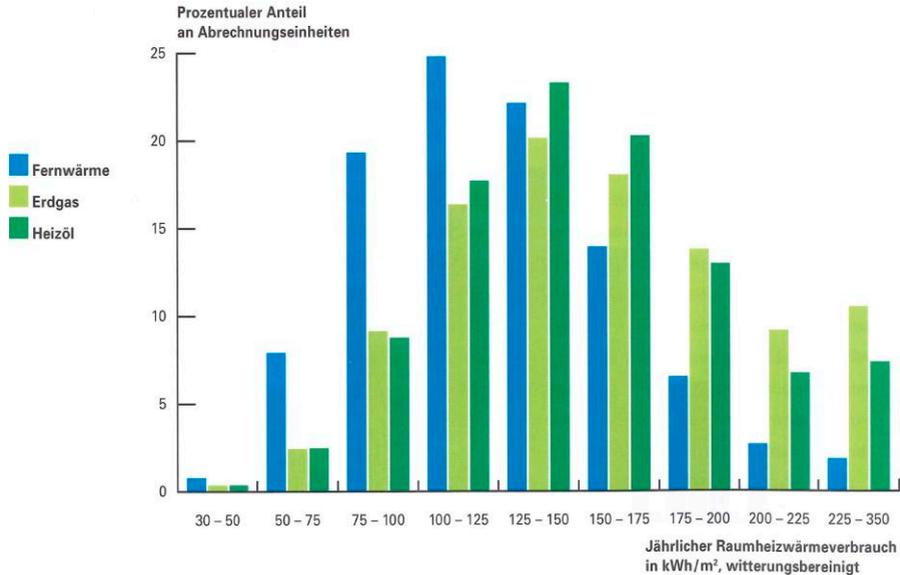


Abbildung 9: Aufteilung der Heizenergie nach Verbrauchsmengenklassen

Quelle: Techem (2011), S. 18

Auch die Auswertung der ista-Verbrauchsdatenbank führt für 2008 zu einem durchschnittlichen klimabereinigten Energiekennwert für MFH von  $141 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .<sup>71</sup>

Das IWU nennt, sich dabei auf eine weitere Studie des IWU von Diefenbach/Ensling<sup>72</sup> für den Gebäudebestand in Hessen beziehend, schon für 2007 im Gebäudebestand einen durchschnittlichen jährlichen Heizwärmebedarf von ca.  $135 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .<sup>73</sup> CO2 online kommt sogar, wie Abbildung 10 zeigt, mit  $126 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  auf noch niedrigere aktuelle Durchschnittswerte für den Heizenergieverbrauch. Der hierfür ausgewertete Datenbestand weist allerdings einen kleinen Bias mit etwas höheren Anteilen an Gebäuden jüngerer Baujahre gegenüber dem Gesamtbestand auf.

<sup>71</sup> Vgl. Michelsen (2010), S. 138.

<sup>72</sup> Vgl. Diefenbach/Ensling (2007a), S. 29.

<sup>73</sup> Vgl. Loga et al. (2007), S. 18.

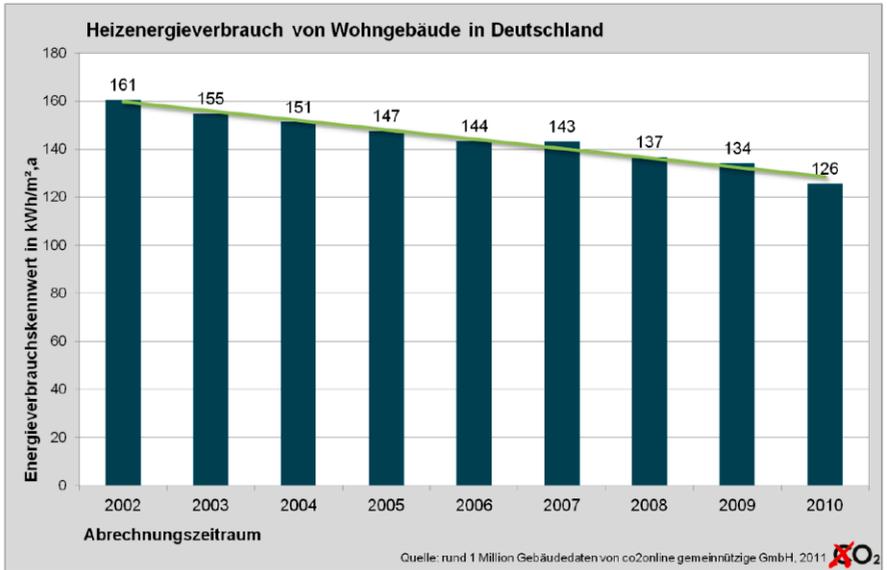


Abbildung 10: Entwicklung des Heizenergieverbrauchs 2002-2010

Quelle: CO2online (2011), S. 3

Die Ergebnisse der Untersuchungen, die auf gemessenen Verbräuchen basieren, widerlegen damit insgesamt in deutlicher Weise die oftmals getroffene, aus Bedarfsberechnungen abgeleitete Annahme, dass der durchschnittliche Verbrauch im alten Gebäudebestand eher bei 300-400 kWh/m<sup>2</sup>a liege. Sicher gibt es solche Gebäude noch in nicht geringer Zahl. Dabei wird aber vielfach vernachlässigt, dass im alten Gebäudebestand bereits oft Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt werden und durch das Nutzerverhalten zusätzlich bereits Einspareffekte erzielt werden.<sup>74</sup>

Ordnet man den gesamten Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser in Wohngebäuden nach dem Objekttyp, dann wird noch einmal deutlich, dass der weitaus größte Anteil des Energieverbrauchs durch Ein- bzw. Zweifamilienhäuser entsteht. Dort also liegt, vor allem bei den nach dem Krieg bis 1978 gebauten Häusern, auch das größte Einsparpotential. Abbildung 11 bestätigt dies graphisch.

<sup>74</sup> Vgl. ARGE (2009), S. 28f.

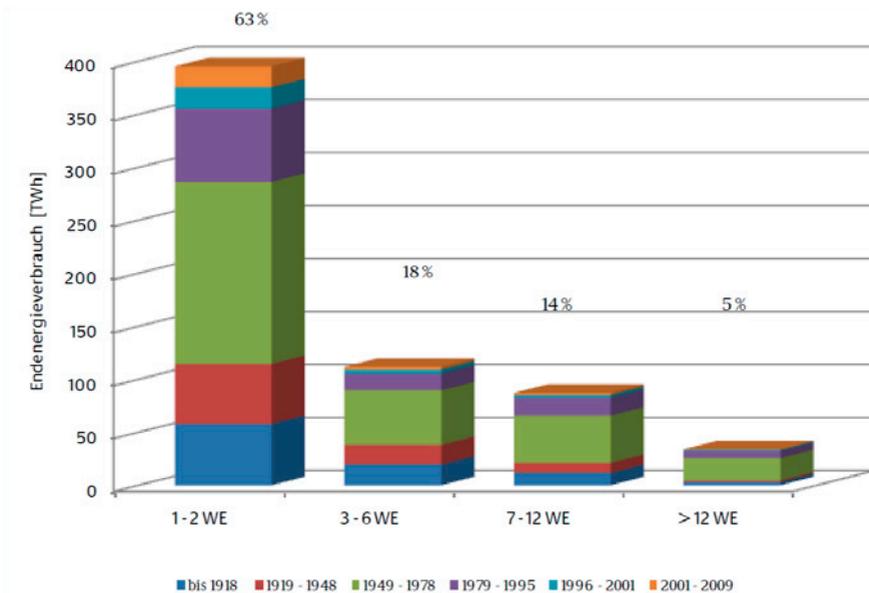


Abbildung 11: Energieverbrauch insgesamt nach Baualter und Gebäudeart

Quelle: DENA (2011), S. 7

## 2.2.4 Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen

Der Hauseigentümer ist aus ökonomischer Sicht nur an einer Reduzierung des Energieverbrauchs interessiert, weil ihm deren Einsparung finanzielle Vorteile bringen kann. Die Reduktion an Treibhausgasemissionen geht dagegen in sein ökonomisches Kalkül nur insoweit ein, als Emissionen ihren Preis haben. Das ist z.B. beim Emissionshandel der Fall. Für private Hauseigentümer führen geringere Treibhausgasemissionen dagegen nicht zu einem finanziellen Vorteil bzw. nur, soweit öffentliche Förderungen an deren Ausstoß geknüpft sind.

Dem Staat geht es aber um das doppelte Ziel der Reduzierung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen. In welchem Verhältnis stehen die beiden Ziele? Wie hängen Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen zusammen?

Zu großen Teilen verhalten sie sich bei den fossilen Energien gleichlaufend. Eine Verbrauchsreduktion führt zugleich auch linear zu einer Einsparung an Emissionen. Größenmäßige Unterschiede ergeben sich allerdings nach den Energieträgern. Der Ausstoß an Treibhausgasen je kWh wird über sog. Emissionsfaktoren angegeben.

Für erneuerbare Energien ist dieser Zusammenhang natürlich durchbrochen. Ihre Nutzung verursacht zwar einen Endenergieverbrauch, nicht dagegen eine parallele Belastung mit Treibhausgasen. Dies hatten wir schon im Zusammenhang mit der Umrechnung von End-

energie in Primärenergieverbrauch kurz angesprochen. Bei der Berechnung der Primärenergie aus dem Endenergieverbrauch werden über die Primärenergiefaktoren einerseits die Verbräuche der Vorstufen mitgerechnet, andererseits nur der Anteil der nicht erneuerbaren Energie berücksichtigt.

Folgende Tabelle 21 zeigt die CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren für verschiedene Energieträger.<sup>75</sup> Sie sind keine festen physikalischen Größen, sondern sind von verschiedenen Nutzungsfaktoren, damit u.a. dem technischen Fortschritt bei den Heizanlagen, und Materialgegebenheiten abhängig.<sup>76</sup> In anderen Quellen finden sich denn auch teilweise davon leicht abweichende Werte.

Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktor (in g/kWh)
Erdgas	226
Erdgas-Biogasmisch (18:20)	195
Heizöl	318
Pellets	20
Strom	573

Tabelle 21: CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren nach Energieträgern

Quelle: IEU (2010)

Für die Berechnung des Ausstoßes an CO<sub>2</sub> in Wohngebäuden müssen also die in kWh/a gemessenen Verbrauchswerte des jeweiligen Energieträgers mit diesem Faktor multipliziert werden. Eine Veränderung des Mix der Energieträger im Laufe der Zeit zeigt daher über den Einspareffekt hinaus unmittelbare Auswirkungen auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen.

## 2.3 Kosten und Einsparerfolge energetischer Sanierungen

Die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen aus der Sicht des Investors hängt zum einen von den Kosten der Sanierungsmaßnahmen, zum andern von dem dadurch erzielbaren Erfolg an Energieeinsparung ab. Bei beiden Komponenten finden sich in den verfügbaren Quellen und in Studien, die Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt haben, erhebliche Streubreiten der angesetzten Werte.

### 2.3.1 Sanierungskosten

Mit dem Begriff der durch energetische Modernisierungen verursachten Kosten werden in aller Regel ausschließlich die Ausgaben für die notwendigen Bauleistungen der jeweiligen Sanierungsmaßnahme bzw. des Maßnahmenpakets einschließlich der zu beschaffenden

<sup>75</sup> Vgl. IEU (2010), S. 17.

<sup>76</sup> Vgl. Umweltbundesamt (2011), S. 55; ifeu/IWU (2005), S. 188; Kommissionsbericht Klimaschutzpolitik (2009), S. 78; BEI/IWU/Uni Bremen (2010), S. 17.

Einsatzgüter (z.B. des Heizkessels, der Fenster, des Dämmmaterials etc.) erfasst. Die hierfür anzusetzenden Beträge werden in unterschiedlicher Höhe anfallen in Abhängigkeit von

- dem Haustyp (Einfamilienhaus freistehend, Doppel- oder Reihenhauses, großes Mehrfamilienhaus),
- der Bauausführung bzw. dem Konstruktionstyp (Holzbauweise vs. Mauerwerk, Fachwerkbau vs. Massivwände, ein- oder zweischalige Außenwand, aufwendige geschmückte Fassade vs. glatte Wände, Dachform etc.),
- dem energetischen und generellen Ausgangszustand des Gebäudes vor der Modernisierung (welches Dämmniveau ist schon erreicht, können schon bestehende Teilsanierungen übernommen werden?),
- der Anwendung/Anwendbarkeit des Kopplungsprinzips (hätten Bauteile ohnehin erneuert werden müssen? Brauchen also die sog. Ohnehin-Kosten nicht berücksichtigt zu werden?),
- dem angestrebten Zustand nach der energetischen Sanierung, damit dem Ausmaß der durch die Sanierung angestrebten Verbesserung des energetischen Niveaus über den Ausgangszustand und evtl. über den gesetzlich vorgeschriebenen Standard hinaus,
- der Art und Kombination der gewählten Sanierungsmaßnahmen,
- der Art und Qualität der verwendeten Materialien,
- der Preisgestaltung des/der ausführenden Handwerksunternehmen(s).

Daher ist verständlich, dass die in der Literatur genannten energetischen Sanierungskosten breit streuen. Eine erste Gruppe der Quellen leitet die genannten Sanierungskosten aus realisierten Sanierungsfällen ab. Dies hat den Vorteil, dass es sich nicht um fiktive, sondern um tatsächlich angefallene Kostenwerte handelt. Der Nachteil liegt darin, dass die für konkrete Einzelobjekte angefallenen Sanierungskosten nur bedingt verallgemeinerbar sind. Eine zweite Gruppe berechnet bzw. schätzt die Sanierungskosten für typische Hausvarianten bzw. Bauteile auf der Basis von Baukostenwerten. Eine dritte Vorgehensweise ist, die Hauseigentümer, die Sanierungen durchgeführt haben, nach der Höhe der angefallenen Sanierungskosten zu fragen. Neben den sich daraus ergebenden Unterschieden in den Ergebnissen ist zu beachten, dass sich die in den Untersuchungen genannten Werte auf unterschiedliche Basisjahre beziehen und damit zum einen Kostenwerte unterschiedlicher historischen Datums enthalten, zum andern sich teilweise noch auf Sanierungsniveaus unterhalb der Grenzwerte der EnEV 2009 beziehen.

Zur ersten Gruppe (empirisch ermittelte Kostenwerte) zählt die Untersuchung von DENA (2010). DENA hat in ihrem Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“ 300 energetisch modernisierte Objekte ausgewertet. Die Studie trennt die dabei jeweils insgesamt angefallenen Modernisierungskosten in Kosten der Instandhaltung und Instandsetzung sowie in energie-

bedingte Modernisierungskosten. Während sich die zum Erreichen des Effizienzhausstandards 100 angefallenen Vollkosten auf durchschnittlich 275 €/m<sup>2</sup> beliefen, lagen die anteiligen energiebedingten Mehrkosten nur bei 80 €/m<sup>2</sup>, als bei knapp 30 % der Vollkosten. Eine Anhebung des Effizienzstandards auf das Effizienzhaus 55 führt zu auf 420 €/m<sup>2</sup> erhöhten Vollkosten. Sie schlägt sich vollständig in einer Erhöhung der energiebedingten Mehrkosten auf 230 €/m<sup>2</sup> nieder, die dann also ca. 55 % der Vollkosten betragen. Interessant ist, dass DENA ihren eigenen Kostenberechnungen und -aufteilungen die Angaben der Projektteilnehmer gegenüber stellt. Diese weichen teilweise weit davon ab und belaufen sich bei den Vollkosten im Mittel auf 830 €/m<sup>2</sup> und bei den anteiligen energiebedingten Mehrkosten auf 350 €/m<sup>2</sup>. Offenbar werden die Regeln, welcher Teil der Sanierungskosten energetisch bedingt ist, nicht einheitlich ausgelegt. Die umfangreichen Erklärungen für die Differenzen vermögen aber nicht wirklich zu befriedigen.

Das IWU<sup>77</sup> kommt zu leicht höheren Werten für die Vollkosten und die energiebedingten Mehrkosten bei Maßnahmen zur Erreichung des Standards nach EnEV 2007 (also mit deutlich geringeren Ansprüchen). Sie setzen Werte von 340 €/m<sup>2</sup> an Vollkosten und 130 €/m<sup>2</sup> für die energiesparenden Maßnahmen bei EFH sowie 250 €/m<sup>2</sup> Vollkosten und 100 €/m<sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten für MFH an.

Die Untersuchung von Neddermann (2009) leitet die Gruppe der hypothetischen Berechnung der Sanierungskosten ein. Neddermann legt seinen Wirtschaftlichkeitsberechnungen für unterschiedlich umfangreiche Sanierungs“pakete“ anteilige, also das Kopplungsprinzip berücksichtigende Modernisierungskosten zugrunde, die zwischen 217 und 324 € je m<sup>2</sup> schwanken.<sup>78</sup> Dem liegt aber nur ein spezifisches Referenzgebäude zugrunde. Die Zahlenwerte können also nicht verallgemeinert werden. Sie beziehen sich zudem auf unterschiedliche energetische Standards (nur Einhaltung von EnEV 2009 oder Erreichen eines höheren Standards bis hin zum Passivhaus).

Ebenso nur bedingt verallgemeinerbar, aber schon auf einer breiteren Basis, sind die Sanierungskosten, die von empirica und LUWOG bei der Untersuchung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen im Berliner Mietwohnungsbestand angesetzt wurden. Sie unterscheiden (s. Tabelle 22) nach Gebäudetypen und kommen zu folgenden Sanierungskosten (€/m<sup>2</sup> Wohnfläche):

	Sowieso-Kosten	Energetisch bedingte Mehrkosten
Jahrhundertwendebau	271	189
Vorkriegsgebäude	258	199
Nachkriegsgebäude	159	163
1970-er Gebäude	290	223
Plattenbau	289	157

Tabelle 22: Sanierungskosten für Gebäudetypen

Quelle: empirica / LUWOG (2010), S. 91 ff.

<sup>77</sup> Vgl. IWU (2008), S. 17.

<sup>78</sup> Vgl. Neddermann (2009), S. 709 ff.

Pfnür et al. (2009a) gruppieren die von ihnen untersuchten Gebäude nach deren Energiebedarfswerten in vier Cluster (von gering bis hoch). Diesen ordnen sie dann typisierte Sanierungskosten zu. Die energetisch bedingten Modernisierungskosten belaufen sich zwischen 163 € und 227 €/m<sup>2</sup> für EFH und zwischen 128 und 161 €/m<sup>2</sup> für MFH.

Schulze Darup/Neitzel (2011) leiten die von ihnen für den GdW durchgeführten Untersuchung die Kostenwerte für energetische Sanierungen dadurch ab, dass für typische Objekte der Wohnungsgesellschaften jeweils ein Muster-Leistungsverzeichnis für die energetisch bedingten Maßnahmen zugrunde gelegt wurde. Die Gebäude werden nach ihrem Baujahr in vier Gruppen (1920-30er, 1950er, 1960er, 1970er) eingeteilt. Mittels Auswertungen von Preisspiegeln sind daraus die Kosten für die einzelnen Gewerke und Bauteile abgeleitet worden. Die Zahl der untersuchten Fälle ist nicht genannt. Ihre Zusammenstellungen ergeben Vollkosten der energetischen Sanierung zwischen 326 und 403 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche und nach Abzug der Ohnehin-kosten, also des Instandsetzungsanteils, rein energetisch bedingte Kosten zwischen 96 und 129 €/m<sup>2</sup>. Während die Vollkosten mit zunehmendem Gebäudealter steigen, verhalten sich die rein energetisch bedingten Kosten umgekehrt, weil ein geringerer Teil der Gewerke ohnehin erneuert werden müsste.

Die Prognos-Studie zur „Volkswirtschaftlichen Bewertung der EnEV 2009“ (Prognos 2011) leitet die angesetzten energetisch relevanten Kosten und die rein energetisch bedingten Zusatzkosten (dort als spezifisch energiebedingte Mehrkosten bezeichnet) aus den Kosten von Mustergebäuden ab, die über Interpolationen an die Gesamtverteilung des Gebäudebestands an Deutschland angepasst wurden. Abhängig von der Gebäudegröße (Zahl der Wohnungseinheiten) werden energetisch bedingte Vollkosten zwischen 204 und 347 €/m<sup>2</sup> und rein energetisch bedingte Zusatzkosten zwischen 59 und 109 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche genannt.<sup>79</sup>

Nach dem Ausgangszustand vor der Sanierung, aber ansonsten eher grob, differenziert die Shell Hauswärme-Studie (Shell 2011) die Sanierungskosten, die bei den berechneten Szenarien für den Hauswärmemarkt angesetzt werden. Ausgangspunkt sind die schon früher erwähnten vier Effizienzklassen der Gebäude. Die Kosten werden nicht nach Vollkosten und energetisch bedingten Mehrkosten getrennt. Bei einer Sanierung, die ein Gebäude von Effizienzklasse 1 (also der geringsten Effizienz) in die Klasse 2 bringt, werden – ohne dass die Herkunft der Werte näher erläutert wäre – Kosten von 100 €/m<sup>2</sup> angesetzt. Ein Sprung auf die Klasse 3 verursacht dagegen schon Sanierungskosten von 480 €/m<sup>2</sup>. Mit bei 430 €/m<sup>2</sup> nur wenig niedrigeren Kosten ist bei einer Sanierung vom Ausgangsniveau 2 und die Klasse 3 zu rechnen. Die Ergänzung der Sanierungsmaßnahmen durch den Einbau einer Wärmepumpe, also das Erreichen der Effizienzklasse 4, verursacht danach Kosten von 600 €/m<sup>2</sup> unabhängig von der Starteffizienzklasse.

Eine sehr umfangreiche Abschätzung der Kosten energetischer Modernisierungen enthält die Studie der ARGE (2011a und 2011b). Sie differenziert nicht nur nach dem Gebäudetyp (EFH, ZFH, MFH) und nach Baualtersklassen, sondern ebenfalls, wie die Shell-Studie, auch

---

<sup>79</sup> Vgl. Prognos (2011), S. 28.

nach dem Ausgangszustand vor der Sanierung (nicht modernisiert, gering modernisiert, mittel/größtenteils modernisiert) und zusätzlich dem angestrebten Sanierungsniveau. Allerdings werden nur Vollkosten einer energetischen Sanierung ausgewiesen, nicht dagegen energetisch bedingte Mehrkosten nach Abzug von Ohnehin-kosten. Für das Erreichen des Standards nach EnEV 2009 werden (s. Tabelle 23) folgende Kostenbereiche (€/m<sup>2</sup> Wohnfläche) ausgewiesen.<sup>80</sup>

Haustyp	Nicht modernisiert	Gering modernisiert	Mittel/ größtenteils modernisiert
EFH/ZFH vor 1918	421-508	367-472	162-201
EFH/ZFH 1958-68	404-493	340-420	218-279
EFH/ZFH 1969-78	514-605	472-560	223-283
MFH von 1918	270-326	250-302	172-207
MFH 1958-68	291-349	262-315	208-246

Tabelle 23: Sanierungskosten nach Gebäudeart und Sanierungszustand

Quelle: ARGE (2011a), S. 73 ff.

Sind höhere Effizienzstandards angestrebt, dann erhöhen sich die notwendigen Sanierungskosten je nach Bautyp und Ausgangszustand teilweise kräftig um mehrere hundert €/m<sup>2</sup>. Diese Zusatzkosten sind dann alle rein energetisch bedingt. Interessant ist, dass die ARGE-Studie auch Kosten für ein Sanierungsniveau ausweist, das – wie es dort genannt wird – zur EnEV 2009 adäquat ist, die in der EnEV 2009 festgelegten Wärmedurchgangskoeffizienten nicht überschreitet, aber nur Maßnahmen enthält, die technisch und wirtschaftlich sinnvoll sind. Die hierfür ausgewiesenen Sanierungskosten liegen bei fast allen untersuchten Haustypen und bei vielen Ausgangszuständen weit, größtenteils um mehrere hundert €/m<sup>2</sup> unter den Kosten für das Erreichen des Standards nach EnEV 2009.

Unmittelbare Angaben der Hauseigentümer zur Höhe der Sanierungskosten nutzt die Wohngebäudesanierer-Befragung 2010, die von KfW und dem IW Köln durchgeführt wurde. Testorf/Voigtländer/Zens (KfW/IW 2010) haben private und gewerbliche Nutzer des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms und des Programms Wohnraum Modernisieren Öko-Plus der KfW u.a. nach der Höhe der Sanierungskosten schriftlich befragt. Die von den immerhin 5 546 antwortenden Privathaushalten genannten Kosten für energetische Sanierungsmaßnahmen beliefen sich auf durchschnittlich (Median) 230 €/m<sup>2</sup> bei mittleren Quartilen von 129 bzw. 375 €. Selbstnutzer investieren dabei deutlich (um ca. 100 €/m<sup>2</sup>) weniger als Vermieter in die Sanierung. Wohnungsunternehmen sanieren offenbar durchschnittlich in größerem Umfang. Bei den 251 antwortenden Unternehmen beläuft sich der Median der Sanierungskosten auf 320 €/m<sup>2</sup>.<sup>81</sup> Die Interpretation dieser Zahlen im Lichte der vorher bei den anderen Studien ermittelten Größenordnungen ist schwierig, da zum einen nach den Programmen keine Angaben zum mit der Sanierung angestrebten bzw. erreichten Effizienzstandard vorliegen (EnEV oder darüber hinaus), zum andern eine Differenzierung nach rein energetisch

<sup>80</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 73 ff. mit detaillierten Zusammenstellungen der Kostenkomponenten in ARGE (2011b).

<sup>81</sup> Vgl. KfW/IW (2010), S. 22 f.

bedingten Zusatzkosten nicht möglich ist. Die Angabe des Medians statt des arithmetischen Mittels verfälscht den Vergleich zudem.<sup>82</sup>

Insgesamt ist zu konstatieren, dass die genannten Sanierungskosten von Untersuchung zu Untersuchung doch recht stark streuen. Vor allem scheint die Abgrenzung dessen, welcher Anteil der gesamten mit Maßnahmen energetischer Sanierungen verbundener Kosten als rein energetisch bedingte Zusatzkosten zu betrachten ist, doch weite Abgrenzungs- und Interpretationsspielräume zu öffnen. Dass dies in den Wirtschaftlichkeitsberechnungen konsequent zu sehr unterschiedlichen Beurteilungen führt, liegt auf der Hand.

### 2.3.2 Einsparpotential durch energetische Sanierung

Zur Abwägung der Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen sind den Sanierungskosten die dadurch erzielbaren Energieeinsparungen gegenüber zu stellen. Dabei ist zum einen zu beleuchten, welche Menge an Heizenergie durch Dämmung und effizientere Heizsysteme eingespart werden kann, zum andern ist der Preis je eingesparter Mengeneinheit von Bedeutung. Auch über das Ausmaß dieser beiden Komponenten besteht in der Literatur keineswegs Einigkeit.

#### 2.3.2.1 Realisierbare Einspareffekte: die Mengenkompone

Bei der Übersicht über den Sanierungszustand des deutschen Gebäudebestands sind schon partiell die Differenzen im Energieverbrauch bei unterschiedlichen Modernisierungszuständen aufgezeigt worden. Wir hatten dort auch schon diskutiert, welchen Einfluss auf die Verbrauchsmengen es ausmacht, ob der Energieverbrauch bedarfsorientiert, also über bauphysikalische Berechnungen der Transmissionswärmeverluste, oder über tatsächlich gemessene Verbrauchsmengen ermittelt wird. Dies ist selbstverständlich dann auch entscheidend, wenn es um die Abschätzung der Einsparpotentiale durch energetische Sanierungen geht. Wie bei den Sanierungskosten sind auch die zu erwartenden Einspareffekte vom Ausgangszustand und vom angestrebten Sanierungsniveau abhängig. Doch sowohl die „Startmengen“, also die unterstellten Verbräuche vor der Sanierung, als auch die „Zielmengen“, also die Verbräuche nach erfolgter Sanierung, fallen bei den beiden Verfahrenstypen teilweise weit auseinander.

Wirtschaftlichkeitsrechnungen für ausgewählte Objekte greifen oft Fälle heraus, bei denen die Einsparungen recht groß ausfallen. So reduziert sich der Energiebedarf für ein EFH z.B. bei Enseling/Hinz<sup>83</sup> vom unsanierten Zustand mit 233 kWh/m<sup>2</sup>a auf (berechnete) 81 kWh/m<sup>2</sup>a nach der Sanierung, analog für ein MFH von 211 auf 74 kWh/m<sup>2</sup>a, also um fast

---

<sup>82</sup> In einer späteren Veröffentlichung werden partiell (für Vermieter) auch arithmetische Mittel ausgewiesen, vgl. Henger/Voigtländer (2011), S. 5.

<sup>83</sup> Vgl. EnselingHinz (2008), S. 11.

zwei Drittel. DENA (2010) greift in ihrem Projekt bewusst auf Modellgebäude zu, deren Verbrauch nach dem Heizspiegel als „zu hoch“ eingestuft wird und die im Mittel bei 224 kWh/m<sup>2</sup>a liegen. Daher liegt bei ihnen die Differenz zu den nach EnEV 2009 zu erreichenden Werten bzw. noch höheren Sanierungsstandards entsprechend hoch. Dies gilt auch für die Berechnungen von Ecofys (2010). Für das EFH-Referenzhaus der 60er Jahre werden Rückgänge des Endenergieverbrauchs von 302 auf 44 kWh/m<sup>2</sup>a, also Ersparnisse von 258 kWh/m<sup>2</sup>a angesetzt, bei MFH der 70er Jahre wird immerhin noch mit Einsparungen von 154 kWh/m<sup>2</sup>a gerechnet. In ihrer Gegenüberstellung von 22 Sanierungsstudien präsentieren Henger/Voigtländer dort jeweils verwendete Einsparmengen zwischen 131 und 208 kWh/m<sup>2</sup>a bei Ein- und Zweifamilienhäusern und zwischen 77 und 207 bei Mehrfamilienhäusern.<sup>84</sup>

Bei den von über das Gebäudesanierungsprogramm der KfW in 2007 geförderten Maßnahmen lagen die Einsparungen allerdings im Durchschnitt nur bei 125 kWh/m<sup>2</sup>a für Zuschussfälle und 139 kWh/m<sup>2</sup>a bei Darlehensfällen.<sup>85</sup>

Über ausgesprochen geringe Einspareffekte berichten dagegen Weiß/Dunkelberg (2010). Die Auswertung einer Befragung von über 1000 Sanierungsfällen, bei denen allerdings auch eine große Zahl nur Teilsanierungen betraf, ergab nur realisierte Einsparungen des Heizwärmebedarfs zwischen 4 und 32 kWh/m<sup>2</sup>a.<sup>86</sup> Auch bei energetisch anspruchsvoller Modernisierungsqualität lagen die Einspareffekte nur unwesentlich höher und gingen selbst bei der Sanierung von Gebäuden mit Baujahren vor 1968 zu kaum 40 % über 50 kWh/m<sup>2</sup>a hinaus.

Auf durchschnittlich eher moderate, partiell aber ebenfalls hohe Einsparpotentiale kommen Diefenbach/Ensling (2007), die zudem noch die niedrigeren Anforderungen der EnEV 2007 zugrunde legen. Ihre Werte für Hessen basieren auf Bedarfswertberechnungen. Sie weisen, abhängig vom Gebäudetyp und der Baualtersklasse, mögliche Verbrauchsdifferenzen zwischen sanierten und unsanierten Gebäuden in einer Bandbreite von 60 bis 160 kWh/m<sup>2</sup>a aus. In einer differenzierten Analyse zeigt sich bei ihnen, dass bestimmte Baualtersklassen weit niedrigere Einsparpotentiale zwischen 30 und 60 kWh/m<sup>2</sup>a bieten. Dies gilt zum einen für die Gebäude der Jugendstilzeit, dort speziell die MFH, zum andern für die nach 1979 errichteten Bauten: Letztere sind schon nach den Vorschriften der WSchV energetisch effizienter bebaut.

---

<sup>84</sup> Vgl. Henger/Voigtländer (2012), S. 30.

<sup>85</sup> Vgl. Clausnitzer et al. (2008), S. 24.

<sup>86</sup> Vgl. Weiß/Dunkelberg (2010), S. 41.

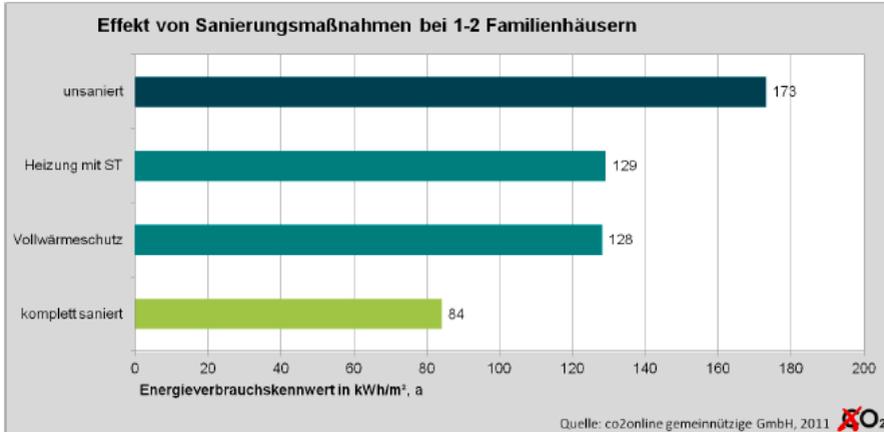


Abbildung 12: Einspareffekte bei Ein- und Zweifamilienhäusern

Quelle: CO2online (2011)

CO2online (2011) teilen den gesamten erzielbaren Einspareffekt stufenweise auf. Die Sanierung der Heizung in Kombination mit Nutzung von Solarthermie reduziert, wie Abbildung 12 zeigt, den Energieverbrauch danach, ebenso wie ein Vollwärmeschutz der Wände, um 44-45 kWh/m<sup>2</sup>a. Nach einer Komplettanierung kann der Verbrauch noch einmal um den gleichen Umfang, also insgesamt um ca. 90 kWh/m<sup>2</sup>a sinken.

Eher niedrige Einspareffekte legt die Untersuchung des IWH nahe. Sie haben die von ista gemessenen Verbrauchswerte für ca. 200.000 Gebäude ausgewertet und dabei die gemessenen Energieverbräuche nach Gebäudetypen, Baualtersklassen und Sanierungszustand sortiert.<sup>87</sup> Ihre Gegenüberstellung der Verbrauchswerte in Tabelle 24 zeigt, dass die Differenzen überwiegend recht gering ausfallen. Nur in den Altersklassen der Nachkriegsbauten bewegen sie sich wenigstens teilweise auf Niveaus um 50-60 kWh/m<sup>2</sup>a zu. In den meisten Altersklassen und bei fast allen Gebäudetypen liegen die Verbrauchsdifferenzen zwischen 15 und 40 kWh/m<sup>2</sup>a. Wie früher schon diskutiert, scheinen gemessene Verbrauchswerte und errechnete Bedarfswerte sich nicht gleichartig zu verhalten. Allerdings leidet diese Auswertung darunter, dass die Abgrenzung zwischen sanierten und unsanierten Gebäuden nicht sehr scharf ist. Insbesondere sind als vollsanierte Gebäude solche ausgewiesen, bei denen eine „vollständige Sanierung der äußeren Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) zuzüglich Sanierung der Kellerdecke und/oder Heizungstechnik innerhalb der letzten 15 Jahre“<sup>88</sup> stattgefunden hat. Dies kann damit weit hinter dem Standard nach EnEV 2009 zurückbleiben, der für anstehende Sanierungen maßgeblich ist.

<sup>87</sup> Vgl. Michelsen/Müller-Michelsen (2010) und Michelsen/Müller-Michelsen (2012).

<sup>88</sup> Michelsen/Müller-Michelsen (2012), S. 50.

		Altersklasse							Neubau ab 1995
		1900 bis 1918	1919 bis 1948	1949 bis 1957	1958 bis 1968	1969 bis 1978	1979 bis 1983	1984 bis 1994	
kleine Mehrfamilienhäuser bis 6 Wohneinheiten	unsaniert	159	162	160	161	151	143	136	108
	vollsaniiert	137	136	134	128	131	137	125	
mittlere Mehrfamilienhäuser 7 bis 12 Wohneinheiten	unsaniert	141	152	148	150	146	137	133	103
	vollsaniiert	126	118	116	110	121.5	117	112	
Mehrfamilienhäuser 13 bis 21 Wohneinheiten	unsaniert	140,5	141,5	134	150	151	136	131	101
	vollsaniiert	120	109	106	100	105	102.5	91	
große Mehrfamilienhäuser > 21 Wohneinheiten	unsaniert	135	141	126	144	140	134	123	98
	vollsaniiert	122	104	91	85	89	90	82	

Quelle: Berechnung des IWH auf Grundlage der ista-Energieausweis-Datenbank.

Tabelle 24: Gemessene Energieverbräuche nach Gebäudetypen, Baualtersklassen und Sanierungszustand

Quelle: Michelsen/Müller-Michelsen (2012), S. 50

Für den Großteil der Wohnungen ebenfalls recht niedrige Einsparpotenziale sieht Raschper (2009). Nach Auswertungen von Beständen von Mitgliedsunternehmen des Verbands norddeutscher Wohnungsunternehmen folgen die Einsparpotentiale für die untersuchten Wohnungen der in Abbildung 13 dargestellten Verteilung.

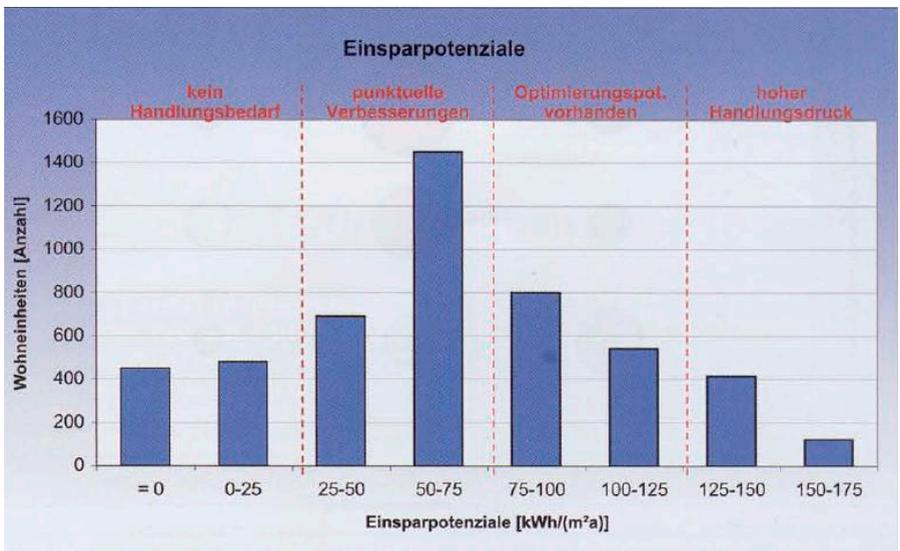


Abbildung 13: Verteilung der Einsparpotenziale bei westdeutschen Beständen

Quelle: Raschper (2009)

Danach besteht ein Einsparpotenzial von über 125 kWh/m²a und daher hoher Handlungsdruck nur bei gut 10 % der Wohnungen. Mittlere Einsparpotenziale von 75-125 kWh/m²a ca.

kann er bei ca. 30 % der Wohnungen ausmachen. Bei ca. 20 % des Bestands sieht er gar keinen Handlungsbedarf, da die realisierbaren Einsparungen sehr gering ausfielen.

Zum Versuch einer verallgemeinerten Aussage der quantitativen Abschätzungen des Einsparpotentials sei als Startpunkt von den durchschnittlichen Verbrauchswerten ausgegangen, die Techem bzw. ARGE ausweisen. Nach ARGE (2011a) lag der Verbrauchswert für EZH bei  $172 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , für MFH bei  $145 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  (beide Werte inkl. Warmwasser), Techem (2011) hatte als Durchschnittswert  $147 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , dies allerdings nur für Heizwärme, angegeben. Bei einer Sanierung auf das von der EnEV 2009 geforderte Maximalniveau von ca.  $85 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  an Endenergie für Heizung inkl. Warmwasser<sup>89</sup> läge demnach die durchschnittliche Energieeinsparung für EZH bei 102, für MFH bei  $77 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . Mit den Zahlen von Techem würden etwas höhere Einsparwerte resultieren. Nähme man für Sanierungen nur die Gebäude ins Blickfeld, die besonders hohe Verbräuche aufweisen, dann zeigten sich weit höhere Einsparpotentiale. Nach der Auswertung von Techem (2011) liegen immerhin noch ca. 10 % der mit Erdgas und 7 % der mit Heizöl beheizten Häuser bei einem Heizwärmeverbrauch von  $225\text{-}350 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . Hier springt die durch Sanierung erzielbare Einsparung auf ca.  $150\text{-}280 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  nach oben.

Will man nicht nur für einzelne Gebäude die mögliche Einsparmenge und die daraus resultierende Vorteilhaftigkeit einer energetischen Sanierung erfassen, sondern Aussagen über das Einsparpotential des Gesamtbestands wagen, dann sind Annahmen über die Verteilung der aktuellen Verbräuche zugrunde zu legen. Ausgangspunkt sei der Verbrauch der alten Ein- und Zweifamilienhäuser nach den Zahlen von ARGE mit etwa  $170 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  im Durchschnitt. Wenn angenommen wird, dass davon ca. 30 % schon auf ein Verbrauchsniveau von  $100 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  saniert sind, dann verbliebe rechnerisch ein Durchschnittsverbrauch für die restlichen 70 % von ca.  $200 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . Für Mehrfamilienhäuser, deren Durchschnittsverbrauch bei etwa  $150 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  liegt, kommt man bei analoger Rechnung auf einen Durchschnittsverbrauch der unsanierten Gebäude von ca.  $170 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . Die auf dieser Basis erzielbaren Einsparmengen hängen dann davon ab, auf welches Niveau saniert werden soll. Bei Sanierungen auf den nach EnEV 2009 vorgeschriebenen Altbaustandard käme man damit auf ca.  $120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  bei Ein- und Zweifamilienhäusern und auf ca.  $90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  bei Mehrfamilienhäusern. Nimmt man für den längeren Zeithorizont Zielwerte um  $40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  an, dann erhöhen sich die Einsparmengen um ca.  $40 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .

Deutlich zu hoch dürfte aber die Shell Hauswärmestudie die gesamtwirtschaftlichen Einsparpotentiale einschätzen. Denn sie rechnet<sup>90</sup> mit einem Anteil von 21,7 % ölbeheizte und mit 14,6 % gasbeheizte Gebäude zur Effizienzklasse 1, die dort mit einem Energieverbrauch von  $270\text{-}280 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  definiert ist.

Insgesamt ist damit zu konstatieren, dass es durchaus noch einen beträchtlichen Bestand an Gebäuden gibt, die ein hohes Einsparpotenzial aufweisen, wenn auf den Standard der EnEV

---

<sup>89</sup> Vgl. DENA (2010), S. 29.

<sup>90</sup> Vgl. Shell (2011), S. 61.

2009 energetisch saniert wird. Es fällt noch um einiges höher aus, wenn auch Sanierungen auf höhere energetische Standards realisiert werden. Allerdings weisen fast alle die Untersuchungen, die in größerer Stichprobenbreite reale Sanierungsfälle erfassen und auf Verbrauchsmessungen basieren, deutlich niedrigere Differenzen zwischen den Energieverbräuchen vor und nach energetischen Sanierungen aus. Die Gefahr ist daher groß, dass die Einsparpotenziale weit überschätzt werden, wenn den Berechnungen nur ausgewählte Fälle stark sanierungsbedürftiger Gebäude zugrunde liegen und sich die Energieeinsparungen auf Bedarfsberechnungen stützen. Dennoch könnten wiederum die aus Verbrauchsmessungen abgeleiteten Einsparpotenziale die tatsächlich realisierbaren Einspareffekte unterschätzen, da ihnen überwiegend Messwerte aus MFH zugrunde liegen, die schon bauphysikalisch niedriger liegen als bei EZH und womöglich auch schon ein höheres Sanierungsniveau aufweisen.

### 2.3.2.2 Realisierbare Einspareffekte: die Preiskomponente

Der letztlich erzielbare monetäre Einspareffekt ist das Produkt aus der erreichbaren Reduktion der verbrauchten Energiemengen mit dem Energiepreis. Alle genannten Trägerarten sind derzeit global betrachtet in ausreichendem Maße vorhanden, so dass zunächst kurzfristig nicht mit einer Verknappung zu rechnen ist. Kurzfristig ist vor allem zu beachten, dass das Spekulationsverhalten von Finanzinvestoren zu Preisanstiegen der Trägerarten führen kann.<sup>91</sup> Mittelfristig bis langfristig unterliegt ein Großteil der Trägerarten einer Verknappung. Diese Verknappung kann politisch, aber auch natürlich bedingt sein. Eine Verknappung der angebotenen Mengen führt in der Regel zu Preissteigerungen.

Die Erfahrungen der Vergangenheit zeigen uns einen zwar erratischen, im Trend aber deutlich steigenden Verlauf der Entwicklung der Energiepreise. Dies gilt sowohl für die Weltmarktpreise als auch für die Preise für Endenergieeinheiten einschließlich darauf erhobener Steuern, die vom Verbraucher bezahlt werden müssen.

Die Entwicklung der Weltmarktpreise und der Einfuhrpreise für Deutschland für wichtige Energieträger zeigt Abbildung 14. Vor allem die Preise für Rohöl sind danach enorm gestiegen.

---

<sup>91</sup> Hier sind Spekulationsangriffe durch Finanzmarktakteure zu nennen, die den Ölpreis sehr stark ansteigen lassen. Vgl. BMWi (2010), S. 10f.

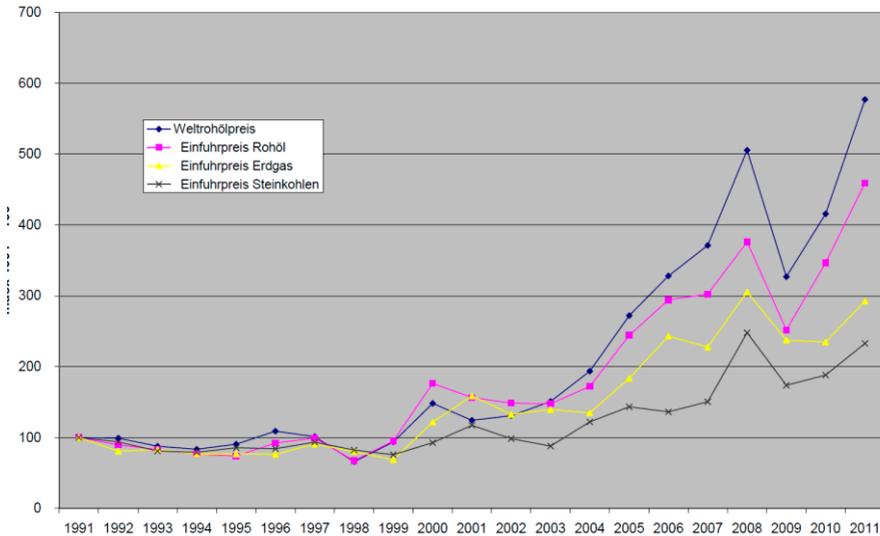


Abbildung 14: Entwicklung von Weltrohöl- und Einfuhrpreisen in Deutschland

Quelle: BMWi (2011)

Für die Untersuchung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen sind aber die Verbraucherpreise für private Haushalte entscheidend. Sie hängen sachlich zwar eng mit den Weltmarktpreisen zusammen, können sich aber, auch durch einzelstaatliche Maßnahmen, partiell anders entwickeln als diese.

Die Verbraucherpreise haben sich für die einzelnen Energieträger in den letzten Jahren unterschiedlich entwickelt, wie Abbildung 15 zeigt. So sind Heizöl, Erdgas und Fernwärme vor allem seit dem neuen Jahrtausend erheblich schneller teurer geworden als Strom und Brikettkohle, wobei Heizöl die höchste Steigerungsrate und die stärksten Preisschwankungen zu verzeichnen hatte. Dessen Preis lag um ca. 210 Prozent höher als im Jahr 1990. Das entspricht einer jährlichen Steigerungsrate von ca. 5,8 %. Für Erdgas und Fernwärme mussten Haushalte im Jahr 2011 knapp 90 % mehr zahlen als noch 1990. Die Steigerungsrate betrug hier ca. 3,2 %. Damit bleibt die Preissteigerung auf der Ebene der Haushalte weit hinter der Entwicklung der Weltmarkt- und Einfuhrpreise für Rohöl und Erdgas zurück.

Für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen ist aber nicht der aktuelle Energiepreis maßgeblich, sondern dessen erwartete Entwicklung während der Nutzungsdauer der sanierten Bauteile. Eine Orientierung an historischen Wachstumsraten der Energiepreise mag zwar hilfreich sein, bietet aber keine Gewähr für eine hohe Treffergüte für die Zukunft. So hängt das Ergebnis des Rückblicks davon ab, wie viele Jahre in die Berechnung einbezogen werden. Bei einer Beschränkung auf die letzten 10 Jahre (also von 2002 bis 2011) errechnet sich eine jährliche Preissteigerung von 3,9 % für Erdgas und stolzen 8,8 % für Heizöl.

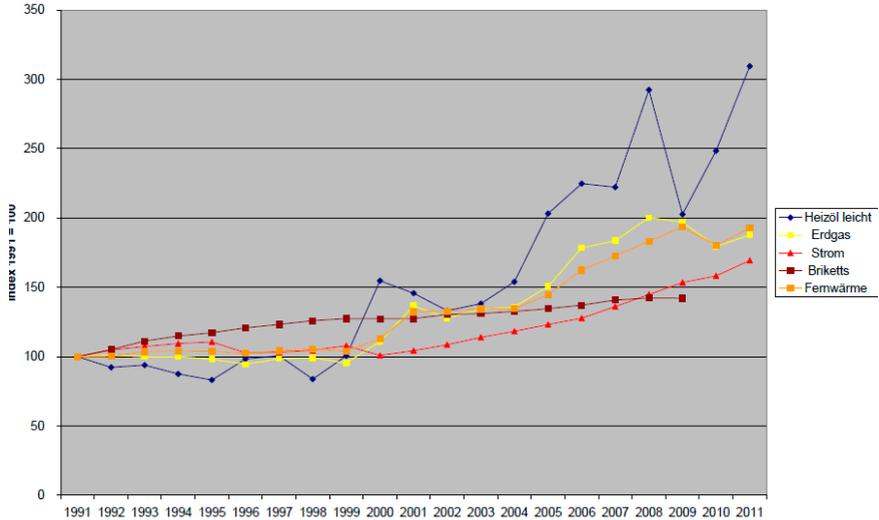


Abbildung 15: Entwicklung der Verbraucherpreise der Energieträger für Haushalte

Quelle: Eigene Berechnungen, BMWi (2011)

Für den Weltmarktpreis kommen die meisten Langfristprognosen angesichts der heftigen Preisschübe des letzten Jahrzehnts zu erstaunlich gemäßigten Preissteigerungserwartungen. Die Internationale Energie Agentur (IEA) erwartet für 2015 einen nominalen Preis von 115 USD/barrel und für 2035 von 212 USD/barrel.<sup>92</sup> Das entspräche einer nominalen Preissteigerung von gut 3 %, mit einem Ausgangswert startend, den wir im Frühjahr 2012 schon überschritten hatten. Abbildung 16 zeigt, dass auch die jüngsten Schätzungen der IEA von einem eher moderaten Wachstumspfad des Weltölpreises ausgehen.

<sup>92</sup> Vgl. IEA (2011).

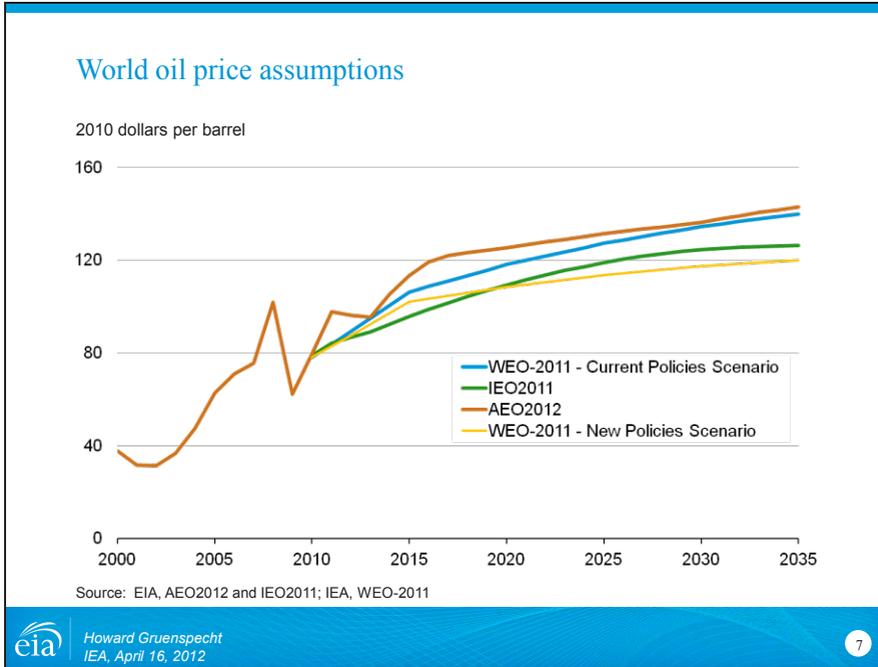


Abbildung 16: World Oil Price Assumptions

Quelle: IEA (2012)

Die Prognosen der IEA werden weitgehend auch in nationalen Energiepreisschätzungen übernommen, teilweise liegen sie auch deutlich darunter, soweit sie vor dem letzten starken Preisanstieg gemacht wurden. IER/RWI/ZEW kommen für 2030 zu einem nominalen Ölpreis von 127 USD/barrel und real von 75 USD/barrel, während der aktuelle, von IEA genannte Wert zu real 120 USD führt.<sup>93</sup> EWI/GWS/Prognos gehen bei ihren Energieszenarien für die Bundesregierung von etwas höheren Werten aus und setzen für 2030 real 110 sowie für 2050 130 USD/barrel ein. Dies entspricht einer realen Wachstumsrate von 0,3 % bis 2020, 1,2 % bis 2030 und 0,8 % bis 2050.<sup>94</sup>

In regierungsamtlichen Papieren zur Energieeffizienz wird bei der Abschätzung der Entwicklung der Verbraucherpreise für Energieträger zumeist auf eine Prognose des Bremer Energieinstituts aus dem Jahr 2007 zurückgegriffen. Diese setzt für Gas und Heizöl nur reale (als über die Inflationsrate hinausgehende) jährliche Preissteigerungsraten zwischen 1,23 % (für Öl) und 1,35 % (für Gas und Fernwärme) an.<sup>95</sup>

<sup>93</sup> Vgl. IER/RWI/ZEW (2010), S. 2.

<sup>94</sup> Vgl. EWI/GWS/Prognos (2010), S. 22.

<sup>95</sup> Vgl. Clausnitzer et al. (2008), S. 55 f.

Analog zu den Schätzungen moderater Steigerungen der Weltmarktpreise setzen EWI/GWS/Prognos in ihren Szenarien für das Energiekonzept der Bundesregierung auch für die letztlich für die Sanierungsentscheidung entscheidenden Haushaltspreise der Energieträger niedrige Werte an. Beim Heizöl nehmen sie bis 2050 eine durchschnittliche reale Preissteigerungsrate von 1,4 % an. Für die Gaspreise werden sogar mit einer Preissteigerungsrate von 0,7 % noch moderatere Annahmen getroffen.

In der Tat betrug die reale Preissteigerung über die Inflationsrate der Lebenshaltungskosten hinaus für Erdgas zwischen 1991 und 2011 nur ca. 1,3 %. Bei Heizöl blieben aber real immer noch 3,8 % Preissteigerung übrig. Bei Fortschreibung der Steigerungsraten der letzten zehn Jahre errechnet sich eine reale Steigerungsrate der Heizölpreise um fast 7,8 %. Insofern sind die Werte des Bremer Energieinstituts von der Realität der letzten Jahre weit überholt worden.

In Studien zur Wirtschaftlichkeit energetischer Maßnahmen streuen die angesetzten Energiepreise bzw. die gewählten Prämissen zu den Wachstumsraten der Energiepreise recht stark. Oft wird mit durchschnittlichen künftigen Preisen gerechnet, was aber auch die Annahme einer bestimmten Steigerungsrate über die angesetzte Beobachtungszeit voraussetzt. Vor allem das Jahr der Anfertigung der Studie spielt eine große Rolle. Mit zunehmender Aktualität steigen die angesetzten Energiepreise. So arbeitet das IWU (2003a) noch mit einem für die Betrachtungsperiode durchschnittlichen Energiepreis von 5 Ct/kWh und erhöht diesen Wert in späteren Studien (IWU 2008 und 2009) auf bis zu 7 Ct/kWh (für Gas) mit angenommenen Steigerungsraten von 3 % p.a.. Empirica (2010) setzt 6 Ct/kWh an. Neddermann (2009) liegt mit 6 mit 6,5 Ct/kWh und 3 % Steigerungsrate deutlich höher. ARGE (2011a) rechnet mit 7 Ct/kWh ohne Aussage über eine Wachstumsrate. DENA (2010 und 2011) setzen nur den damals aktuellen Energiepreis von 6,5 Ct/kWh an, deuten aber auf die wahrscheinlich zu erwartenden Steigerungen und den dadurch erzielbaren erhöhten Einspareffekt hin. Mit der höchsten Preissteigerungsrate arbeiten Pfnür et al. (2009), die eine reale Wachstumsrate von 4 % ansetzen. Die Wirtschaftlichkeitsrechnungen fallen c.p. umso besser aus, je höher die gewählten Startpreise und Steigerungsraten der Energiepreise sind.

## 2.4 Zusammenfassung

Insgesamt muss konstatiert werden, dass bei den Basisdaten, die den meisten Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen und letztlich der gesamten energiepolitischen Debatte zugrundeliegen, soweit sie Wohngebäude betrifft, erstaunlich wenig Einigkeit besteht.

Bei der Struktur des Gebäudebestands, der Zahl und Art sowie dem Alter der Wohngebäude, unterscheiden sich die benutzten Daten überwiegend nur wenig, zumeist von der Aktualität der Datenquelle abhängig. Aber schon bei der Abschätzung des Umfangs künftig benötigten zusätzlichen Wohnraums divergieren die gesetzten Annahmen.

Deutlich größere Unterschiede in den verwendeten Daten zeigen sich aber bei der Beurteilung des energetischen Zustands des Gebäudebestands und des daraus resultierenden Energieverbrauchs, zumal hierzu kaum flächendeckende, für den Gesamtbestand repräsentative Erhebungen vorliegen. Insbesondere wird deutlich, dass eine bedarfsorientierte Berechnung von Energieverbrauchswerten teilweise erhebliche Abweichungen gegenüber tatsächlich gemessenen Verbrauchswerten erkennen lässt. Bei alten Häusern wird der tatsächliche Verbrauch systematisch überschätzt, bei sanierten Gebäuden und Neubauten dagegen unterschätzt. Dies lässt die bedarfsorientierte Verbrauchsschätzung als Ausgangsbasis von Berechnungen der durch Sanierungen erzielbaren Einspareffekte als zumindest problematisch bzw. anpassungsbedürftig erscheinen.

Noch stärker differieren die Studien aber beim Ansatz der vollen und der energetisch bedingten Zusatzkosten von Sanierungen und bei der Höhe der erzielbaren Einsparererfolge. Dies ist zum einen der Vielfalt der Haustypen und Sanierungsmöglichkeiten, zum andern den unterschiedlichen Ansätzen des Ausgangs- und des Zielzustands eines Gebäudes vor und nach der Sanierung geschuldet.

Auch bei der Wertkomponente der Einsparererfolge, dem aktuellen und künftigen Energiepreis, gehen die in den Studien gesetzten Annahmen weit auseinander.

Angesichts dieser großen Spannbreiten in den gesetzten Annahmen ist nicht verwunderlich, dass die Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen, denen wir uns in den folgenden Kapiteln zuwenden, ebenfalls zu sehr stark divergierenden Ergebnissen kommen.

### 3 Das privatwirtschaftliche Kalkül: Selbstnutzer

Dieses Kapitel soll aufzeigen, wie ein Selbstnutzer einer Wohnimmobilie – also ein privater Haushalt – zu kalkulieren hat, um beurteilen zu können, welche energetischen Sanierungsmaßnahmen sich für ihn lohnen. Maßnahmen lohnen, wenn sie mehr Energiekostensparnis bringen, als die Sanierungsaufwendungen betragen. So können Investitionen in den energetischen Zustand als Alternative zum Energiebezug betrachtet werden.<sup>96</sup> Dies soll zuerst an einem allgemeinen formalen Entscheidungsmodell aufgezeigt werden. Dabei wird auch zu diskutieren sein, was unter dem Begriff der Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen verstanden werden kann und soll.

Die Überlegung, bei Neubauten über den von der EnEV 2009 festgesetzten Standards hinauszugehen und niedrigere Energieverbräuche zu erreichen, folgt grundsätzlich der gleichen Logik. Das Hauptgewicht werden wir aber auf die Sanierung von Bestandsbauten legen,

- weil die jährlichen Neubauten nur ca. 0,5 % der Bestandsbauten ausmachen,
- weil der Beitrag von Bestandsbauten zum Einsparpotential durch Steigerung der energetischen Effizienz viel größer ist,
- weil die Zusammenhänge hier viel komplexer und daher die Vorteilhaftigkeiten viel schwieriger zu berechnen sind.

Daher werden systematisch die Einflussfaktoren der Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen herausgearbeitet und Berechnungsmethoden zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit erörtert. Über diese Rechenmodelle zur finanziellen Vorteilhaftigkeit hinaus sollen auch weitere Motive der Durchführung energetischer Sanierungen, aber auch mögliche Hemmnisse ihrer Realisierung, angesprochen werden.

Zudem werden Studien vergleichend analysiert, die zur Wirtschaftlichkeit von Sanierungen für Selbstnutzer in den letzten Jahren erarbeitet worden sind. Es gilt dabei vor allem deren methodische Herangehensweise, die untersuchten Haustypen und Sanierungsmaßnahmen, die Annahmen über Sanierungskosten, erzielbare Einspareffekte, Steigerungsraten der Energiepreise sowie die verwendeten Rechenmodelle synoptisch gegenüber zu stellen.

#### 3.1 Das allgemeine rationale Entscheidungsmodell

Ein rational handelnder Eigentümer einer Bestandsimmobilie, der das Haus selber nutzt, sich ausschließlich an Wirtschaftlichkeits- bzw. Rentabilitätszielen orientiert und keine Finanzierungsbeschränkungen zu beachten hat, wird sich bei seiner Entscheidung, eine energetische

---

<sup>96</sup> Vgl. PHI (2005), S. 8.

Sanierung vorzunehmen, davon leiten lassen, wo für ihn das optimale Niveau der durchzuführenden Energieeinsparmaßnahmen liegt.

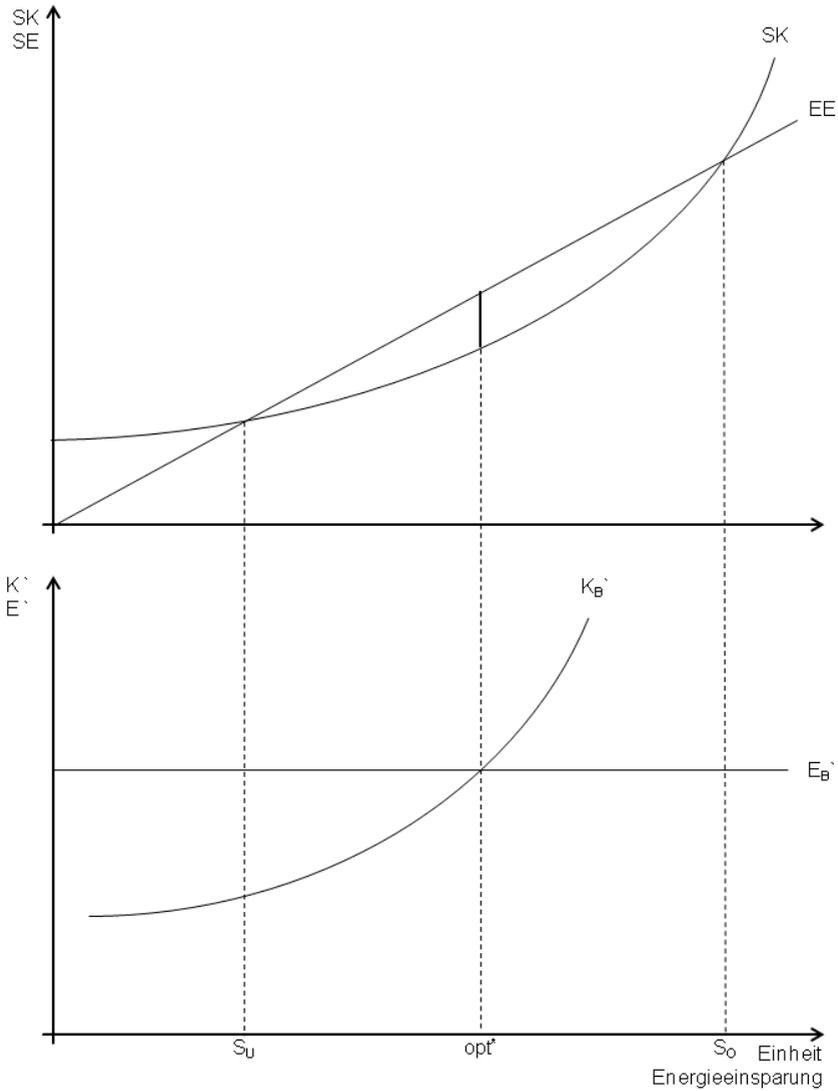


Abbildung 17: Das allgemeine rationale Entscheidungsmodell des Selbstnutzers

Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 17 zeigt im oberen Teil in einer simplen statischen Darstellung, dass er dieses Optimum dort realisiert, wo der Abstand zwischen den gesamten Erträgen aus der Sanierung

(SE) und den durch sie verursachten Kosten (SK) am größten ist.<sup>97</sup> Seine Gewinnzone beginnt bei dem Sanierungsniveau  $S_u$ . Beim Punkt  $opt^*$  realisiert der Selbstnutzer seinen höchsten Gewinn aus einer energetischen Sanierung. Mit jedem weiteren Sanierungsschritt geht sein Gewinn wieder zurück, weil hier die Kosten stärker steigen als die Einsparungen. Sanierungen, die über das Sanierungsniveau  $S_0$  hinausgehen, führen wieder in die Verlustzone.

Das Gleiche lässt sich auch durch die in den Wirtschaftswissenschaften übliche Grenzbeziehung darstellen. Wie der untere Teil von Abbildung 17 zeigt, liegt das Optimum selbstverständlich an genau der gleichen Stelle wie bei einer Betrachtung der gesamten Ersparnisse und Zusatzkosten. Es ist bestimmt durch den Schnittpunkt der Grenzkosten ( $K'$ ) der Energieeinsparmaßnahmen mit dem Grenzertrag ( $E'$ ) je eingesparter Energieeinheit. Die Erträge je eingesparter Energieeinheit werden – dies dürfte eine akzeptable vereinfachende Annahme sein – als konstant angenommen. Real können die Sanierungserträge mit zunehmendem Sanierungsniveau allerdings auch leicht abnehmen, wenn z.B. bei höheren Verbräuchen Mengenrabatte beim Bezug von Öl oder Gas eingeräumt werden, was häufig der Fall ist. Die Höhe der Sanierungserträge hängt vom aktuellen Energiepreis und vor allem von dessen zu erwartender Entwicklung ab.

Während damit die Sanierungsgewinne (die eingesparten Energiekosten) linear (oder leicht degressiv) mit jeder eingesparten Energieeinheit wachsen, ist plausibel, anzunehmen, dass die je eingesparter Energieeinheit notwendigen Sanierungskosten, die überwiegend Kosten der Dämmung von Bauteilen gegen entweichende Wärme, aber auch Kosten der Effizienzsteigerung der Wärmeabgewinnung z.B. durch den Austausch von Heizungsanlagen sind, progressiv ansteigen.

Die ersten Einsparungen werden sich noch durch recht preisgünstige Maßnahmen (z.B. durch die Dämmung der Kellerdecke) erreichen lassen. Jede weitere Einheit an eingesparter Energie (z.B. durch den Austausch der Fenster und Haustür, die Modernisierung der Heizungsanlage, die Isolierung der Fassade) muss aber mit einem erhöhten Einsatz von Sanierungskosten erkaufte werden.<sup>98</sup> Der tatsächliche Verlauf der Sanierungskosten bei einer Steigerung des Sanierungsniveaus wird sich nicht leicht ermitteln lassen, zumal er von einer Vielzahl von Faktoren abhängt. Damit lässt sich für den praktischen Entscheidungsfall wohl nicht ein exakter Punkt, sondern nur ein Bereich definieren, in dem das Sanierungsoptimum ungefähr zu vermuten ist. Die Kurve der zusätzlich notwendigen Kosten je Energieeinheit wird dabei, das leuchtet unmittelbar ein, bei Bestandsbauten steiler und höher verlaufen als bei Neubauten. An späterer Stelle wird auf die realen Verläufe der Sanierungskosten und Sanierungserträge zurück zu kommen sein.

Der ökonomisch kalkulierende Selbstnutzer wird also mit seinen Energieeinsparmaßnahmen nicht unbedingt so weit gehen, wie es technisch möglich wäre. Vielmehr wird er dort abbre-

---

<sup>97</sup> Vgl. hierzu auch Michelsen/Müller-Michelsen (2010), S. 449.

<sup>98</sup> Siehe Kap. 2.3.1 Sanierungskosten.

chen, wo die erzielbare Einsparung anfängt, die durch sie verursachten Sanierungskosten zu übersteigen. Realisiert er also Maßnahmen, die rechts von dem definierten Optimum (oder dem Optimumbereich) liegen, dann handelt er unwirtschaftlich in dem Sinne, dass er mehr für die über das Optimum hinausgehenden Sanierungsmaßnahmen ausgibt, als sie ihm an zusätzlichen Kosteneinsparungen bringen. Analog hierzu definieren Kah und Feist (PHI 2005) das wirtschaftliche Optimum als die "Maßnahmenkombination, welche die Energiedienstleistung im Vergleich zu anderen Alternativen mit insgesamt geringsten Kosten erbringt".<sup>99</sup> Prognos (2007) definieren das wirtschaftliche Potenzial in ihrer Studie als „diejenige einzusparende Energiemenge [...], (die) spezifisch geringere Kosten pro eingesparte Verbrauchseinheit hat als der vom jeweiligen Verbraucher zu entrichtende, marktübliche Preis pro Verbrauchseinheit“.<sup>100</sup>

Eine klare Abgrenzung des Wirtschaftlichkeitsbegriffs ist deshalb von großer Bedeutung für die hier geführte Diskussion, weil die Regierung als Rahmenbedingung ihrer Bemühungen zur Steigerung der Energieeffizienz und der erlassenen Vorschriften zur Einsparung von Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen das Prinzip der Wirtschaftlichkeit propagiert.

Nach der Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden sollten die energetischen Anforderungen der Mitgliedsstaaten an Gebäude „so gewählt werden, dass ein kostenoptimales Verhältnis zwischen den zu tätigen Investitionen und den über die Lebensdauer des Gebäudes eingesparten Energiekosten erreicht wird“.<sup>101</sup> Im gleichen Satz weisen sie darauf hin, dass den Mitgliedsstaaten das Recht eingeräumt wird, „Mindestanforderungen festzulegen, die größere Energieeffizienz bewirken als kostenoptimale Energieeffizienzniveaus.“

In den regierungsamtlichen Verlautbarungen in Deutschland findet sich allerdings keine Präzisierung des unterstellten Wirtschaftlichkeitsbegriffs. Die Verordnungen selber orientieren sich in erster Linie an der technischen Umsetzbarkeit von Klimaschutzmaßnahmen und präzisieren den Begriff der Wirtschaftlichkeit nicht.<sup>102</sup> Nur in § 5 des EnEG findet sich die Formulierung, dass Anforderungen wirtschaftlich vertretbar sind, "wenn generell die erforderlichen Aufwendungen innerhalb der üblichen Nutzungsdauer durch die eintretenden Einsparungen erwirtschaftet werden können".<sup>103</sup> Diese Formulierung ist nicht so präzise wie die der EU-Richtlinie bzw. lässt sich evtl. anders interpretieren.

In einer Gesamtertragssicht ließe sich möglicherweise jede energetische Sanierung bis zum Schnittpunkt der Gesamtertrags- und der Gesamtkostenkurve, also bis  $S_0$  in Abbildung 17, als wirtschaftliche Maßnahme interpretieren. Denn sie lohnt sich in der Hinsicht, dass sie zwar nicht so viel Vorteil bringt wie eine Realisierung des Optimums (bei  $S_0$  deckt sie gerade noch die Kosten), dass aber dennoch die gesamten Erträge aller durchgeführten Maßnah-

<sup>99</sup> Vgl. PHI (2005), S. 9.

<sup>100</sup> Vgl. Prognos (2007), S. 22.

<sup>101</sup> Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2010), Abs. 10.

<sup>102</sup> Vgl. Michelsen/Müller-Michelsen (2010), S. 448.

<sup>103</sup> § 5 Abs. 1 Satz 2 EnEG 2009.

men deren gesamte Kosten übersteigen oder gerade eben erreichen. Dies wäre aber ökonomisch nicht konsequent gedacht. Nehmen wir als Beispiel die Dämmung einer Wand. Der kostenoptimale Punkt sei bei einer Dämmstärke von 12 cm erreicht. Eine weitere Verstärkung der Dämmung bringt dann zwar einen Zusatzeffekt in der Einsparung von Energie, der aber unter den zusätzlich dadurch ausgelösten Kosten liegt. Würde nun eine Dämmstärke gewählt, bei der insgesamt die Dämmkosten gerade durch die gesamten daraus erzielbaren Einsparungen gedeckt sind (also der obige Punkt  $S_0$ ), dann wäre dies nach der klassischen ökonomischen Definition der Wirtschaftlichkeit eine unwirtschaftliche Maßnahme, weil jede Dämmung, die über den optimalen Punkt hinausgeht, ihre Kosten nicht mehr deckt. Gleiches gilt, wenn eine Kombination von einzeln realisierbaren Maßnahmen durchgeführt würde, von denen die ersten sich lohnen, also höhere Grenzerträge als Grenzkosten aufweisen, die dann durch weitere Maßnahmen, die sich isoliert nicht lohnen, so lange ergänzt würden, bis der gesamte ökonomische Vorteil der lohnenden Maßnahmen wieder aufgezehrt ist.

Wir werden im Folgenden, wie in allen Studien üblich, zur Berechnung der Vorteilhaftigkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen dynamische Verfahren der Investitionsrechnung benutzen. Hier gilt eine Maßnahme dann als ökonomisch zweckmäßig (und damit wirtschaftlich), wenn der Barwert aller künftig erzielbaren Einsparungen höher ist als die Sanierungsausgaben. Letztlich wird damit berechnet, ob sich die berechnete Investitionsmaßnahme - in statischen Kategorien ausgedrückt - irgendwo unterhalb des Punktes  $S_0$  und damit in einem Bereich befindet, wo die Erträge die Kosten übersteigen. Dazu muss aber nicht das kostenoptimale Sanierungsniveau gewählt worden sein. Möglicherweise hätte z. B. die Wahl einer dünneren oder dickeren Dämmschicht zu einem höheren Kapitalwert geführt. Würde man (das dürfte ein hypothetischer Fall bleiben) alle denkbaren Varianten einer Sanierung durchrechnen, dann erhielte man darüber den tatsächlich optimalen Punkt (= die optimale Wahl von Einzelmaßnahmen und deren optimale Kombination). Die Orientierung an dynamischen Investitionsrechenverfahren hilft also zwar, Sanierungsmaßnahmen zu identifizieren, die sich als zweckmäßig in dem Sinne erweisen, dass die erwartbaren barwertigen Einnahmenüberschüsse höher sind als die Sanierungsausgaben. Sie sichert aber nicht dagegen, dass es nicht vielleicht eine noch bessere Maßnahmenwahl gegeben hätte. Sie gewährleistet damit zwar Wirtschaftlichkeit, aber nicht (Kosten-)Optimalität. Wir werden in einem anderen Zusammenhang in Kapitel 6 noch einmal darauf zurückkommen.

Verschiedentlich wird als ein zusätzliches Entscheidungskriterium für Sanierungen bei Selbstnutzern die Sorge vor einer starken Steigerung der künftigen Energiepreise und damit der „Kauf“ von Sicherheit erwähnt.<sup>104</sup> Dies spielt aber zum einen bei Bestandsimmobilien insofern eine geringere Rolle, als die Sanierung ja hinausgeschoben und eben dann durchgeführt werden kann, wenn die Energiepreise zu steigen drohen. Zum andern ist dieser Zusatzaspekt nur insofern in die Wirtschaftlichkeitsüberlegung zu integrieren, als dabei die künftigen Energiepreise nach heutigem Erkenntnisstand einbezogen werden.

---

<sup>104</sup> Vgl. Böhmer et al. (2011), S. 14.

## 3.2 Einflussfaktoren der Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen aus Selbstnutzersicht

In der immobilienwirtschaftlichen Praxis erweist sich bei Bestandsbauten die Überprüfung, ob bzw. inwieweit sich eine energetische Sanierung privatwirtschaftlich lohnt, als weit schwieriger als bei Neubauten, weil hier eine Vielfalt von Parametern zu beachten ist, deren Ausprägung zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen führen kann. So kommen, wie noch zu zeigen sein wird, vorliegende wissenschaftliche Untersuchungen, aber auch Musterrechnungen in Broschüren von Ministerien und Anbietern von Produkten zur Reduzierung des Energieverbrauchs zu höchst unterschiedlichen Befunden, ob, in welchem Fällen bzw. bis zu welchem Umfang energetische Sanierungen wirtschaftlich sinnvoll sind. Die Ergebnisse sind abhängig davon,

- um welchen zu sanierenden Haustyp (freistehendes Einfamilienhaus, Reihenhaus, Mehrfamilienhaus etc.) es sich handelt,
- auf welche Art der Bau ausgeführt wurde,
- welches Alter das Gebäude hat,
- welchen energetischen Zustand es vor den Sanierungsmaßnahmen aufweist,
- welche Kombination von Energiesparmaßnahmen (Dachdämmung, Außenwanddämmung, Fenstererneuerung, Erneuerung der Heizungsanlage, Kellerdeckendämmung etc.) mit welchen Materialien und in welcher Qualitätsstufe und Dicke realisiert wird und
- wie sich der Energiepreis in der Zukunft verändern wird.

Es gilt auch zu beachten, dass es auch bei Konstanz dieser Vielzahl von Variablen keine Standardkosten je eingesparter Energieeinheit gibt. Zusätzlich wird auch der Handwerker, der die Sanierung durchführt, einerseits durch die Qualität seiner Leistung den Sanierungs- und Einsparerfolg und andererseits durch seine Preisgestaltung die Höhe der Sanierungskosten wesentlich beeinflussen. Dies ergibt eine solche Vielzahl an möglichen Kombinationen, dass es schwierig ist, verallgemeinernde Aussagen zu treffen.

Die Überprüfung der Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen ist also ein komplexer Prozess, in den eine Vielzahl an unterschiedlichen Einflussfaktoren eingeht. Einige der zentralen Einflussfaktoren werden nun im Folgenden aufgeführt und kurz erläutert. Da die Vorteilhaftigkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen von der Gegenüberstellung der Sanierungskosten und den resultierenden Sanierungserträgen abhängig ist, scheint eine Strukturierung der maßgeblichen Einflussfaktoren nach diesen Kriterien vorteilhaft.

In den **Sanierungskosten** spiegeln sich die gebäudespezifischen Faktoren wie Bautyp und Alter, Zustand, Nutzungsdauer der zu sanierenden Gebäudeteile (gleichsam als Ausgangszu-

stand), das angestrebte Effizienzniveau (als der gewünschte Endzustand) und der gewählte Kostenansatz (Kopplungsprinzip oder nicht) wider. Deren Höhe beeinflusst auch die Art der **Finanzierung** von Sanierungsmaßnahmen. Konsequenterweise müssen auch Finanzierungsaspekte (Art des eingesetzten Kapitals, Zinsen, Förderungen) berücksichtigt werden.

Über das angestrebte Sanierungsniveau haben die Sanierungskosten auch eine implizite Wirkung auf die Sanierungserträge. Denn die durch die Sanierungsmaßnahme erzielte Höhe der Energieeinsparung ist ausschlaggebend für die Sanierungserträge. Die **Sanierungserträge** entsprechen schlussendlich den eingesparten Energiekosten, die sich aus dem Produkt der bereits erwähnten Höhe der Energieeinsparung mit dem Energiepreis zusammensetzen. Hierbei ist auch die zukünftige Entwicklung des Energiepreises, zumindest innerhalb der für die sanierten Gebäudeteile angesetzten Nutzungsdauer, zu beachten.

Im Gesamtbild ergibt sich die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme als Zusammenhang zwischen Finanzierungsaspekten mit den durch die Sanierung hervorgerufenen Kosten und Erträgen, der in Abbildung 18 dargestellt ist.

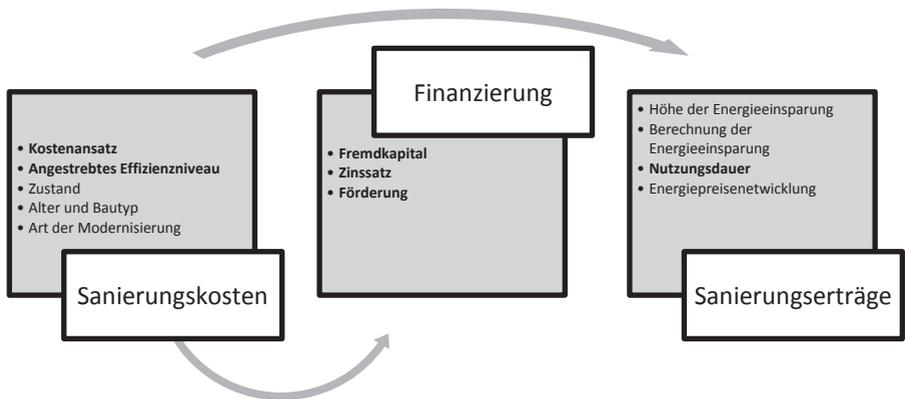


Abbildung 18: Sanierungskosten und –erträge aus Selbstnutzersicht im Überblick

Quelle: Eigene Darstellung

### 3.2.1 Sanierungskosten

#### 3.2.1.1 Kostenansatz

Aus Kostengründen erscheint es ratsam, eine energetische Sanierung erst dann durchzuführen, wenn ohnehin Instandhaltungsmaßnahmen anfallen. Dieses sogenannte **Kopplungs-**

**prinzip** bildet eine Grundannahme in fast allen Studien zur Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen. Danach wird „die wärmetechnische Modernisierung im Zuge der regelmäßigen Instandsetzung des Gebäudes durchgeführt“.<sup>105</sup> Der Vorteil des Kopplungsprinzips liegt darin, dass die für die Einhaltung eines Energiestandards zusätzlich notwendigen Sanierungskosten günstiger ausfallen. Für Eigentümer einer gut instandgehaltenen Immobilie bestehen somit Anreize, die Sanierung bis zum nächsten Instandhaltungszeitpunkt aufzuschieben. Zudem können die zusätzlichen Kosten den zusätzlichen Erträgen relativ einfach gegenübergestellt und Aussagen über die Wirtschaftlichkeit einer zusätzlichen Sanierung getroffen werden.

Für Berechnungen zur Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen bedeutet diese Annahme, dass nur die durch die energetische Sanierung verursachten Mehrkosten den Sanierungserfolgen gegenüber gestellt werden. Die gesamten Sanierungen eines Gebäudes sind demnach aufzuspalten in reine Instandhaltungs- oder Wohnwertverbesserungsmaßnahmen ohne energetische Komponente (z.B. Einbau von Parkettböden oder von schickeren Armaturen im Bad, Streichen des Treppenhauses etc.) und in energetisch relevante Sanierungen, also Verbesserungen an Bauteilen, die für den Energieverbrauch von Bedeutung sind (Ersatz des Daches oder der Fenster, Renovierung der Fassade, Ersatz des Heizkessels etc.). Die Kosten für diese energetisch relevanten Sanierungen lassen sich nach der beschriebenen Logik weiter unterteilen in die sog. Ohnehin-Kosten und die energetischen Mehrkosten. Letztere fallen dadurch an, dass bei der Sanierung über die üblichen Standards bzw. die bautechnisch notwendigen Standards hinausgegangen wird. Steht also z.B. die Sanierung einer Fassade wegen Feuchtigkeit oder bröckelnden Putzes ohnehin an, dann werden alle Kosten der Aufstellung des Gerüsts und der Sanierung der Wand den Ohnehin-Kosten zugerechnet. Nur die zusätzlichen Kosten der Dämmung der Wand zur Erreichung eines geringeren Wärmedurchlasses werden als Kosten der energetischen Sanierung erfasst. Ebenso sind bei der Erneuerung ohnehin auszutauschender Fenster nur die Zusatzkosten z.B. einer Drei-Scheiben-Verglasung gegenüber einer „traditionellen“ Ausführung zu erfassen. Die hierbei auftretenden Abgrenzungsschwierigkeiten, was dem ohnehin anzuwendenden Standard entspricht und was darüber hinaus geht, liegen auf der Hand. So findet sich z.B. eine extrem weite Auslegung der Ohnehin-Kosten (und damit ein sehr geringer Umfang der energetischen Mehrkosten) in der vbw-Studie zur Gebäudesanierung in Bayern.<sup>106</sup> Dort werden schlicht Kosten für Maßnahmen, die für die Erreichung des EnEV-Standards notwendig sind, als Ohnehin-Kosten gerechnet, da deren Einhaltung ja ohnehin Vorschrift sei. Das gilt z.B. für den Austausch von Fenstern und von Heizanlagen. Nur für zusätzliche Dämmungen von Wand und Dach fielen dann überhaupt energetisch bedingte Zusatzkosten an. Dies ist u.E. sachlich nicht gerechtfertigt, weil es unterstellt, dass das jeweilige technische Niveau bei einer Modernisierung auch gewählt worden wäre, wenn energetische Überlegungen und gesetzliche Regelungen keine Rolle spielten.

---

<sup>105</sup> IWU (2006), S. 9. Weitere Definitionen des Kopplungsprinzips finden sich bspw. in IWU (2003b), S. 3, Ebd. (2007), S. 27, Ebd. (2008), S.22, Pfinür et al. (2009a), S. 12.

<sup>106</sup> Vgl. vbw (2012), S. 35 ff.

Dass diese Vorgehensweise der Kopplung, auch bei weniger rigider Auslegung der Ohnehin-Kosten, tendenziell dazu führt, dass sich energetische Sanierungen rechnerisch eher lohnen, ist offensichtlich. Entspricht sie dem tatsächlichen Sanierungsverhalten, dann ist die Einbeziehung lediglich der additiven Kosten der energetischen Maßnahmen auch sachlich korrekt. Werden allerdings energetische Sanierungen autonom vorgenommen (also ohne dass der Gebäudeteil oder die Heizanlage hätte technisch erneuert oder ersetzt werden müssen) dann ist es korrekt, die gesamten für solche Maßnahmen anfallenden Kosten einzurechnen.

In Abschnitt 2.3.1 wurde bereits erläutert, dass die Unterschiede der in beiden Fällen anzusetzenden Kosten beträchtlich sind. Anhand eines Beispielfalls aus der Literatur soll dies noch einmal verdeutlicht werden. Das Prognos-Gutachten vergleicht die energetisch relevanten Kosten und die energiebedingten Mehrkosten für verschiedene Hausgrößen (Zahl von Wohneinheiten).<sup>107</sup> Wie in Tabelle 25 dargestellt, verursacht bei einem Einfamilienhaus die Sanierung durchschnittliche energetisch relevante Kosten in Höhe von 347 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche, während die energetisch bedingten Mehrkosten sich nur auf durchschnittlich 148 €/m<sup>2</sup> belaufen.

Wohneinheiten	Energetisch relevante Kosten (in €/m <sup>2</sup> Wfl.)	Energiegedingte Mehrkosten (in €/m <sup>2</sup> Wfl.)
1	347	148
2	305	128
4	278	115
9	228	93
16	215	87
> 25	204	82

Tabelle 25: Energetisch relevante Kosten und energiebedingte Mehrkosten im Vergleich

Quelle: Prognos (2011)

Berücksichtigt man in der Wirtschaftlichkeitsrechnung nur die energetischen Mehraufwendungen bei Durchführung ohnehin notwendiger Instandhaltungsmaßnahmen, dann muss einem ein Nachteil bewusst sein: die zusätzliche energetische Sanierungsmaßnahme könnte sich als wirtschaftlich erweisen, während die gesamte Sanierungsinvestition aber möglicherweise unwirtschaftlich ist. Da sich die Rechnung auf der Basis des Kopplungsprinzips bewusst auf die reinen Mehrkosten der Investition bezieht, werden die gesamten Kosten einer energetischen Sanierungsmaßnahme nicht identifiziert, obwohl sie für eine Wirtschaftlichkeitsanalyse ebenso ausschlaggebend sind. Die Investitionsrechnung mit ausschließlicher Einbezug der energetischen Mehrkosten lässt somit keinen endgültigen Schluss zu, welche Sanierungsmaßnahmen sinnvollerweise durchgeführt werden sollten. Das heißt für den Investor schlicht, dass er zwei unterschiedliche Rechnungen durchzuführen hat.

Zusammengefasst ergeben sich zwei Trends bei Anwendung des Kopplungsprinzips. Einerseits sinkt der Anteil der energiebedingten Mehrkosten mit der Anzahl der Wohneinheiten bei gleichbleibendem angestrebten energetischen Standard. Andererseits nimmt der Anteil

<sup>107</sup> Vgl. Prognos (2011).

der energiebedingten Mehrkosten mit der Erhöhung der Energieeffizienz überproportional zu.

### 3.2.1.2 Bautyp und Alter

Schon in Kapitel 2 sind wir ausführlich darauf eingegangen, welchen enormen Einfluss der Bautyp und das Baualter eines Gebäudes auf den Sanierungszustand, die Sanierungskosten und das energetische Sanierungspotenzial besitzen. Insbesondere die differenzierten Zahlen der ARGE<sup>108</sup> für unterschiedliche Haustypen, Altersklassen und Sanierungszustände bieten grundsätzlich eine gute Basis für Wirtschaftlichkeitsberechnungen. Allerdings hatten wir dort auch die doch teilweise heftigen Unterschiede zu den in anderen Studien genannten bzw. angesetzten Sanierungskosten angesprochen. Wir werden diese Differenzierungen in unseren Berechnungen nicht aufgreifen, sondern mit durchschnittlichen Sätzen beispielhaft die Effekte aufzeigen.

### 3.2.1.3 Zustand

Neben Bautyp und Alter spielt zusätzlich der konkrete bauliche Zustand einer Immobilie eine entscheidende Rolle für die Vorteilhaftigkeit einer energetischen Sanierung. Je besser eine Immobilie in der Vergangenheit in Stand gehalten worden ist bzw. je mehr energetische Maßnahmen an einer Immobilie in der Vergangenheit bereits vorgenommen worden sind, desto geringer fällt die mögliche Energieeinsparung und somit auch die Wirtschaftlichkeit einer energetischen Sanierung aus. Umso erstaunlicher und bedauerlicher ist es, dass für den aktuellen – vom konkreten Baualter unabhängigen – baulichen Zustand des deutschen Wohnimmobilienbestandes keine verlässlichen Daten vorliegen. Sämtliche Berechnungen zum CO<sub>2</sub>-Reduktionspotential des deutschen Wohnimmobilienmarktes, wie sie später in Kapitel 5 dargestellt sind, beruhen lediglich auf mehr oder weniger umfangreichen Stichproben bzw. auf dem Baualter des Wohnimmobilienbestands. Wenn der konkrete Zustand und damit das tatsächlich vorhandene Einsparpotential nicht bekannt ist, muss dies zu einer ungenauen Berechnung der möglichen Energie- und CO<sub>2</sub>-Reduzierung führen.

Die Daten aus dem Tabellenband des Bauforschungsberichts der ARGE<sup>109</sup> verdeutlichen den Einfluss des Zustands der Immobilien auf die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen. Wie in Abbildung 19 dargestellt, sinken die für die Erreichung des Energiestandards der EnEV 2009 notwendigen Sanierungskosten mit der Güte des Ausgangszustands, dies allerdings nicht linear, sondern tendenziell degressiv.

---

<sup>108</sup> Vgl. ARGE (2011b); mit leicht anderen Zahlen ARGE (2012).

<sup>109</sup> Vgl. ARGE (2011b).

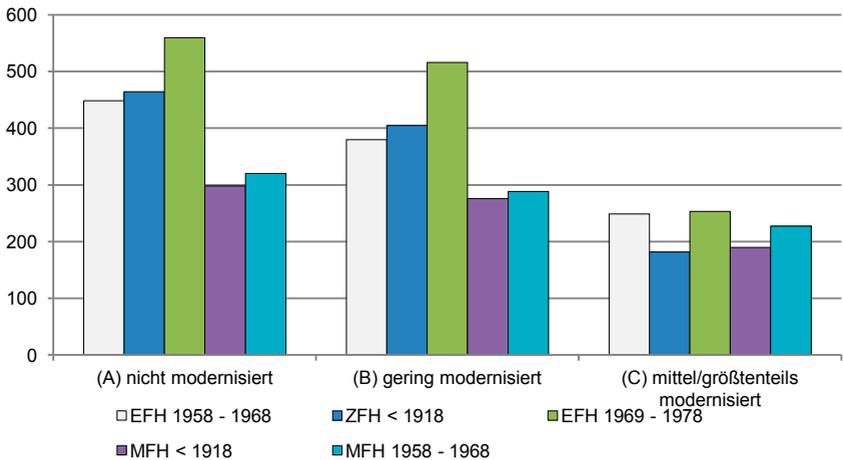


Abbildung 19: Durchschnittliche Sanierungskosten zur Erreichung des EnEV 09 Standards nach Gebäudezustand

Quelle: Eigene Darstellung nach ARGE (2011b).

#### 3.2.1.4 Art der Modernisierung

Neben objektspezifischen Eigenschaften spielt auch die Art der Modernisierungsmaßnahme eine entscheidende Rolle für die Sanierungskosten. Dies ist von großer Bedeutung, da verschiedene Maßnahmen – wie die Erneuerung der Fenster oder eine Dachdämmung – zwar zu ähnlichen Energieeinsparungen führen, während sich die jeweiligen Kosten jedoch unterscheiden können.

Eine vom BMVBS (2012)<sup>110</sup> herausgegebene Studie zu den Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile in Wohngebäuden zeigt, dass die Sanierungskosten je nach Art der energetischen Modernisierung schwanken. Aus Daten des KfW-Förderprogramms „Energieeffizient Sanieren“ und dem DENA-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“<sup>111</sup> werden Kostenfunktionen für verschiedene bau- und anlagentechnische Maßnahmen mittels Regressionsanalysen abgeleitet.

Beispielsweise ergeben sich energetische Mehrkosten für ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) je nach Dämmdicke (11 – 20 cm) von 41 bis 64 €/m<sup>2</sup>. Die Kosten einer unterseitigen Dämmung des Kellers mit äquivalenter Dämmdicke von 5 bis 20 cm wird mit 48 bis 53

<sup>110</sup> BMVBS (2012).

<sup>111</sup> Vgl. DENA (2010).

€/m<sup>2</sup> angegeben. Zudem werden die ermittelten Kosten mit den Daten anderer Studien verglichen. Für die beiden genannten Maßnahmen ergeben sich Unterschiede in den energetischen Mehrkosten von teilweise mehr als 50 %. Dies weist darauf hin, dass es keine Standardkosten auch in Bezug auf die durchgeführte Sanierungsmaßnahme gibt.

Raschper (2009) ermittelt die durchschnittlichen Kosten für eine energetische Modernisierung auf das Niveau der EnEV 2007 und zeigt, dass sich die Kosten der Sanierungsmaßnahmen je nach Art, wie in Abbildung 20 dargestellt, zum Teil sehr stark unterscheiden.

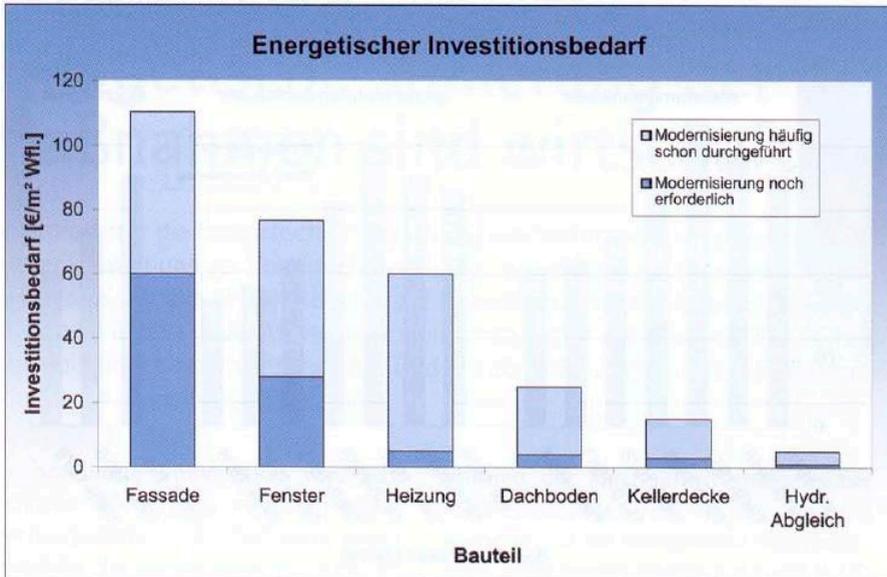


Abbildung 20: Verteilung der energetischen Investitionskosten auf unterschiedliche Bauteile von großen, heterogenen, typisch altersdurchmischten Beständen

Quelle: Raschper (2009), S. 3

### 3.2.1.5 Angestrebter Effizienzstandard

In der Darstellung zum allgemeinen Verlauf der Sanierungskostenkurve (Vgl. Abbildung 17) wurde angenommen, dass die Sanierungskosten mit Fortschreiten der eingesparten Energie überproportional steigen. Dies liegt daran, dass die ersten kWh an Energie im Vergleich zum Ausgangszustand mit relativ wenig Aufwand eingespart werden können. Jede weitere Energieeinsparung muss mit höheren Kosten eingekauft werden. Eine Auswertung der Studie der ARGE (2011b), in der die energetischen Mehrkosten für die unterschiedlichen Energieeffizienzstandards je nach Zustand des Gebäudes ausgewiesen werden, zeigt, dass diese Annahme auch in der Praxis hält. In Abbildung 21 ist der Verlauf der durchschnittlichen Sanierungs-

kosten nach eingesparten Energieeinheiten dargestellt. Demnach steigen Sanierungskosten von dem Ist-Zustand mit den eingesparten Einheiten Energieverbrauch tendenziell überproportional.

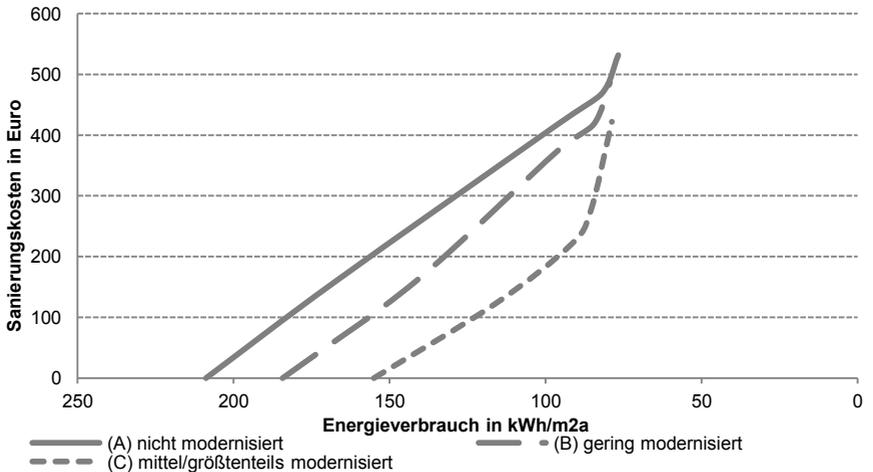


Abbildung 21: Typischer Sanierungskostenverlauf

Quelle: Eigene Darstellung nach ARGE (2011b).

Verständlicherweise steigen die energetisch bedingten Sanierungskosten bei Erreichen höherer Einsparstandards an. In einer Gegenüberstellung weist die DENA (2010) die energiebedingten Mehrkosten als Teil der Vollkosten nach unterschiedlichen Energiestandards explizit aus. Wie in Tabelle 26 dargestellt, macht der Anteil der energiebedingten Mehrkosten an den Gesamtkosten bei einem Effizienzhaus 100 nur etwa 30 % aus und beträgt bei einem Effizienzhaus schon etwas mehr als die Hälfte (55 %).

Die ebenfalls in der Tabelle aufgelisteten Daten des IWU (2006) weisen einen weitaus höheren Anteil der energiebedingten Mehrkosten auf. Hier machen die energiebedingten Mehrkosten mit steigendem Effizienzstandard etwa 70-80 % der Vollkosten aus.

Effizienzhausstandard	Vollkosten (in €/m <sup>2</sup> Wfl.)	Energiebedingte Mehrkosten (in €/m <sup>2</sup> Wfl.)
EH 100 <sup>a</sup>	275	80
EH 55 <sup>a</sup>	420	230
EH 70 <sup>b</sup>	179	122
EH 40 <sup>b</sup>	262	187
EH 30 <sup>b</sup>	389	314

Tabelle 26: Vollkosten und energiebedingte Mehrkosten im Vergleich

Quelle: (a) DENA (2010), (b) IWU (2006).

Auf den ersten Blick wundert es, dass die Kosten des IWU (2006) für das EH 40 geringer sind als die in Tabelle 26 aufgeführten Sanierungskosten zum EH 55 der DENA (2010). Dies liegt daran, dass sich die Effizienzstandards in der Regel an gültigen gesetzlichen Vorschriften

ten orientieren. Demnach beziehen sich die Kosten für das EH 40 und das EH 30 auf das Jahr 2006, in welchem andere Richtwerte galten als im Jahr 2010.

Obwohl ARGE (2011b) grundsätzlich volle Sanierungskosten, also ohne getrennten Ausweis der rein energetisch bedingten Mehrkosten ausweist, lassen sich auch aus ihren Zusammenstellungen implizit die energetisch bedingten Mehrkosten herausrechnen, da sie Kostenwerte für unterschiedliche Sanierungsniveaus angeben, deren Differenzen dann als energiebedingte Mehrkosten interpretierbar sind.

Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Sanierungskosten mit steigender Energieeffizienz zunehmen. Es erscheint jedoch schwierig, standardisierte Sanierungskosten abzuleiten, da sich die vorgenannten Faktoren allesamt auf das Kostenausmaß auswirken. Aus den Eckdaten zum Projekt „Niedrighausenergie im Bestand“ geht beispielsweise hervor, dass sich die Kosten der Baumaßnahmen nicht nur nach Kostenarten und angestrebtem Effizienzstandard, sondern auch innerhalb der unterschiedlichen Standards stark unterscheiden können. Dies veranschaulicht Abbildung 22 besonders deutlich.

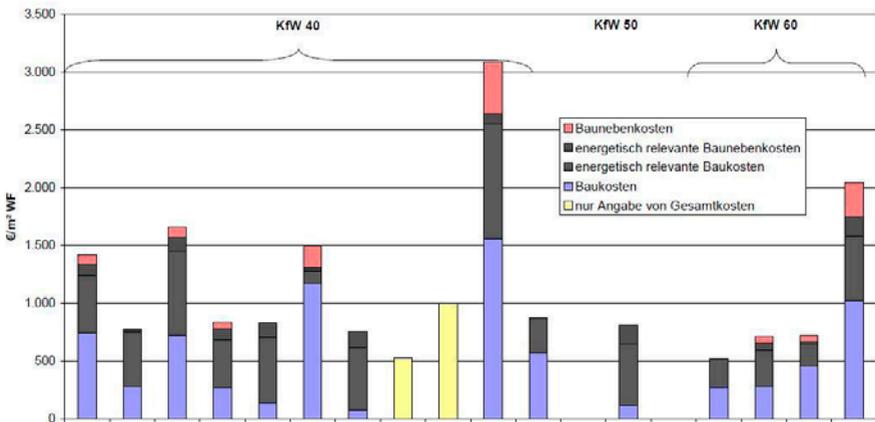


Abbildung 22: Sanierungskosten nach Effizienzstandards und Kostenarten

Quelle: Eichener (2007)

### 3.2.2 Finanzierung

#### 3.2.2.1 Eigen- und Fremdkapital

Zur Durchführung energetischer Sanierungsmaßnahmen muss der private Bauherr finanziell in Vorleistung gehen. Dies gilt auch für Maßnahmen, bei denen die Einsparungen über die

Zeit weitaus höher sind als die Sanierungskosten. Private Bauherren und damit Selbstnutzer scheinen Sanierungen vornehmlich mit Eigenkapital zu finanzieren und zu versuchen, die Aufnahme von Fremdkapital zu vermeiden.<sup>112</sup> Damit ist der für die Sanierungsmaßnahme notwendige Liquiditätsrahmen entscheidend. Es zeigt sich jedoch, dass das Finanzierungspotential oft durch bereits laufende Finanzierungsvorhaben beschränkt oder ausgeschöpft ist.<sup>113</sup> Die in vielen Studien angenommenen Rahmenbedingungen wie unbegrenzte Eigenkapitalausstattung und Zugang zu Fremdkapitalmitteln sind daher kritisch zu überprüfen.

### 3.2.2.2 Förderung

Energetische Sanierungsmaßnahmen werden von verschiedenen Institutionen, beispielsweise durch Zuschüsse oder zinsgünstige Kredite, unterschiedlich gefördert. Die Vorteile der Förderungsmaßnahmen liegen auf der Hand. Durch günstige Zinsen, lange Laufzeiten, tilgungsfreie Anlaufjahre sowie evtl. Tilgungszuschüsse und kostenfreie außerplanmäßige Tilgungen werden finanzielle Anreize für Investitionen in Sanierungsmaßnahmen geschaffen.<sup>114</sup>

In vielen Studien wird zwar auf die Möglichkeit der Förderung hingewiesen. Diese wird jedoch selten in den Berechnungen berücksichtigt. Wahrscheinlich ist dies darauf zurückzuführen, dass für die Förderung der Sanierung verschiedene Voraussetzungen erfüllt sein müssen, die sehr objektspezifisch sind und somit meist nur im Einzelfall berücksichtigt werden können.

Im Allgemeinen können Förderungen auf zwei grundlegenden Arten erfolgen. Während Förderungen in Form von Kreditvergünstigungen inklusive möglicher Tilgungszuschüsse die Kapitalkosten reduzieren, senken direkte Zuschüsse die Baukosten. Beiderlei Arten sind in den Berechnungsmethoden zu berücksichtigen.

Die umfangreichsten Fördermöglichkeiten stellt die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) zur Verfügung. Kreditförderungen für energetische Sanierungen werden im Rahmen der Programme 151 und 152 angeboten. Dabei gehen die Anforderungen an den energetischen Zustand nach durchgeführter Sanierung über die gesetzlichen Vorschriften hinaus.

Im Förderungsprogramm 151 werden Maßnahmen gefördert, die zur Erreichung eines energetischen Niveaus eines KfW-Effizienzhauses führen, also den Standard der EnEV 2009 übertreffen.<sup>115</sup> Der maximale Kreditbetrag beträgt 75.000 Euro. Mit dem Förderprogramm 152 werden energetische Einzelmaßnahmen mit bis zu 50.000 Euro pro Wohneinheit unter-

---

<sup>112</sup> Vgl. Albrecht/Zundel (2010), S. 21.

<sup>113</sup> Vgl. Stieß et al. (2010), S. 34.

<sup>114</sup> Vgl. die Beurteilungen von Kuckshinrichs et al. (2011), insbesondere S. 4 ff.

<sup>115</sup> Die Energiestandards leiten sich aus der aktuell gültigen EnEV 2009 ab. Beispielsweise hat ein Effizienzhaus 85 höchsten 85 % des Jahresprimärenergiebedarfs des entsprechenden Referenzgebäudes.

stützt. Gefördert werden ausschließlich Dämmmaßnahmen des Daches, der Außenwände und der Kellerdecke sowie der Einbau von Wärmeschutzfenstern, einer Lüftungsanlage und einer modernen Heizung. Die technischen Anforderungen sind für Einzelmaßnahmen höher als für die im Programm 151. Bei Kreditförderungen ist die Ausgestaltung der Kreditkonditionen zu beachten. Die Laufzeiten betragen zwischen 4 und 30 Jahren und sind mit unterschiedlichen anfänglichen Tilgungsfreijahren (von 1 bis 8 Jahren) verknüpft. Der Zinssatz ist für die ersten 10 Jahre festgeschrieben. Zusätzlich kann ein Tilgungszuschuss bei Erreichen des angestrebten Effizienzniveaus anteilig zum Zusagebetrag erfolgen. Dieser wird nach Bestätigung über die antragsgemäße Durchführung der Maßnahmen gewährt und fällt somit innerhalb der Kreditlaufzeit an.

Als Alternative zu den vorgenannten Kreditfinanzierungen kann, wenn Eigenmittel verwendet werden, eine energetische Sanierung (bzw. der Erwerb einer eben sanierten Eigentumswohnung bzw. eines Ein- oder Zweifamilienhauses) durch einen Zuschuss (Programmnummer 430) gefördert werden.<sup>116</sup> Dieser fließt dem Eigentümer bzw. Erwerber direkt zu und beträgt pro Wohneinheit maximal 15.000 Euro, bei Einzelmaßnahmen höchstens 3.750 Euro, wobei bis zu 2 Wohneinheiten gefördert werden.<sup>117</sup> Im Gegensatz zur Kreditförderung begründet der Zuschuss keine spätere finanzielle Verpflichtung, so dass keine Tilgung notwendig wird.

FÖRDERSTANDARD	Einzelmaßnahmen	KfW 115	KfW 100	KfW 85	KfW 70	KfW 55	Denkmal (ab 1.4.12)
Jahresprimärenergiebedarf ( $Q_p$ )		115 %	100 %	85 %	70 %	55 %	160 %
Transmissionswärmeverlust ( $H_T$ )		130 %	115 %	100 %	85 %	70 %	./.
KREDITVARIANTE (#151 / #152)							
Maximaler Kreditbetrag	50.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €	75.000 €
Zinssatz (effektiv)							
	8/8/8			1,00 % (1,00 %)			
Laufzeit / tilgungsfreie Anlaufjahre / Zinsbindung	10/2/10			1,00 % (1,00 %)			
	20/3/10			1,00 % (1,00 %)			
	30/5/10			1,00 % (1,00 %)			
Tilgungszuschuss		2,5 %	5,0 %	7,5 %	10,0 %	12,5 %	2,5 %
ZUSCHUSS-VARIANTE: (#430)							
Anteil Zuschuss an Investition	7,5 %	10 %	12,5 %	15 %	17,5 %	20,0 %	10 %
Maximalbetrag	3.750 €	7.500 €	9.375 €	11.250 €	13.125 €	15.500 €	7.500 €
SONDERFÖRDERUNG (#431)							
Zuschuss qualifizierte Baubegleitung		50 % der förderfähigen Kosten der Baubegleitung (max. 4.000 €)					

Tabelle 27: Förderprogramme der KfW für energetische Sanierungsmaßnahmen

Quelle: KfW-Bankengruppe, Konditionen ab 20.07.2012

Zusätzlich zur Kredit- bzw. Zuschussförderung unterstützt die KfW die Beratung durch Sachverständige im Programm Energieeffizient Sanieren – Sonderförderung (431). Hier

<sup>116</sup> Gefördert werden nur Bestandsbauten, für die vor dem 01.01.1995 bereits Bauantrag gestellt oder Bauanzeige erstattet wurde. Vgl. Programmnummer 430.

<sup>117</sup> Stand Februar 2012.

werden 50 % der Kosten der professionellen Baubegleitung mit bis zu 4.000 Euro als Zuschuss übernommen. Tabelle 27 fasst die Förderprogramme und Konditionen der KfW zusammen.

Im Jahr 2011 betrug das Finanzierungsvolumen der KfW etwas mehr als 70 Mrd. Euro, wovon fast 15 Mrd. Euro (ca. 20 %) auf das Programm Wohnen entfielen. Damit ist sowohl die absolute Höhe als auch der Anteil des Förderprogramms Wohnen am Fördervolumen im Vergleich zum Vorjahr um 3,5 Mrd. Euro bzw. etwa 2 Prozentpunkte gesunken.<sup>118</sup> Die Zusagen innerhalb des Förderprogramms Wohnen sind fast durchgängig zurückgegangen. Einzig bei Förderungen zum altersgerechten Umbau stiegen die Neuzusagen.<sup>119</sup> Besonders stark zurückgegangen ist die Inanspruchnahme des Programms Energieeffizient Sanieren. So ist das Fördervolumen des gesamten Programms um etwas mehr als 40 % auf knapp 2,9 Mrd. Euro gesunken. Innerhalb des Programms „Energieeffizient Sanieren“ haben sich insbesondere die Fördervolumina für die Erreichung eines Effizienzhaus-Standards („Energieeffizient Sanieren - Effizienzhaus“) und die Investitionszuschüsse („Energieeffizienz Sanieren - Zuschuss“) mit 50 % bzw. 60 % etwas mehr als halbiert. Im Vergleich dazu sanken die Fördermittel für Einzelmaßnahmen („Energieeffizient Sanieren - Einzelmaßnahmen“) mit fast 30 % etwas weniger.

Die in 2011 vergebenen Kredite und Zuschussmittel sowie die korrespondierenden Förderkonditionen im Programm „Energieeffizient Sanieren“ der KfW sind in Abbildung 23 dargestellt. Es wird deutlich, dass neben Förderungen für Einzelmaßnahmen besonders Förderungen für Maßnahmenpakete nachgefragt werden, die in den angestrebten Energieeffizienzstandards nur wenig unter den Verbrauchswerten liegen, die nach der EnEV 2009 für Bestandsgebäude vorgeschrieben sind. Unterstützungen für die Herstellung hoch effizienter Gebäude werden deutlich weniger in Anspruch genommen.

---

<sup>118</sup> Vgl. KfW (2011), S. 3.

<sup>119</sup> Vgl. KfW (2011), S. 4.

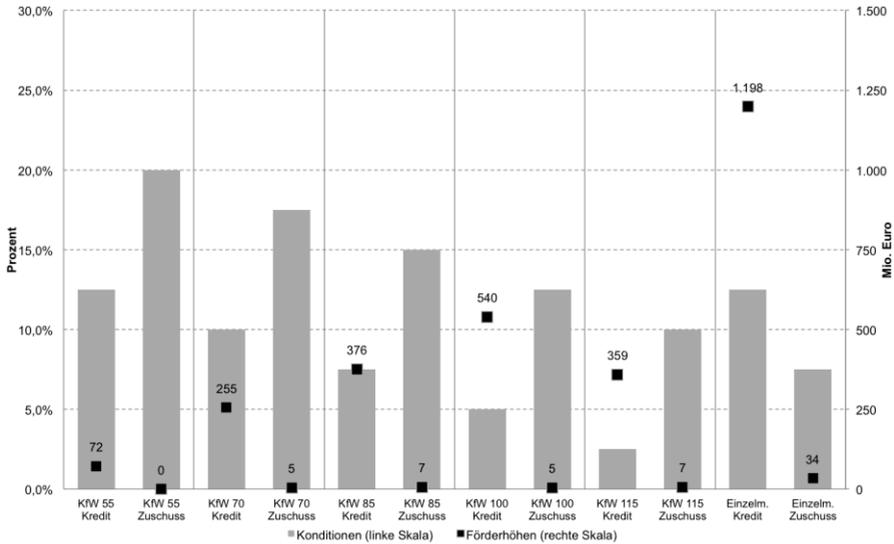


Abbildung 23: Investitionsvolumen der KfW-Programme für Selbstnutzer nach Effizienzstandards

Quelle: KfW (2011), eigene Darstellung in Anlehnung an Neuhoﬀ et al. (2011), S. 9

Weiterhin ist ersichtlich, dass das Fördervolumen mit der Intensität der Sanierung trotz attraktiverer Konditionen abnimmt. Zudem zeigt sich, dass für den Großteil der Sanierungsmaßnahmen, die durch KfW-Programme gefördert werden, die Kreditvariante gewählt wird. Nur wenige finanzieren die Investition mit Eigenmitteln und nehmen den Investitionszuschuss in Anspruch.

Insgesamt bestätigt sich die Tendenz aus dem Jahr 2010, dass hauptsächlich Förderungen für Sanierungen in Anspruch genommen wurden, die hinsichtlich der Strenge der Anforderungen eher in der Nähe der gesetzlichen Vorgaben liegen.<sup>120</sup> Die verbesserten Förderkonditionen für die höheren Standards lösen also keine signifikanten Sanierungsinvestitionen aus.

Neben der KfW-Förderung bietet das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eine Erstattung in Höhe von 50 % (bis zu 360 Euro pro Gebäude) der Kosten für Energieberatung und Gutachter. Teilweise unterstützen auch Kommunen und Länder Sanierungsmaßnahmen.<sup>121</sup> Diese werden hier nicht differenziert betrachtet, da sich die Konditionen und Voraussetzungen oft unterscheiden. Zudem werden die Förderinstrumente der KfW mit Abstand am stärksten in Anspruch genommen.

Abschließend bleibt festzuhalten, dass Förderungen einen eindeutigen finanziellen Vorteil für den Selbstnutzer darstellen und somit eine klare Anreizwirkung in Richtung energetischer Sanierung haben. Der Umfang der nachgefragten Förderinstrumente der KfW lässt

<sup>120</sup> Vgl. Neuhoﬀ et al. (2011), S. 9.

<sup>121</sup> Das Förderkonzept von Bund und Ländern ist beispielsweise in Schulz/Rosenfeld (2011) dargestellt.

zumindest vermuten, dass sich energetische Sanierungen für viele Eigentümer lohnen, wenn Förderungen in Anspruch genommen werden. Bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist zu berücksichtigen, dass die Förderbeträge nicht nur vom erreichten Standard an Energieeinsparung abhängen, sondern auch absolut je Wohneinheit gedeckelt sind. Dies bedeutet, dass bei gleichen Sanierungskosten und gleicher Energieeinsparung je Quadratmeter kleinere Einheiten relativ begünstigt werden. Schöpft die Sanierung einer Wohnung mit 80 m<sup>2</sup> Wohnfläche z.B. den maximalen Förderbetrag voll aus, dann beträgt die prozentuale Förderung für eine Wohnung bzw. ein Haus mit 160 m<sup>2</sup> eben die Hälfte davon. Bei angenommenen Sanierungskosten von 500 €/ m<sup>2</sup> kommt dieser Degressionseffekt aber erst ab Wohnflächen von 150 m<sup>2</sup> zum Tragen.

### 3.2.2.3 Zinssätze

Für das in Investitionen gebundene Kapital müssen in Wirtschaftlichkeitsrechnungen angemessene Zinssätze angesetzt werden. Dies ist bei Eigenkapital der Opportunitätszins, der bei einer anderweitigen, im Risiko vergleichbaren Anlage hätte erzielt werden können. Die in der Finanzwirtschaftslehre übliche Ableitung aus finanztheoretischen Modellen, z.B. dem CAPM, wird für Investitionen in private Immobilien nicht leicht zu adaptieren sein. Einen gewissen Risikoaufschlag auf den risikolosen Zins langfristiger Anlagen sollte der angesetzte Eigenkapitalzins aber schon enthalten.

Für Fremdkapital ist der Zinssatz zu nehmen, den der Investor tatsächlich für die Aufnahme der Fremdmittel inkl. etwaiger Nebenkosten zu bezahlen hat. Diese sind als zusätzliche, die Investition belastende periodische Ausgaben anzusetzen. Die angesetzte Höhe der Eigenkapital- und der Fremdkapitalverzinsung wird sich somit auf die Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen auswirken. Soweit Förderungen über zinsvergünstigte Kredite in Anspruch genommen werden, ist für deren Anteil dieser niedrigere Zinssatz relevant. Das dürfte in der Regel positive Effekte mit sich bringen.

## 3.2.3 Sanierungserträge

### 3.2.3.1 Berechnungsbasis der Energieeinsparung

Die Berechnung der Energieeinsparung kann entweder auf Grundlage tatsächlicher Verbräuche oder auf Basis von Gebäudemerkmalen erfolgen. Wie in Kapitel 2 schon ausführlich dargelegt, unterscheiden sich die Ergebnisse dieser beiden Formen der Verbrauchsermittlung erheblich. Offenbar bestehen zwischen der Berechnung und der Messung des tatsächlichen Energieverbrauchs speziell bei Altbauten systematische Abweichungen.<sup>122</sup> Es zeigt sich,

---

<sup>122</sup> Vgl. hier und im Folgenden DENA (2010), S. 22 sowie IWU (2003), S. 1.

dass die durch theoretische Berechnungen ermittelten Energieverbrauchswerte (teilweise sogar deutlich) über den in der Praxis gemessenen Werten liegen.<sup>123</sup> Als Ursachen werden die folgenden Faktoren genannt:

- Nutzerspezifische Randbedingungen wie z. B. Lüftungsverhalten oder Raumtemperaturen ergeben in der Praxis Abweichungen zu den berechneten Werten.
- Konditioniertes Nutzerverhalten durch die Tatsache, dass die Bewohner energetisch nicht sanierter Wohnungen deutlich höhere Nebenkosten aufbringen müssen, kann dazu führen, dass sie ihre normalen Gewohnheiten ändern und sich energiesparender verhalten als Individuen, die bereits in einer energieeffizienten Wohnimmobilie leben.
- Gegenstände der Wohnungseinrichtungen (bspw. Regale, Schränke, mehrlagige Tapeten, Teppiche, Parkettboden) führen in der Praxis häufig zu einer Verringerung des Wärmeübergangs an den Außen- und Innenoberflächen.
- Theoretische Berechnungen basieren auf der Annahme, dass Sanierungsmaßnahmen in entsprechender Qualität durchgeführt wurden. In der Praxis jedoch häufen sich Sanierungsfehler.

Bei einer Rentabilitätsbetrachtung einer energetischen Sanierung führt die Verwendung von bedarfsorientierten Berechnungen somit zu einer Überschätzung des Einsparpotenzials und damit zu einer positiven Verzerrung der Ergebnisse. Dies gilt es zu berücksichtigen.

Zusätzlich zu dieser Berechnungsproblematik haben Annahmen über die reduzierten Energiekomponenten ein entscheidendes Gewicht. Wird beispielsweise die Außenhülle saniert, werden sich nur die Heizkosten senken. Wird jedoch die Heizanlage ausgetauscht, sinken zudem auch die Kosten für Warmwasser.

### 3.2.3.2 Nutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile

Die Nutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile begrenzt den Zeitraum der zu erwartenden Sanierungserträge. Da diese nach Ablauf der Nutzungsdauer nicht mehr zur Energieeffizienz des Gebäudes beitragen und ausgetauscht bzw. erneuert werden müssen, ist die Nutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile explizit zu berücksichtigen. Sie variiert jedoch stark zwischen den einzelnen Bauteilen bzw. Heizungskomponenten und kann auch beim gleichen Bauteil schwanken.

Dies zeigt das Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. an der TU Berlin in einer Übersicht über Spannweiten und Durchschnitte für die Lebensdauer von

---

<sup>123</sup> Vgl. z. B. IWU (2008), S. 10.

Bauteilen und Bauteilschichten.<sup>124</sup> Beispielsweise wird die Lebenserwartung von Wärmedämmverbundsystem (WDVS) mit 25 bis 45 Jahren und von Mehrscheiben-Isolierglas mit 20 bis 30 Jahren beziffert.

Es wird jedoch explizit darauf hingewiesen, dass „die tatsächliche Lebensdauer vor allem von den Bauteileigenschaften, der Ausführungsqualität, der konkreten Beanspruchung und der Wartung/Instandsetzung beeinflusst“<sup>125</sup> wird. Dies wird bei den konkreten Sanierungsvorhaben zu beachten sein, da es sich bei den Werten um gemittelte Werte handelt. Zudem basieren die Daten auf verschiedenen Quellen. Von Gutachterausschüssen wird davon ausgegangen, dass die Nutzungsdauer der energetischen Errichtungen oft kürzer als die des Gebäudes ist. In Berechnungen von umfassenden Sanierungsmaßnahmen wäre es sehr aufwendig, die unterschiedlichen Nutzungsdauern der Bauteile einzeln zu berücksichtigen. Wir werden pauschal 30 Jahre als Standardnutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile unterstellen.

Energetischen Sanierungen von Gebäuden werden verschiedentlich eine Verlängerung der Lebensdauer, die Veränderung bzw. Verringerung des künftigen Instandsetzungs- und Modernisierungsaufwandes und erhöhte Luftqualität zugeschrieben.<sup>126</sup> Ihre Quantifizierung bzw. Monetarisierung ist schwierig. Wir verzichten daher auf die Einbeziehung dieser Faktoren in unsere Berechnungen.

### 3.2.3.3 Energiepreisentwicklung

Eine zentrale Rolle für die Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen kommt dem zu erwartenden Energiepreis und dessen Entwicklung zu. Sie geben den Ausschlag für die durch die gesteigerte Energieeffizienz eingesparten Kosten. Hierbei gilt die Regel: je stärker der zukünftige Energiepreisanstieg ausfällt, desto größer wird das durch die Sanierung erzielte Einsparpotential und umso rentierlicher wird die energetische Sanierung von Wohnraum.

Der Ansatz einer die zukünftige Energiepreisentwicklung adäquat abbildenden Preissteigerung gestaltet sich jedoch als schwierig. Auch dies hatten wir in Kapitel 2 schon ausführlich diskutiert. Nimmt man als Basis für die zukünftige Energiepreissteigerung den Preis für Rohöl von 1970 bis 2008, so ergibt sich eine durchschnittliche jährliche Preissteigerung von 3,73 %.<sup>127</sup> Verkürzt man jedoch den Betrachtungszeitraum auf die Jahre 2003 bis 2008, so beträgt die Steigerung stolze 23,4 % **pro Jahr**. Es ist ersichtlich, welchen enormen Einfluss die Annahme der zukünftigen Preisentwicklung auf das Ergebnis der Berechnung hat. Wird die überproportionale Preisentwicklung der Jahre 2003 bis 2008 angesetzt, so wirkt sich dies

---

<sup>124</sup> IEMB (2006).

<sup>125</sup> IEMB (2006), S. 2.

<sup>126</sup> Vgl. IWU (2007), S. 36.

<sup>127</sup> Vgl. Neddermann (2009), S. 74.

extrem positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Sanierung aus. Es ergeben sich erhebliche Unterschiede in der Literatur. Einerseits unterscheiden sich die Annahmen über die Energiepreissteigerungen recht deutlich. Andererseits begrenzen manche Berechnungen den Betrachtungszeitraum, um Spekulationen über weit in der Ferne liegende Preis- und Zinsprognosen zu vermeiden.<sup>128</sup>

Unterschiedlich wird in Studien mit der Frage umgegangen, ob reale oder nominale Preissteigerungen anzusetzen sind. Beides kann je nach Fragestellung korrekt oder falsch sein. Wenn berechnet werden soll, ob eine heute anstehende Sanierung durchgeführt werden soll, dann sind den aktuellen Sanierungskosten die künftigen nominalen Energieeinsparungen gegenzurechnen. Denn die geringeren Energieausgaben fallen ja in nominalen Größen an. Generell wird in dynamischen Investitionsrechenverfahren mit nominalen Werten gerechnet. Der Ansatz eines um die geschätzte Inflationsrate bereinigten Wachstums der Energiepreise wäre damit ein Fehler. Geht es aber um die Frage, ob eine Sanierung heute durchgeführt oder evtl. um eine oder mehrere Perioden aufgeschoben werden soll, dann ist dafür die Inflationsrate relevant. Denn das Hinausschieben wird dann vorteilhaft sein, wenn die Sanierungserträge künftig stärker steigen als die Sanierungskosten. Die reale Steigerungsrate der Energiepreise wird dann also die entscheidende Größe sein, ob ein Hinausschieben der Sanierung ökonomisch vorteilhaft ist.

Zur Errechnung der eingesparten Energiekosten muss der Selbstnutzer den Energiepreis für Verbraucher je nach eingesetzter Energieart ansetzen. Öl-, Gas- und Kohlepreise entwickeln sich aber recht unterschiedlich. Die Forschungsergebnisse differieren daher je nach Wahl des Energieträgers. Die in Wirtschaftlichkeitsberechnungen angesetzte zukünftige Energiepreissteigerung ist aus diesem Grund stets kritisch auf ihre Plausibilität zu überprüfen.

### 3.3 Berechnungsmethoden

Im Folgenden werden die Rechenverfahren erläutert, die eine rationale Grundlage für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen für selbstgenutzte Immobilien bilden. Die Vorteilhaftigkeit von Investitionen wird nach ökonomischer Logik mit Hilfe dynamischer Verfahren berechnet. Diese berücksichtigen die zeitliche Struktur der unterschiedlich anfallenden Zahlungsströme durch Auf- bzw. Abzinsen auf einen gemeinsamen Zeitpunkt (in der Regel der Beginn oder das Ende des Betrachtungszeitraums). Damit werden die konkreten Zeitpunkte der einzelnen Zahlungsströme erfasst. Diese Eigenschaft ist besonders bei Investitionen mit langen Laufzeiten – hierzu zählen die Investitionen in den Wohnungsbestand – von großer Bedeutung. Die Studien zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von energetischen Sanierungen bedienen sich ausnahmslos einer mehrperiodischen und damit dynamischen Betrachtungsweise. Typischerweise setzen diese Verfahren implizit einen vollkommenen Kapitalmarkt voraus. Grundsätzlich nehmen diese Modelle also an, dass Investitionsrückflüsse zu einem einheitlichen Zins angelegt, Finanzierungsdefizite zu

---

<sup>128</sup> Vgl. PHI (2005), S. 5.

diesem Zins beseitigt werden können und keine Unsicherheit bezüglich der Entwicklung des Marktzins besteht.<sup>129</sup>

Investitionen sind vorteilhaft, wenn ein zusätzlicher Kapitaleinsatz zusätzliche finanzielle Zuflüsse induziert, die die damit verbundenen Auszahlungen zeitbereinigt übersteigen. Dieser Logik folgt der Mehrertragsansatz. In den Berechnungen werden lediglich die im Rahmen der Modernisierung anfallenden Ein- und Auszahlungen berücksichtigt. Verschiedentlich wird jedoch ein Gesamtertragsansatz gewählt.<sup>130</sup> Für unsere Fragestellung bedeutet dies, dass nicht die isolierte Vorteilhaftigkeit einer energetischen Sanierung berechnet, sondern die Rentabilität des Gesamtobjektes nach der Modernisierung analysiert wird.

Damit geben die beiden Herangehensweisen Antworten zu unterschiedlichen Fragestellungen. Der Mehrertragsansatz beurteilt die Vorteilhaftigkeit einer energetischen Sanierung, der Gesamtertragsansatz die Vorteilhaftigkeit einer gesamten Sanierungs- bzw. Modernisierungsmaßnahme. Der Mehrertragsansatz hat praktische Vorteile. Er ist nicht so aufwendig, da nur die der energetischen Sanierung zurechenbaren Zahlungsströme erfasst werden müssen. Beim Gesamtertragsansatz dagegen wird neben den im Rahmen der Modernisierung anfallenden Zahlungsströmen zusätzlich sowohl eine Schätzung der Grundstücks- und Gebäudewerte zur Berechnung der Abschreibungen wie auch der zukünftigen Instandhaltungskosten benötigt.<sup>131</sup>

Im Folgenden werden nun die dominant zur Anwendung kommenden dynamischen Investitionsrechenverfahren näher beschrieben und kritisch auf Ihre Eignung zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von energetischen Sanierungen überprüft.

### 3.3.1 Kapitalwertmethode

Die Kapitalwertmethode ist das klassische Verfahren zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit von Investitionen.<sup>132</sup> Die entscheidende Größe des Verfahrens ist der Kapitalwert. Dieser wird ermittelt, indem sämtliche durch die Investition während der Nutzungsdauer angefallenen Ein- und Auszahlungen mittels des Kalkulationszinssatzes auf den Bezugszeitpunkt abgezinst werden.

Der *Kalkulationszins*<sup>133</sup> erfüllt damit die Zeitausgleichsfunktion. Die Höhe des Zinssatzes wird durch die Erwartungen des Investors bestimmt, die er an die Mindestverzinsung des einzusetzenden Kapitals hat. Diese können sich einerseits an den Finanzierungskosten orientieren.<sup>134</sup> Demnach würde sich der Kalkulationszinssatz anhand der Eigenkapital- und Fremdkapitalkosten bzw. der Mischkosten bei Teilfinanzierung bestimmen. Andererseits

---

<sup>129</sup> Vgl. Schierenbeck/Wöhle (2008), S. 389

<sup>130</sup> Vgl. u.a. Pfnür et. al. (2009).

<sup>131</sup> Vgl. IWU (2007), S. 28.

<sup>132</sup> Vgl. hier und im Folgenden Rehkugler (2007), S. 41 ff.

<sup>133</sup> In der Literatur wird der Kalkulationszinssatz auch als Kalkulationszinsfuß oder Zinsfuß bezeichnet.

<sup>134</sup> Die folgende Klassifizierung des Maßstabes für die Bestimmung des Kalkulationszinssatzes folgt der Untergliederung nach Rolfs (2003), S. 23.

kann die Höhe des Kalkulationszinssatzes auch anhand der Konditionen für Alternativenanlagen bestimmt werden.

Der Kapitalwert ergibt sich als die Differenz der Gegenwartswerte der Ein- und Auszahlungen. Ist der Kapitalwert größer als Null, so ist die Investition finanziell vorteilhaft, ist der Kapitalwert geringer als Null, so lohnt sich die Investition nicht.

Bezogen auf die Fragestellung der Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen errechnet sich der Kapitalwert anhand der Formel

$$KW_0 = -I_0 + F + \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1 + i_k)^t}$$

wobei  $I_0$  die Sanierungskosten,  $F$  der zufließende Fremdkapitalbetrag einschließlich erhaltener Förderbeträge und  $R_t$  die Zahlungsströme der jeweiligen Periode  $t$  widerspiegeln, die mit dem Kalkulationszins  $i_k$  innerhalb der Nutzungsdauer  $n$  der sanierten Gebäudeteile diskontiert werden. Der Saldo aus  $I_0$  und  $F$  entspricht also dem Eigenkapitaleinsatz, den der Investor zu erbringen hat.

Die Einzahlungsreihen ergeben sich durch die Energieeinsparungen in den jeweiligen Perioden. Hierfür ist neben der auf die Quadratmeter  $A$  bezogene eingesparte Menge an Energie  $E_E$  insbesondere der künftige geschätzte Energiepreis in der jeweiligen Periode  $e_t$  maßgeblich.

Die zu beachtenden Auszahlungen sind neben der ursprünglichen Investitionssumme  $I_0$  vor allem Kapitalkosten. Letztere wirken sich aufgrund der variierenden Zins-  $Z_t$  und Tilgungszahlungen  $T_t$  unterschiedlich auf den Kapitalwert aus. Mögliche zusätzliche Kosten wie beispielsweise Instandhaltungs- oder Verwaltungskosten können als unbeachtlich angenommen werden und bleiben daher unberücksichtigt.<sup>135</sup>

Die Berechnung des Kapitalwertes aus den genannten Einzahlungs- und Auszahlungsreihen ergibt sich somit nach der Formel

$$KW_0 = -I_0 + F + \sum_{t=1}^n \frac{e_t * (E_E * A) - (Z_t + T_t)}{(1 + i_k)^t}$$

Der resultierende Kapitalwert  $KW_0$  bringt den barwertigen Zahlungsüberschuss zum Ausdruck, den der Investor auf das von ihm zur Durchführung der Sanierung zur Verfügung gestellte Eigenkapital erwarten kann.

<sup>135</sup> Vgl. IWU (2003b), S.9.

### 3.3.2 Annuitätenmethode

In der klassischen Annuitätenmethode wird der Kapitalwert mittels des Annuitätenfaktors  $af$  auf gleich hohe Jahreswerte umgerechnet. Die energetische Maßnahme lohnt sich, sobald die Annuität  $AN_t$ , auch als annuitätischer Gewinn bezeichnet, größer als Null ist. Diese Annuität  $AN_t$  errechnet sich nach der Formel

$$AN_t = KW_0 * \frac{i*(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} = KW_0 * af.$$

In der Literatur findet sich auch eine zweite Vorgehensweise zur Errechnung der Annuität, die selbstverständlich zu dem gleichen Ergebnis führt. Anhand dieser Alternativberechnung wird die Annuität hier als Differenz zwischen annuitätischen Erlösen und annuitätischen Kosten ermittelt.<sup>136</sup> Der Vorteil dieser Berechnungsweise liegt darin, dass die Bestandteile des annuitätischen Gewinns, also die jährlichen Kosten und die jährlichen Erträge, direkt gegenübergestellt werden können.

Die *annuitätischen Erlöse* entsprechen dem Produkt des mittleren zukünftigen Energiepreises  $e_m$  mit der annuitätischen Energieeinsparung  $E_{EI}$  und errechnen sich anhand der Formel

$$E_a = e_m * (E_0 - E_S) * A = e_m * E_{EI}$$

Während die Menge der eingesparten Energie konstant bleibt, verändert sich der Energiepreis stetig. Der mittlere zukünftige Energiepreis errechnet sich durch Multiplikation des aktuellen Energiepreises  $e_0$  mit einem sogenannten Mittelwertfaktor  $mf_e$ .

$$e_m = e_0 * mf_e$$

Beispielsweise ergibt sich für einen Energiepreis  $e_0$  im Anfangszeitpunkt von 7 Ct/kWh mit einer jährlichen Teuerungsrate  $de$  von 3 % und einem Betrachtungszeitraum  $n$  von 30 Jahren ein mittlerer Energiepreis  $e_m$  von 10,71 Ct/kWh. Der Verlauf des Energiepreises  $e_t$  und die Höhe des mittleren Energiepreises für dieses Beispiel sind in Abbildung 24 dargestellt.<sup>137</sup>

<sup>136</sup> Vgl. IWU(2003b), S. 4.

<sup>137</sup> Zu beachten ist in dieser Darstellung, dass der Energiepreis erst ab Periode 1 steigt, wie es beispielsweise bei Scherr (2011) der Fall ist.

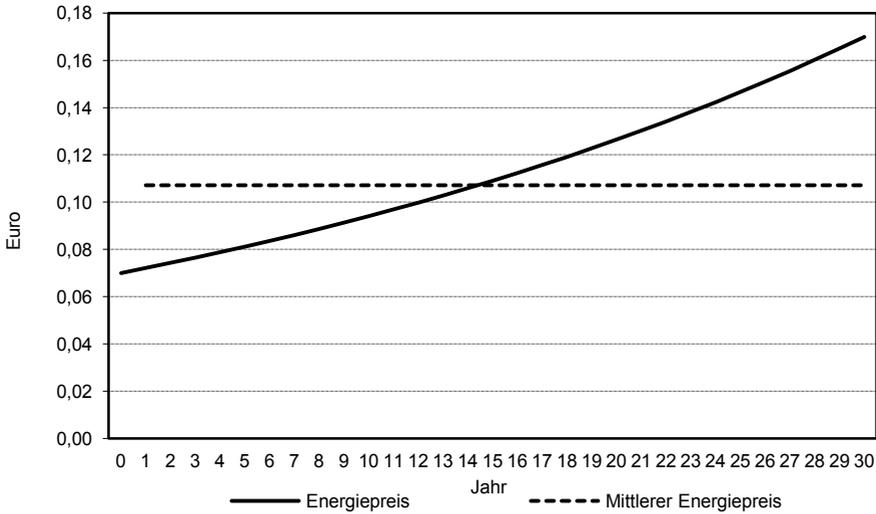


Abbildung 24: Energiepreisentwicklung und mittlerer Energiepreis in der Annuitätenmethode

Quelle: Eigene Darstellung

Im Rahmen der Berechnungsmethoden wird angenommen, dass der Energiepreis konstant steigt, also eine geometrische Reihe bildet. Dabei werden die Steigerungsraten in verschiedenen Szenarien variiert, um denkbare Energiepreisentwicklungen abzubilden. In den Berechnungen basiert die anzusetzende mittlere Energiepreissteigerung auf dem Barwert der Energiepreissteigerungen  $BW$  und ergibt sich analog zur Berechnung des Endwertes einer nachschüssig geometrisch wachsenden Rente<sup>138</sup> gemäß der Formel

$$BW = (e_0 * g) \frac{g^n - q^n}{(g - q)q^n}$$

wobei  $q = (1 + p)$  mit  $p$  als Kalkulationszins

und  $g = (1 + s)$  mit  $s$  als Teuerungsrate des Energiepreises

sowie  $n$  den Betrachtungszeitraum widerspiegelt.

Statt der gängigen Annahme einer Rente  $r$ ,<sup>139</sup> die in den folgenden Perioden geometrisch wächst, bildet sich diese festgesetzte „Rente“ in unserer Rechnung nach der ersten Periode aus dem bereits innerhalb der ersten Periode um  $g$  gewachsenen Energiepreis  $e_0$ . Lässt man den aktuellen Energiepreis  $e_0$  außen vor und legt den Barwert der nachschüssig geometrisch fortschreitenden Energiepreise anhand des Annuitätenfaktors<sup>140</sup>  $af$  auf die einzelnen Perio-

<sup>138</sup> Vgl. Kruschwitz (2006), S. 122 oder Maas et al. (2010), S. 55 ff.

<sup>139</sup> Vgl. Kruschwitz (2006), S. 49 oder Hettich et al. (1994), S. 57.

<sup>140</sup> Der Annuitätenfaktor ergibt sich aus der Formel  $a = \frac{i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$ . Vgl. Hettich et al. (2006); S. 69.

den des Betrachtungszeitraums um, erhält man einen Mittelwertfaktor der Energieverteilung  $mf_e$  gemäß der Formel

$$\begin{aligned} mf_e &= \frac{g}{q^n} * \frac{g^n - q^n}{(g - q)} * af \\ &= \frac{gq^n - g^{n+1}}{q^n(q - g)} * af \\ &= \frac{g}{q - g} \left( 1 - \frac{g^n}{q^n} \right) * af \\ &= \frac{(1 + s)}{p - s} \left( 1 - \frac{(1 + s)^n}{(1 + p)^n} \right) * af \\ &= \frac{1 + s}{p - s} * p * \frac{(1 + p)^n - (1 + s)^n}{(1 + p)^n - 1} \end{aligned}$$

Die *annuitätischen Kosten* entsprechen den aus der energetischen Sanierung resultierenden Zusatzkosten, die anhand des Annuitätenfaktors in Jahreswerte umgelegt werden.

$$K_a = KE * af$$

$$AN_t = E_a - K_a$$

$$AN_t = (e_0 * mf_e * E_{EI}) - KE * af$$

Der annuitätische Gewinn  $AN_t$  spiegelt somit die jährliche Mehr- bzw. Wenigerbelastung des Selbstnutzers wider, die aus einer zusätzlichen energetischen Sanierung resultiert. Der angebliche Vorteil der Methode des annuitätischen Gewinns liegt in der direkten Berücksichtigung der zentralen Einflussgröße des zukünftigen Energiepreises.<sup>142</sup> Dieser lässt sich aber bei der Kapitalwertmethode genauso berücksichtigen und ist dort sogar leichter nachvollziehbar als das künstliche Produkt „mittlerer Energiepreis“, der ja ohnehin aus den Schätzungen der Energiepreisentwicklung berechnet werden muss, also keine originär beobachtbare und schätzbare Größe darstellt.

### 3.3.3 Kosten der eingesparten kWh Energie

Die Kosten der eingesparten Energie eignen sich besonders gut zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit von energetischen Investitionen im selbstgenutzten Wohnungsbau.<sup>143</sup> Diese Methode stellt eine weitere veranschaulichende Umformung der Berechnungen nach der Annuitätenmethode dar, die eine gesonderte Betrachtung des Energiepreises möglich macht. Ausgehend von der Formel für die Annuität (s.o.) werden annuitätische Erlöse und Kosten

<sup>141</sup> Vgl. Hessisches Umweltministerium/IWU (1999), S. 133 ff. und Vgl. Hessisches Umweltministerium/IWU (2000), S. 60, S. 114.

<sup>142</sup> IWU (2006), S. 22.

<sup>143</sup> IWU (2003b), S. 6.

gleichgesetzt und nach dem Energiepreis  $P_{ein}$  (vorher  $e_0 * mf_e$ ) aufgelöst. Demgemäß berechnen sich die Kosten der eingesparten kWh Energie nach der Formel

$$(e_0 * mf_e * E_{EI}) = KE * af$$

$$P_{ein} = \frac{KE * af}{E_{EI}}$$

Die jährlichen Energiekosten werden durch die jährliche Energieeinsparung geteilt, die jährlichen Kosten der Sanierung ( $KE * af$ ) somit auf die Menge der Energieeinsparung pro Jahr  $E_{EI}$  umgelegt.<sup>144</sup> Die resultierende Variable  $P_{ein}$  gibt Auskunft darüber, wie hoch die Sanierungskosten eines Investors je eingesparter Kilowattstunde Energie sind.

Bei dieser Berechnungsmethode scheint der zukünftige Energiepreis auf den ersten Blick keine Rolle zu spielen. Dies erfolgt jedoch im zweiten und entscheidenden Schritt. Hier werden die Kosten der eingesparten Energie mit dem – angenommenen – mittleren zukünftigen Energiepreis verglichen. Eine energetische Maßnahme lohnt sich immer dann, „wenn die Kosten der eingesparten kWh Energie kleiner sind als der mittlere zukünftige Energiepreis“.<sup>145</sup> Liegen die Kosten einer eingesparten kWh niedriger als der für die nächsten Jahre bzw. Jahrzehnte angenommene mittlere Energiepreis, dann ist die Maßnahme als wirtschaftlich anzusehen.<sup>146</sup> In diesem Fall sind die Kosten der Sanierungsmaßnahme im Schnitt niedriger als die Energiekosten, die durch die Sanierungsmaßnahme eingespart werden. Die Annahmen über den mittleren zukünftigen Energiepreis spielen hier somit ebenso eine entscheidende Rolle.

Als Vorteile des Verfahrens werden die folgenden Punkte genannt:<sup>147</sup>

- Für die Berechnung wird die zukünftige Energiepreissteigerung nicht benötigt, sondern lediglich eine Angabe zum mittleren zukünftigen Energiepreis. Dieser ist letztlich aber auch nicht leichter zu bestimmen.
- Der mittlere zukünftige Energiepreis kann je nach Einschätzung variiert werden, ohne die komplette Rechnung durchführen zu müssen.
- Die Interpretation des Ergebnisses ist sehr einfach; es geht um einen simplen Vergleich der Kosten für die eingesparte kWh Energie mit dem realen Energiepreis.

Die Methode der Kosten der eingesparten Energie eignet sich besonders gut zur Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer energetischen Investition, „wenn die Energiekosteneinsparungen vom Investor tatsächlich als Einnahmestrom realisiert werden können. Dies gilt vor allem im selbstgenutzten Wohnungsbau“.<sup>148</sup>

<sup>144</sup> Vgl. IWU (2003b), S. 5f.

<sup>145</sup> IWU (2003b), S. 5.

<sup>146</sup> Vgl. IWU (2007), S. 10.

<sup>147</sup> Vgl. IWU (2003b), S. 6.

<sup>148</sup> IWU (2003b), S. 6.

Jedoch erscheint sich der entscheidende Vorteil dieser Berechnungsmethode in der Praxis zu relativieren, da zwar die Kosten der eingesparten kWh Energie ersichtlich werden, die Vergleichsgröße, nämlich der mittlere Energiepreis innerhalb der Nutzungsdauer, von zukünftigen Entwicklungen abhängt. Diese können nur mittels Erwartungen quantifiziert werden. Zusätzlich ergibt sich bei dem Vergleich des mittleren Energiepreises mit den Kosten der eingesparten kWh Energie die Problematik, dass der Energiepreis erst nach geraumer Zeit die Höhe des mittleren Energiepreises erreicht. Dies macht die vorige Abbildung 17 explizit deutlich. Bei den Annahmen dieses Beispiels erreicht der tatsächliche Energiepreis erst nach etwa 15 Jahren das Niveau des mittleren Energiepreises. Entsprechen die Kosten der eingesparten kWh Energie genau dem mittleren Energiepreis, ist die Investition bis zu diesem Zeitpunkt mit jährlichen Mehrkosten verbunden. Erst nachdem der Energiepreis den mittleren Energiepreis überschritten hat, wird jährlich mehr eingespart als die Maßnahme kostet. Diesen Aspekt werden wir in Kapitel 6 noch einmal vertiefen.

### 3.3.4 Methode des Internen Zinsfußes

Anhand der Methode des internen Zinsfußes kann die Verzinsung des in der Investition gebundenen Kapitals errechnet werden. Da dieser die Rentabilität des eingesetzten Kapitals darstellt, kann der interne Zins als Rentabilitätskennziffer mit anderen Investitionsrenditen verglichen werden.

Der Interne Zins wird durch den Zinssatz bestimmt, der den Kapitalwert einer Investition gleich Null werden lässt. Der Zins wird also nicht ex ante festgesetzt, sondern anhand der Zahlungsströme und des Betrachtungszeitraums ermittelt. Die Berechnung des internen Zinses  $i_{IZ}$  folgt der Formel

$$KW_0 = -I_0 + F + \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1 + i_{IZ})^t} = 0$$

Die Vorteilhaftigkeit der Investition ist dann gegeben, wenn der ermittelte interne Zins größer als der einer Alternativinvestition ist ( $i_{IZ} > i_k$ ). Der Zins einer Alternativinvestition, der Kalkulationszinssatz, spielt also auch hier eine entscheidende Rolle. Zwar ist er nicht Teil des Berechnungsverfahrens, aber im zweiten Schritt die entscheidende Vergleichsgröße zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit.

### 3.3.5 Dynamische Amortisation

Neben Vermögenszuwachs und Renditegrößen kann sich ein Investor auch für die Schnelligkeit des Kapitalrückflusses einer Investition interessieren. Dies kann er mit Hilfe der Methode der dynamischen Amortisation tun, welche den Zeitraum berechnet, „innerhalb dessen die Anschaffungsausgaben, die mit einer Investition verbunden sind, einschließlich der zwischenzeitlich auflaufenden Zinsen durch die Einzahlungsüberschüsse in den Perioden

der Nutzungsdauer wieder zurückgeflossen sind.“<sup>149</sup> Eine Investition ist für den Investor immer dann lohnenswert, wenn ihre Amortisationsdauer unter der vom Investor vorgegebenen Amortisationsdauer liegt.

Während zusätzliche Sanierungskosten die Amortisationsdauer erhöhen, haben diese gleichzeitig vermehrte Energiekosteneinsparungen zur Folge, wodurch die Amortisationsdauer gesenkt wird.

Bei der Analyse von energetischen Investitionen mit der dynamischen Amortisation ergibt sich des Weiteren das Problem der Bestimmung des adäquaten Vergleichszeitraums. Betrachtet man eine energetische Sanierung lediglich als eine Form der Geldanlage, so muss man deren Amortisationsdauer mit der einer Alternativanlage mit ähnlichem Risiko vergleichen, um eine Aussage über die Adäquanz der Amortisationsdauer treffen zu können. Da die Frage, welche Alternativinvestitionen als passender Vergleich für eine energetische Sanierung herangezogen werden kann, nur unzureichend beantwortet werden kann, fällt es schwer, eine eindeutige Aussage zur Vorteilhaftigkeit von energetischen Sanierungen mittels der dynamischen Amortisation zu fällen. Da wir eine durchschnittliche Nutzungsdauer energetischer Sanierungen von 30 Jahren ansetzen, müsste die berechnete Amortisationszeit mehr oder weniger deutlich darunter liegen, wenn die Investition als vorteilhaft gelten soll. In der Literatur finden sich Angaben von ca. 50 Jahren<sup>150</sup> – einem sehr hohen Wert, der einen Hinweis auf eine geringe Rentabilität liefert – und ca. 30 Jahren.<sup>151</sup>

Eine Möglichkeit, die Aussagekraft der dynamischen Amortisation zu verbessern, besteht darin, diese ins Verhältnis zur Restnutzungsdauer (RND) des sanierten Gebäudes zu setzen. „Liegen die Amortisationszeiten beispielweise über der vorgesehenen Restnutzungsdauer, kann dies ein Anhalt [...] für den Umstand [sein], dass sich die Maßnahme innerhalb der RND möglicherweise nicht über die energetischen Einsparerlöse refinanzieren lässt.“<sup>152</sup>

Auch die Berücksichtigung der RND des sanierten Gebäudes ändert jedoch nichts an der Tatsache, dass die dynamische Amortisation eher ein Maß für das Risiko einer Investition ist als für deren Vorteilhaftigkeit. Dennoch ist gerade für viele Selbstnutzer von Interesse, in welchem Zeitraum die energetischen Mehrkosten durch eingesparte Energiekosten gedeckt werden.

### 3.3.6 Fazit

Alle dynamischen Verfahren – die Kapitalwertmethode, die Annuitätenmethode, die Methode des Internen Zinsfußes – eignen sich unter Berücksichtigung der ihnen eigenen Prämissen im Rahmen der Vorteilhaftigkeitsentscheidung bei energetischen Sanierungen sowohl für die Selbstnutzer- als auch die Vermietersicht und erlauben beliebige Annahmen der Finanzie-

---

<sup>149</sup> Rehkugler (2007), S. 51f.

<sup>150</sup> Vgl. InWIS (2011a).

<sup>151</sup> Vgl. InWIS (2011b) sowie Scherr (2011).

<sup>152</sup> Wameling (2010), S. 76.

rung der Investition. Abschließend sind die wichtigsten Berechnungsmethoden in Tabelle 28 zusammengefasst.

Beim annuitätischen Gewinn sowie den Kosten der eingesparten kWh Energie hängt die Eignung zur Bestimmung der Vorteilhaftigkeit – wie weiter oben ausführlich beschrieben – von der Sichtweise ab. Beide Verfahren eignen sich insbesondere für die Selbstnutzersicht, bieten aber keine Möglichkeit der expliziten Berücksichtigung der Finanzierung. Am wenigsten geeignet ist sicherlich die dynamische Amortisation, da sie – wie weiter oben beschrieben – eher ein Verfahren zur Beurteilung des Risikos und weniger der Vorteilhaftigkeit einer Investition ist. Dennoch sollte die Amortisationsdauer mit aufgeführt werden, da sie in Verbindung mit renditebezogenen Wirtschaftlichkeitsberechnungen einen wichtigen Anhaltspunkt für Immobilieneigentümer darstellen kann.

Methode	Berechnung	Bemerkung
Kapitalwertmethode	Der Kapitalwert bezieht alle Investitions- und laufende Kosten sowie die Erträge auf den Anfangszeitpunkt. Eine Investition erscheint vorteilhaft, wenn die Gegenwartswerte der Auszahlungen durch die der Einzahlungen gedeckt werden, der Kapitalwert also größer oder gleich Null ist. $KW_0 = -I_0 + F + \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i_k)^t}$	Berechnung basiert auf Schätzungen der werttreibenden Variablen wie Zinsen, Preise, Laufzeiten und zukünftigen Erträgen.
Annuitätenmethode	Umlegung des Kapitalwertes unter Berücksichtigung des Betrachtungszeitraums auf gleichhohe Jahreswerte $G_a = (e_0 * m f_e * E_E * A) - (E_a - K_a) * a_{i,n}$ bzw. $K_n = a_{i,n} * KW_0$	Analog zur Kapitalwertmethode, jedoch auf Jahreswerte umgerechnet.
Interner Zins	Der interne Zins ist derjenige, bei dem der Kapitalwert gleich Null ist. Liegt dieser über dem Vergleichszins (Kalkulationszins), so kann die Investition als wirtschaftlich betrachtet werden. $KW_0 = -I_0 + F + \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i_z)^t} = 0$	Die Berechnung des internen Zinses erfolgt ebenso wie bei der Kapitalwert- und Annuitätenmethode auf Basis von Schätzungen über die zukünftige Entwicklung der Ein- und Auszahlungen. Der interne Zins stellt eine besonders anschauliche Renditegröße dar, die mit der Verzinsung einer Alternativanlage mit ähnlichem Risiko verglichen werden kann.
Dynamische Amortisation	Mittels der dynamischen Amortisation lässt sich der Zeitraum ermitteln, in der die Investitionsausgaben einschließlich der zwischenzeitlich auflaufenden Zinsen durch die Einzahlungüberschüsse in den Perioden der Nutzungsdauer wieder zurückgeflossen sind.	Mittels der dynamischen Amortisation wird zwar eine anschauliche Größe ermittelt, stellt jedoch grundsätzlich eher ein Maßstab des Risikos dar.
Kosten der eingesparten kWh Energie	Veranschaulicht die Kosten je eingesparter kWh Energie und lässt sich mit einem hypothetischen mittleren zukünftigen Energiepreis zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit gegenüberstellen. Die Maßnahme ist somit ab einem mittleren Energiepreis wirtschaftlich, der die Kosten der eingesparten Energie übersteigen ( $e_m \geq P_e$ ) $P_e = \frac{K}{E_E * A} = \frac{K_S * a_{i,n}}{(E_0 - E_S) * A}$	Der mittlere zukünftige Energiepreis ist eine hypothetische Vergleichsgröße, die vor allem von der angenommenen Energiepreissteigerung abhängt.

Tabelle 28: Berechnungsverfahren im Überblick

Quelle: Eigene Darstellung.

## 3.4 Ein eigenes Modell der Berechnung der Wirtschaftlichkeit für den Selbstnutzer

### 3.4.1 Annahmen und Struktur des Berechnungsmodells

Grundsätzlich soll das Berechnungsmodell Aufschluss darüber geben, ob sich eine energetische Sanierung auf den gesetzlich vorgeschriebenen Energiestandard nach EnEV 2009 wirtschaftlich darstellen lässt. In einem zweiten Schritt soll gezeigt werden, inwiefern sogar eine darüber hinaus gehende Sanierung vorteilhaft erscheint.

Die Berechnung folgt auf Basis einer **Mehrertragsrechnung**, bei der diejenigen Ein- und Auszahlungen berücksichtigt werden, die den energetischen Sanierungsmaßnahmen zurechenbar sind. Gegenüber einer Gesamtertragsbetrachtung wird diese Herangehensweise vor allem bevorzugt, weil sie mit einem geringeren Informationsbedarf verbunden ist und die Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierungsmaßnahme an sich gesondert deutlich macht. Dies sollte der Entscheidungssituation der Mehrheit der Investoren entsprechen. Es ist dem Investor unbenommen (und anzuraten), die Wirtschaftlichkeit der gesamten Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahme jeweils getrennt zusätzlich zu berechnen.

Auf der Seite der **Auszahlungen** wird davon ausgegangen, dass die Kosten der Sanierung im Anfangszeitpunkt ( $t=0$ ) anfallen und den energetischen Mehrkosten entsprechen, die sich aus der Differenz der energetischen Gesamtkosten und der sog. Ohnehin-Kosten ergeben. Diese fallen unabhängig von der Sichtweise gleichermaßen an, sind also für Selbstnutzer und Vermieter identisch. Das einzusetzende Eigenkapital ergibt sich als Residualgröße aus den energetischen Mehrkosten und den in Anspruch genommenen Fremdmitteln. Wird Fremdkapital in Form von Bankdarlehen oder Förderungen eingesetzt, können zu tragende Kapitalkosten in den Folgeperioden ( $t=1, \dots, n$ ) zu den jeweils geltenden Konditionen angesetzt werden.<sup>153</sup> Es wird von annuitätischen Darlehen ausgegangen, die mit den jeweiligen Zins- und Tilgungsleistungen in den entsprechenden Perioden gesondert ausgewiesen werden. Die **Einzahlungen** unterscheiden sich je nach Sichtweise. Für den Selbstnutzer ergeben sich die Einzahlungen aus den eingesparten Energiekosten, die sich aus dem Produkt des jeweiligen Energiepreises mit der Menge der Energieeinsparung ergibt. Es wird angenommen, dass die Menge der Energieeinsparung über den gesamten Zeitraum der Nutzungsdauer der sanierten Bauteile konstant bleibt, der Energiepreis jedoch stetig steigt.

### 3.4.2 Berechnungsmethodik

Das Berechnungsmodell basiert neben allgemeinen Daten auf Angaben zum konkreten Objekt (Objektdaten) sowie Finanzierungsdaten. Die Eingabeparameter sind in den unterschiedlichen Klassen so gewählt worden, dass sie die entscheidenden Faktoren berücksichti-

---

<sup>153</sup> Vgl. Hessisches Umweltministerium/IWU (2000), S. 60 ff. für den Ansatz von Fördermitteln in Berechnungen.

gen sollten.<sup>154</sup> Die farblich unterlegten sind die frei veränderlichen Eingabeparameter, die restlichen ermitteln sich selbständig und werden zusätzlich zu Informationszwecken aufgeführt. Die aufgeführten Ausprägungen sind als Beispieldaten zu verstehen, die letztendlich im Kapitel 3.4.4 variiert werden.

In den **allgemeinen Daten** werden der Betrachtungszeitraum, der Energiepreis sowie dessen Teuerungsrate festgesetzt. Die **objektspezifischen Daten** beinhalten neben den verschiedenen Kostenarten und der angenommenen Restnutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile die jeweils für den Selbstnutzer und den Vermieter relevanten Daten. Für den Selbstnutzer sind diese die Wohnfläche, der Energieverbrauch vor Sanierung (Referenzverbrauch) und der Verbrauch nach der Sanierung, die letztendlich in der gesamten Energieeinsparung münden, welche den Ausgangspunkt für die eingesparten Energiekosten bilden. Dem Vermieter hingegen kommen nicht die eingesparten Energiekosten, sondern die zusätzlich erzielbare Miete als Einzahlung zu. Die zusätzlich erzielbare Miete lässt sich aus der Miete vor Sanierung, der ortsüblichen Vergleichsmiete und der Teuerungsrate der ortsüblichen Vergleichsmiete ermitteln. Auf die Vermieterperspektive wird gesondert in Kapitel 4 eingegangen.

In den **Finanzierungsdaten** werden Eigenkapital und Fremdkapital einschließlich Förderungsmöglichkeiten berücksichtigt, die – wie in der Praxis üblich – auch kombiniert werden können. Das Eigenkapital berechnet sich als Residualgröße aus der Differenz der energetischen Mehrkosten und der Summe der Fremdmittel. Es wird so anzusetzen sein, dass der Selbstnutzer sowohl klassisches Fremd- als auch Förderkapital optimal ausschöpft. Die unterschiedlichen Variablen der Förderung entsprechen dem aktuell möglichen Gestaltungsspielraum und können je nach Förderprogramm variiert werden. Zusätzlich können Bankdarlehen mit entsprechender Verzinsung einbezogen werden.

Die **Auszahlungen  $A_t$**  werden maßgeblich durch die energetischen Mehrkosten  $K_E$  beeinflusst, die die betrachtete Sanierungsmaßnahme bzw. Maßnahmenkombination im Anfangszeitpunkt ( $t=0$ ) verursachen und sich aus der Differenz der Gesamtkosten  $K_G$  und der Ohnehin-Kosten  $K_S$  ergeben ( $K_E = K_G - K_S$ ).

Werden keine Fremdmittel aufgenommen ( $FK_F = FK_B = IZ = 0$ ), so entspricht die Auszahlung im Anfangszeitpunkt den energetischen Mehrkosten  $K_E$ . Die energetischen Mehrkosten werden dann also komplett durch Eigenmittel  $EK$  gedeckt ( $K_E = EK$ ).

Im Regelfall jedoch senkt der Eigentümer die Eigenkapitalbelastung durch Aufnahme von Fremdmitteln in Form von Bankdarlehen und/oder Fördermitteln. Nimmt er nur Bankdarlehen  $FK_B$  in Anspruch ( $FK_B > 0$ ;  $FK_F = IZ = 0$ ), so entspricht die Anfangsbelastung den um die Höhe der Bankdarlehens geminderten energetischen Mehrkosten ( $K_E - FK_B$ ).

Förderungen werden in Anlehnung an die Kriterien der KfW auf zwei verschiedenen Arten berücksichtigt. Der Eigentümer kann sich entscheiden, entweder einen Kredit  $FK_F$  ( $IZ = 0$ )

<sup>154</sup> Nicht alle im Text verwendeten Variablen sind auch als Eingabeparameter zu finden. Dies gilt beispielsweise für Zins- und Tilgungszahlungen, die sich aus den Eingabeparametern innerhalb der Finanzierungsdaten ableiten.

mit günstigen Konditionen oder einen Investitionszuschuss  $IZ$  ( $FK_F = 0$ ) in Anspruch zu nehmen. Beide Arten der Förderung senken das benötigte Eigenkapital. Somit ergibt sich die Anfangsbelastung  $A_0$  je nach Finanzierungsstruktur gemäß der Formel

$$A_0 \begin{cases} K_E & , \text{ wenn } FK_F = FK_B = IZ = 0. \\ K_E - FK_B & , \text{ wenn } FK_B > 0; FK_F = IZ = 0 \\ K_E - FK_F - IZ & , \text{ wenn } FK_B = 0; FK_F \text{ oder } IZ > 0 \\ K_E - FK_B - FK_F - IZ & , \text{ wenn } FK_F > 0; FK_F \text{ oder } IZ > 0. \end{cases}$$

Die Auszahlungen in den Folgeperioden  $A_t$  mit  $t=1, \dots, n-1$  ergeben sich aus den Rückzahlungen des Bankdarlehens und der Förderung in Form von Annuitäten. Die Annuitäten werden in Abhängigkeit des Zinses, der Laufzeit und des Kreditbetrags ermittelt und sind am Ende der Periode fällig. Diese regelmäßige Zahlung setzt sich aus Zinszahlungen  $Z_t$  und Tilgungsleistungen  $T_t$  der jeweiligen Periode  $t$  zusammen. Bei den Förderungen ist zu beachten, dass zwar beide Arten der Förderung die Anfangsbelastung mindern, die Kreditförderung mittels Zins- und Tilgungszahlungen in den Folgeperioden, der Investitionszuschuss jedoch nicht zurückbezahlt werden muss.

Während die Annuität bei Bankdarlehen konstant bleibt, kann sich die Annuität bei Förderkrediten durch die tilgungsfreien Anlaufjahre  $TFA$  und den Tilgungszuschuss  $TZ$  im Zeitverlauf ändern. Nach Ablauf der tilgungsfreien Anlaufjahre ändert sich die Annuität, da neben Zinszahlungen nun auch Tilgungsleistungen zu berücksichtigen sind. Da die tilgungsfreie Anlaufzeit mehrere Jahre betragen kann, fallen die Anfangsbelastungen in der Regel relativ niedrig aus. Ebenso verändert ein Tilgungszuschuss die Annuität durch die Reduzierung des Kreditbetrags. In der Praxis wird der Tilgungszuschuss gewährt, sobald ein Sachverständiger die „ordnungsgemäße Durchführung der Sanierungsmaßnahme“ bestätigt hat, und fällt oft innerhalb der ersten Jahre nach der Sanierung an. In der Regel unterliegt die Annuität von Förderkrediten im Zeitverlauf somit zwei Veränderungen.

Die jährlichen Zahlungen setzen sich aus den Annuitäten des Bankdarlehens  $A_t^B$  und der Förderung  $A_t^F$  zusammen. Diese in der Regel konstanten Größen setzen sich aus variablen Zinszahlungen  $Z_t^B$  bzw.  $Z_t^F$  und Tilgungszahlungen  $T_t^B$  bzw.  $T_t^F$  zusammen. Somit ergeben sich die Auszahlungen in den Folgeperioden durch die Formel

$$A_t = A_t^B + A_t^F = Z_t^B + T_t^B + Z_t^F + T_t^F \quad , \text{ für } t = 1, \dots, n - 1.$$

Die letzte Auszahlung innerhalb des Betrachtungszeitraums enthält neben den Annuitäten auch die Rückzahlung der Restschuld des Bankdarlehens  $RS_t^B$  und der Förderung  $RS_t^F$  gemäß der Formel.

$$A_n = Z_t^B + T_t^B + Z_t^F + T_t^F + RS_t^B + RS_t^F.$$

Die Aufschlüsselung der Berechnung dient vor allem dem Zweck, die einzelnen Komponenten der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu berücksichtigen. In diesem Zuge wird es möglich, den Vorteil einer Förderung gegenüber einer klassischen Bankfinanzierung zu identifizieren.

Zusammenfassend ergibt sich die Berechnung der Auszahlungen anhand der Formel

$$A_t = \begin{cases} K_E - FK_B - FK_F - IZ & , \text{für } t = 0 \\ A_t^B + A_t^F = Z_t^B + T_t^B + Z_t^F + T_t^F & , \text{für } 1 \leq t \leq n - 1 \\ Z_t^B + T_t^B + Z_t^F + T_t^F + RS_t^B + RS_t^F & , \text{für } t = n. \end{cases}$$

Die sich für den zu behandelnden Beispielfall 1 ergebende Auszahlungsreihe ist in Abbildung 25 dargestellt. Das einzusetzende Kapital in Höhe von 22.000 Euro ist in Periode 0 anzusetzen. In den Folgeperioden werden die Annuitäten der Fremdmittel bedient, die hier aufgrund von kompletter Finanzierung mit Eigenkapital entfallen. Würde beispielsweise ein Förderkredit in Anspruch genommen werden, wäre die Annuität in Periode 1 aufgrund der tilgungsfreien Anlaufjahre der Förderung niedriger als in den Folgeperioden. Sind die Fremdmittel am Ende des Betrachtungszeitraums noch nicht vollständig getilgt, kann die Auszahlung in der Endperiode aufgrund der Tilgung höher als in den Vorperioden ausfallen.

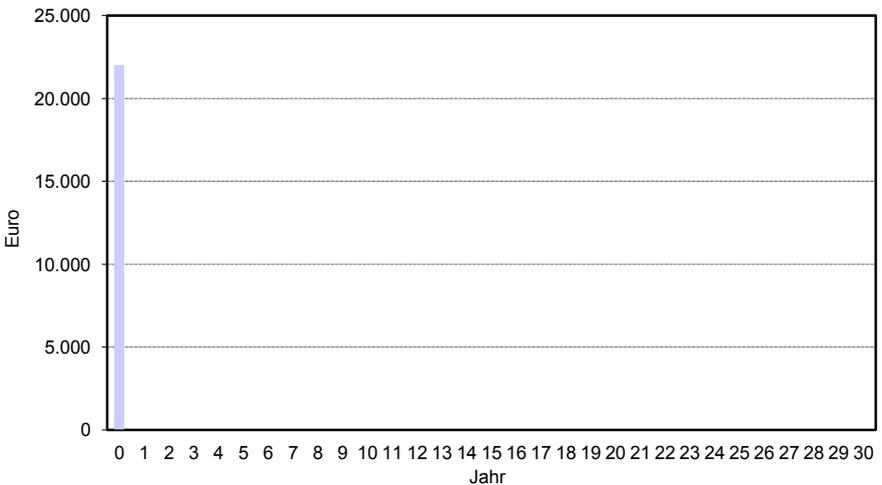


Abbildung 25: Auszahlungsreihe des Berechnungsmodells aus Selbstnutzersicht

Quelle: Eigene Darstellung

Aus Selbstnutzersicht entsprechen die **Einzahlungen**  $E_t$  den eingesparten Energiekosten, die sich naturgemäß erst nach der Durchführung der Sanierung ab Periode  $t = 1$  erzielen lassen. Die sich durch die Sanierungsmaßnahme verringernden Kosten des Energieverbrauchs werden somit wie Einzahlungen behandelt. Entscheidend für die Höhe der Einzahlungen sind die objektspezifischen sowie allgemeinen Daten. Aus den objektspezifischen Daten wird die Energieeinsparung pro Quadratmeter Wohnfläche  $E_E$  ermittelt, die sich aus der Differenz zwischen Energieverbrauch vor Sanierung  $E_0$  und Energieverbrauch nach Sanierung  $E_S$  ergibt ( $E_E = E_0 - E_S$ ). Der insgesamt eingesparte Energieverbrauch  $E_{EI}$  errechnet sich als Produkt der Energieeinsparung pro Quadratmeter mit der Wohnfläche ( $E_{EI} = (E_0 - E_S) * qm$ ). Es wird davon ausgegangen, dass die Sanierungsmaßnahme eine konstante Energieeinsparung innerhalb der Restnutzungsdauer  $ND$  der sanierten Gebäudeteile hervorruft.

Aus dem Energiepreis  $e_0$  im Investitionszeitpunkt und der Teuerungsrate der Energie  $de$  ergibt sich der Energiepreis  $e_t$  aus den allgemeinen Daten anhand der Formel

$$e_t = e_0 * (1 + de)^t.$$

Die Einsparung der Energiekosten  $E_t^E$  in den jeweiligen Perioden  $t=1, \dots, n$  ergibt sich letztendlich aus dem Produkt der konstanten mengenmäßigen Energieeinsparung  $\overline{E_{EI}}$  mit dem jeweiligen Energiepreis  $e_t$  gemäß der Formel

$$E_t = e_0 * (1 + de)^t * \overline{E_{EI}} = e_t * \overline{E_{EI}}.$$

Für die Beispieldaten ergibt sich somit eine Einzahlungsreihe für den Selbstnutzer gemäß Abbildung 26. Es ist ersichtlich, dass die Einzahlungen mit dem steigenden Energiepreis zunehmen.

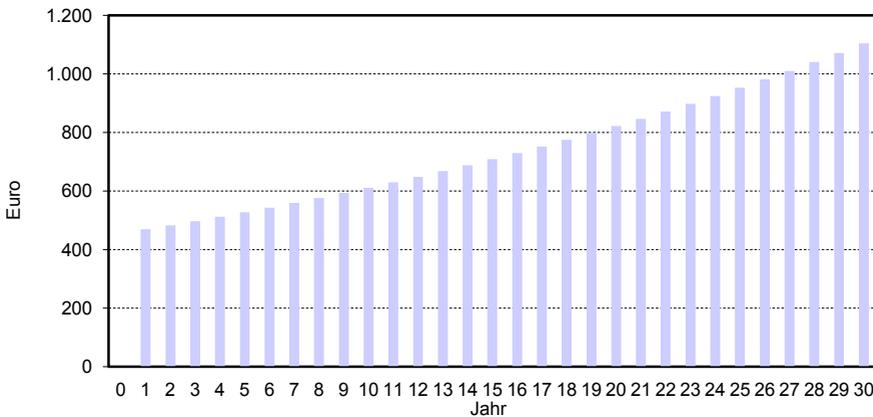


Abbildung 26: Einzahlungsreihe des Berechnungsmodells aus Selbstnutzersicht

Quelle: Eigene Darstellung

Der gesamte Zahlungsstrom eines Selbstnutzers in den jeweiligen Perioden ist in Abbildung 27 dargestellt und ergibt sich aus der Formel

$$R_t = E_t - A_t.$$

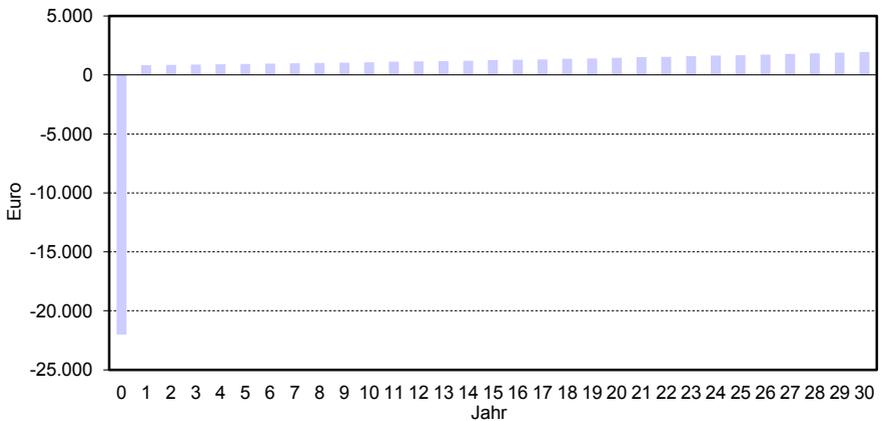


Abbildung 27: Einzahlungen und Auszahlungen des Berechnungsmodells aus Selbstnutzersicht

Quelle: Eigene Darstellung

Diese Vorgehensweise zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen erlaubt die parallele Ermittlung verschiedener Kennzahlen. Im Folgenden werden neben dem Kapitalwert auch die Ergebnisse der Annuitätenmethode, der Methode des internen Zinsfußes und der dynamischen Amortisation nebeneinander dargestellt.

### 3.4.3 Datengrundlage

Zur Beurteilung der Wirkung verschiedener Einflussfaktoren auf die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen muss auf Referenzwerte zurückgegriffen werden. Es wurde bereits erläutert, dass die Werte für verschiedene Gebäudetypen, Altersklassen und Zustände durchaus unterschiedlich sein können.<sup>155</sup> Daher werden die zugrundeliegenden Datenquellen im Folgenden beschrieben und Standardwerte festgesetzt, die im nächsten Abschnitt aufgegriffen werden, um einerseits diesen Differenzen Rechnung zu tragen und andererseits die Wirkung der einzelnen Parameter aufzuzeigen. An den Aufbau des Berechnungsmodells anknüpfend wird zur besseren Übersicht zwischen allgemeinen (s. Tabelle 29), objektspezifischen (s. Tabelle 30) und finanzierungsbezogenen Daten (s. Tabelle 31) unterschieden.

Allgemeine Daten	Variable	Ausprägung	[Einheit]
Betrachtungszeitraum	n	30	[Jahre]
Energiepreis aktuell	e	0,07	[€/kWh]
Teuerungsrate Energie (nominal)	de	3,00%	[%]

Tabelle 29: Allgemeine Referenzwerte für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit

<sup>155</sup> Vgl. bspw. Kapitel 2.3.

Der Betrachtungszeitraum dient ausschließlich darstellenden Zwecken und wird vorerst auf 30 Jahre festgesetzt. Die Ausführungen zu der Preiskomponente der realisierbaren Einspareffekte<sup>156</sup> haben gezeigt, dass der **Energiepreis** in den letzten Jahren deutlich gestiegen ist. In der Literatur der letzten Jahre wird ein Energiepreis von etwa 6-7 Ct/kWh angenommen. Wir setzen den Energiepreis ebenfalls, uns an dem überwiegend eingesetzten Energieträger Gas orientierend, auf 7 Ct/kWh. Die **Steigerungsrate des Energiepreises** liegt bei den meisten Studien bei etwa **3 %** pro Jahr.<sup>157</sup> Für diese Rahmendaten ergibt sich ein **mittlerer Energiepreis von 10,71 Ct/kWh**.

Objektdaten	Variable	Ausprägung	[Einheit]
Energetische Mehrkosten		220,00	[€/m <sup>2</sup> ]
Wohnfläche	qm	100,00	[m <sup>2</sup> ]
Restnutzungsdauer der Bauteile	ND	30,00	[Jahre]
Ohnehin-Kosten	K <sub>S</sub>	30.000,00	[€]
Gesamtkosten	K <sub>G</sub>	52.000,00	[€]
Energetische Mehrkosten	K <sub>E</sub>	22.000,00	[€]
Selbstnutzer			
Energieverbrauch vor Sanierung	E <sub>0</sub>	200,00	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Energieverbrauch nach Sanierung	E <sub>S</sub>	85,00	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Energieeinsparung (pro m <sup>2</sup> )	E <sub>E</sub>	115,00	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Energieeinsparung (insgesamt)	E <sub>EI</sub>	11.500,00	[kWh]

Tabelle 30: Objektspezifische Referenzwerte (Fall 1) für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Die Objektdaten beziehen sich auf die Kosten und die Einsparungen der Sanierung. Im ersten Schritt soll nun gezeigt werden, unter welchen Voraussetzungen eine *Bestandssanierung auf den EnEV 2009 Standard* vorteilhaft erscheint. Wie die Erläuterungen zu den **Sanierungskosten** (Kapitel 2.3.1) gezeigt haben, sind die Werte für verschiedene Objekte höchst unterschiedlich. Das IWU (2008) legt beispielsweise energetische Mehrkosten für den Standard EnEV 2007 in Höhe von 130 €/m<sup>2</sup> bei EFH und etwa 100 €/m<sup>2</sup> bei MFH zugrunde. Durch die Novellierung der EnEV auf ein höheres Niveau kann davon ausgegangen werden, dass sich die Sanierungskosten entsprechend erhöht haben. Dies zeigen die Daten der ARGE (2011a und 2011b), die nicht nur nach Gebäudetyp und Alter, sondern auch nach Zuständen und angestrebten Energiestandard differenzieren. Für Ein- und Zweifamilienhäuser ergeben sich durchschnittliche Sanierungskosten zur Erreichung des EnEV 2009 Standards von etwa 230 €/m<sup>2</sup> für mittel bzw. größtenteils modernisierte, fast 440 €/m<sup>2</sup> für gering modernisierte und circa 490 €/m<sup>2</sup> für nicht modernisierte Gebäude. Bei Mehrfamilienhäusern liegen diese Werte bei etwas mehr als 200 €/m<sup>2</sup> für mittel bzw. größtenteils modernisierte, ungefähr 280 €/m<sup>2</sup> für gering modernisierte und circa 310 €/m<sup>2</sup> für nicht modernisierte Gebäude. Die Sanierungskosten müssen also je nach angestrebtem Effizienzstandard und durchgeführter Maßnahmen angepasst werden. Als **Ohnehin-Kosten** der Sanierung werden

<sup>156</sup> Vgl. Kapitel 2.3.2.2.

<sup>157</sup> Vgl. z.B. IWU (2008 und 2009b) und Neddermann (2009).

**30.000 Euro** angesetzt, die im Rahmen der Mehrertragsrechnung vorerst vernachlässigt werden können, jedoch bei der Inanspruchnahme von Fördermitteln eine Rolle spielen.

Da sich die Sanierung auf das in der EnEV 2009 geforderte Niveau durch verschiedene Baumaßnahmen erreichen lässt, beruht die Festsetzung einer mittleren **Nutzungsdauer** der installierten Bauteile auf der Einschätzung, wie lange die sich ergebenden Einspareffekte im Durchschnitt wirken. Während vereinzelte Studien die Nutzungsdauer unterschätzen, wie z.B. Neddermann (2009), der seinen Planungshorizont willkürlich auf 15 Jahre begrenzt, sind auch zu lange Laufzeiten bspw. in Höhe der Restnutzungsdauer des Gebäudes realitätsfern. Da sich diese auf die Beschaffenheit der Gebäude bezieht und objektabhängig ist, wird vorerst von einer mittleren Nutzungsdauer von **30 Jahren** ausgegangen.

Wir wollen nun für wenige typische Fälle plausible Standardannahmen setzen und dafür die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen berechnen.

Der nach ARGE (2011b) und verschiedenen anderen Untersuchungen sehr häufige Gebäudetyp ist der des gering modernisierten Ein- und Zweifamilienhauses (Fall 1). Er weist einen durchschnittlichen Energieverbrauchswert von ca. 180 – 200 kWh/m<sup>2</sup>a auf. Wir nehmen für unser Ausgangsbeispiel den Verbrauchswert **200 kWh/m<sup>2</sup>a**. Der **Energieverbrauch nach Sanierung** ergibt sich zwar nicht unmittelbar aus der EnEV 2009, die technische Beschaffenheit der Bauteile lässt jedoch darauf schließen, dass der Energieverbrauch bei Ein- und Zweifamilienhäusern auf etwa 73 kWh/m<sup>2</sup>a und bei Mehrfamilienhäusern 93,0 kWh/m<sup>2</sup>a sinkt.<sup>158</sup> Analog zur DENA (2010) wird von einem Energieverbrauch in Höhe von etwa **85 kWh/m<sup>2</sup>a** nach Sanierung auf den EnEV 2009 geforderte Niveau ausgegangen.<sup>159</sup> Damit beträgt die rechnerische Ersparnis durch die Sanierung in diesem Fall **115 kWh/m<sup>2</sup>a**. Faktisch ist nach Verbrauchswerten eine etwas geringere Einsparung zu erwarten.

Als energetisch bedingte **Mehrkosten der Sanierung** auf den nach EnEV 2009 für Bestandsgebäude geforderten Standard setzen wir – in Mischung der sehr stark divergierenden Annahmen der Literatur – **220 €/m<sup>2</sup>** an. Die Wohnfläche betrage **100 m<sup>2</sup>**. Als zweiten Typus setzen wir ein Ein-/Zweifamilienhaus, das mittel bis größtenteils saniert ist und einen Energieverbrauch von **150 kWh/m<sup>2</sup>a** aufweist (Fall 2). Bei Sanierung auf den gleichen Standard ist dann eine Einsparung von **65 kWh/m<sup>2</sup>a** zu erzielen. Die Sanierungskosten fallen mit **150 €/m<sup>2</sup>** deutlich niedriger aus.

Im zweiten Schritt soll aufgezeigt werden, inwiefern eine *Sanierung über das gesetzlich vorgeschriebene Niveau hinaus* lohnenswert erscheint. Wiederum nehmen zuerst den ersten, vorhin beschriebenen Haustyp mit einem Ausgangsverbrauch von 200 kWh/m<sup>2</sup>a. Da nunmehr aber eine Sanierung auf das Effizienzhaus 100 erfolgt, steigen sowohl die energetisch bedingten Sanierungskosten auf nunmehr 320 €/m<sup>2</sup> als auch die Einsparungen auf 135 kWh/m<sup>2</sup>a (Fall 3).<sup>160</sup> Ein weiteres Beispiel möge ein erst in den **90-er Jahren gebautes**

<sup>158</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 33.

<sup>159</sup> Vgl. DENA (2010), S. 29.

<sup>160</sup> Werte orientiert an ARGE (2011a) und (2011b).

**Einfamilienhaus** sein, das also schon einen recht guten energetischen Standard aufweist und nur **110 kWh/m<sup>2</sup>a verbraucht** (Fall 4). Dieses Gebäude soll also für die große Zahl von Gebäuden stehen, die schon einen recht ordentlichen Verbrauchsstandard erreicht haben (oder gleich mit ihm gebaut worden sind), aber nunmehr weiter, auch mit Einsatz regenerativer Energien, in Richtung eines klimaneutralen Hauses verbessert werden sollen. Angestrebt ist der Standard des **Effizienzhauses 70** mit einem **Energieverbrauch von 45 kWh/m<sup>2</sup>a**. Die erzielbare **Einsparung von 65 kWh/m<sup>2</sup>a** muss allerdings mit hohen **Sanierungskosten von 350 €/m<sup>2</sup>** erkauft werden.

Finanzierungsdaten	Variable	Ausprägung	[Einheit]
Eigenkapital	EK	22.000,00	[€]
Eigenkapitalzins	i <sub>E</sub>	3,00%	[%]
Bankdarlehen			
Fremdkapital (Bank)	FK <sub>B</sub>	0,00	[€]
Laufzeit	LZB	30	[Jahre]
Fremdkapitalzins (Bank)	i <sub>B</sub>	3,50%	[%]
Förderung			
Förderung (Kredit)	FK <sub>F</sub>	0,00	[€]
Laufzeit	LZ	30	[Jahre]
Tilgungsfreie Anlaufjahre	TFA	1	[Jahre]
Zinsbindung	ZB	10	[Jahre]
Sollzins (Förderung)	i <sub>F</sub>	1,00%	[%]
Tilgungs-Zuschuss (Prozent der FKF)	FÖ	3,50%	[%]
Zeitpunkt Zahlung Tilgungszuschuss	ZTZ	12	[Monate]

Tabelle 31: Finanzierungsbezogene Referenzwerte für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Die finanzierungsbezogenen Daten für den Selbstnutzer sind nicht fallabhängig. Sie umfassen neben dem Eigenkapital und der dafür geforderten Verzinsung auch klassische Bankdarlehen und Förderungen. Vorerst wird davon ausgegangen, dass ausschließlich Eigenkapital eingesetzt und eine **Eigenkapitalverzinsung (Kalkulationszins)** von 3 % erwartet wird.

Für den Fall der Fremdfinanzierung werden die Bankdarlehen, wie in der Praxis üblich, in Form von **Annuitätendarlehen** berücksichtigt. Die **Laufzeit** wird analog zu der Restnutzungsdauer der Gebäudeteile festgelegt, entspricht in diesem Fall **30 Jahren**. Als **Zinssatz** wird der Effektivzinssatz im Neugeschäft bei Wohnungsbaukrediten an private Haushalte mit anfänglicher Zinsbindung über 10 Jahre herangezogen.<sup>161</sup> Dieser lag in den Jahren 2010 und 2011 im Durchschnitt bei etwa 4 % und im ersten Halbjahr 2012 im Mittel bei etwa **3,5 %** und wird auf diesen festgesetzt.<sup>162</sup>

In den Fällen 3 und 4 können nun allerdings **Fördermittel** zur Finanzierung der Baumaßnahmen in Anspruch genommen werden, da die Sanierung über den EnEV 2009 Standard

<sup>161</sup> Die KfW Förderbank zieht diesen als Berechnungsgrundlage des Vorteils der Förderung ggü. Bankdarlehen heran.

<sup>162</sup> Vgl. Bundesbank (2012): Zeitreihe BBK01.SUD119: Effektivzinssätze Banken DE / Neugeschäft / Wohnungsbaukredite an private Haushalte, anfängliche Zinsbindung über 10 Jahre.

hinausgeht. Die Referenzwerte orientieren sich an aktuellen Konditionen der KfW. Im Standardfall wird ein Annuitätendarlehen mit monatlichen Zahlungen und einer **Laufzeit von 10 Jahren** mit **einem tilgungsfreien Anlaufjahr** und einer **Zinsbindung von 10 Jahren** ausgegangen. Der **Zinssatz** beträgt für die Dauer der Zinsbindung **1,0 %**. Zudem wird ein **Tilgungszuschuss**, dessen Höhe von dem jeweils angestrebten **Energiestandard** abhängt, nach 12 Monaten ausbezahlt. Im Fall 4 fallen die Fördersätze, den höheren Energiestandards folgend, mit einem Tilgungszuschuss in Höhe von 10 % entsprechend höher als im Fall 3 (Tilgungszuschuss 5 %) aus.

Zusammengefasst ergeben sich die in Tabelle 32 beschriebenen vier Beispielfälle. Im Folgenden wird anhand von Beispielrechnungen untersucht, inwiefern die verschiedenen Fälle sich als wirtschaftlich erweisen.

Sanierung auf EnEV 09	Fall 1	Fall 2	[Einheit]
	(gering saniert)	(mittel saniert)	
Sanierungskosten	220	150	[€/m <sup>2</sup> ]
Verbrauch vor Sanierung	200	150	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Verbrauch nach Sanierung	85	85	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Energieeinsparung	115	65	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Sanierung über EnEV 09	Fall 3	Fall 4	[Einheit]
	(gering saniert auf Effizienzhaus 100)	(gut saniert auf Effizienzhaus 70)	
Sanierungskosten	320	350	[€/m <sup>2</sup> ]
Verbrauch vor Sanierung	200	110	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Verbrauch nach Sanierung	65	45	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Energieeinsparung	135	65	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Förderung			
Laufzeit	10	10	[Jahre]
Tilgungsfreies Anlaufjahr	1	1	[Jahre]
Zinsbindung	10	10	[Jahre]
Tilgungszuschuss	5	10	[%]

Tabelle 32: Zusammenfassung der Rahmendaten der vier Beispielfälle

Die gesetzten Annahmen für eine Sanierung zum Standard der EnEV 2009 führen in den beiden Beispielfällen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Bei einer Sanierung auf den Standard der EnEV 2009 ergibt sich bei dem gering modernisierten Haus (**Fall 1**) ein Kapitalwert von 2.150 € und eine Annuität von 110 € (vgl. Tabelle 33). Der interne Zins liegt mit über 3,6 % mehr als einen halben Prozentpunkt über der geforderten Eigenkapitalverzinsung, und die Investition amortisiert sich innerhalb von 28 Jahren. Die Kosten der eingesparten kWh Energie liegen mit 9,8 Ct/kWh fast einen Cent unter dem mittleren Energiepreis in Höhe von 10,7 Ct/kWh für den betrachteten Zeitraum. Unter den getroffenen Annahmen ist die Investition aus finanzwirtschaftlicher Sicht somit vorteilhaft.

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	2.150	[€]
Annuitätenmethode	110	[€/Jahr]
Interner Zins	3,63%	[%]
Dynamische Amortisation	28	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,098	[€]

Tabelle 33: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf EnEV 2009 (Fall 1)

Die Sanierung zum EnEV 2009 Standard des mittel bis größtenteils modernisierten Gebäudes (**Fall 2**) erscheint hingegen als unwirtschaftlich (vgl. Tabelle 34). Mit einem Kapitalwert von -1.350 € und einer Annuität von fast -70 € liegen die Werte jedoch nicht weit von der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit entfernt. Der interne Zins liegt mit fast 2,4 % etwa 60 Basispunkte unter der geforderten Eigenkapitalverzinsung. Die Kosten der eingesparten Energie übersteigen den mittleren Energiepreis um mehr als 1 Ct/kWh.

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	-1.350	[€]
Annuitätenmethode	-69	[€/Jahr]
Interner Zins	2,38%	[%]
Dynamische Amortisation	k.A.	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,118	[€]

Tabelle 34: Sanierung EFH/ZFH (mittel bis größtenteils modernisiert) auf EnEV 2009 (Fall 2)

Bei einer Sanierung über das gesetzlich vorgeschriebene Niveau der EnEV 2009 hinaus zeigen sich die Investitionen vorerst als unwirtschaftlich. Bei der aus Eigenmitteln finanzierten Sanierung des oben genannten gering modernisierten Hauses zum Effizienzhaus 100 (**Fall 3**) ergibt sich ein Kapitalwert von -3.650 Euro und eine Annuität von etwa -190 Euro (vgl. Tabelle 35). Im Vergleich zur Sanierung auf den gesetzlich vorgeschriebenen Standard (Fall 1) können die darüber hinaus eingesparten Energiekosten die zusätzlichen Sanierungskosten nicht kompensieren. Während die Sanierungskosten um etwa 45 % zunehmen, nimmt die eingesparte Energiemenge jedoch nur um etwa 17 % zu. Dies führt auch zu einem recht hohen Wert der Kosten der eingesparten Energie von mehr als 12 Ct/kWh. Der direkte Vergleich zwischen den Fällen 1 und 3 zeigt, dass sich eine Sanierung zum Standard der EnEV 2009 durchaus lohnen, während eine weitergehende Sanierung unwirtschaftlich sein kann.

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	-3.650	[€]
Annuitätenmethode	-186	[€/Jahr]
Interner Zins	2,21%	[%]
Dynamische Amortisation	k.A.	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,121	[€]

Tabelle 35: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf Effizienzhaus 100 (Fall 3)

Um Eigentümern auch in diesen Fällen Anreize zu geben, auch über das gesetzlich vorgeschriebene Niveau hinaus zu sanieren, bieten unterschiedliche Institutionen Fördermittel (vgl. Kapitel 3.2.2.2) an. Werden die energetischen Mehrkosten (32.000 Euro) komplett gefördert, verbessert sich der Kapitalwert um den abdiskontierten Vorteil der Förderung in Höhe von etwa 4.873 Euro von -3.650 auf 1.223 Euro und wird damit positiv (vgl. Tabelle 36). Analog dazu steigt die Annuität um etwa -186 auf 62 Euro. Dieser Fall demonstriert, dass die Inanspruchnahme von Förderungen durchaus Anreize geben kann, über einen bestimmten Energiestandard hinaus zu gehen.

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	1.223	[€]
Annuitätenmethode	62	[€/Jahr]
Interner Zins	3,46%	[%]
Dynamische Amortisation	29	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,121	[€]

Tabelle 36: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf Effizienzhaus 100 (Fall 3) mit Förderung i.H. der energetischen Mehrkosten

Dem Eigentümer des betrachteten Gebäudes erscheint jedoch eine Sanierung auf den gesetzlichen Standard (Fall 1) mit einem Kapitalwert von 2.150 Euro etwas wirtschaftlicher als die hier betrachtete geförderte Sanierung zum Effizienzhaus 100 mit einem Kapitalwert von 1.223 Euro (Fall 3). Die Förderung der energetischen Mehrkosten reicht somit nicht aus, um die Sanierung zum Effizienzhaus wirtschaftlicher als die Sanierung zum EnEV-Standard erscheinen zu lassen. Die Fördermittel der KfW beschränken sich jedoch nicht nur auf die energetischen Mehrkosten. Wird angenommen, dass die gesamten Sanierungskosten (in diesem Fall 62.000 €) gefördert werden, verbessert sich der Kapitalwert sogar auf etwa 5.791 Euro. Der Vorteil der Förderung entspricht somit 9.441 Euro. Dieses Ergebnis veranschaulicht, dass Förderungen unter bestimmten Voraussetzungen durchaus Anreize geben können, auch über den gesetzlich vorgeschriebenen Energiestandard hinaus zu sanieren. Wenn der Eigentümer des gering sanierten Hauses bis zum gesetzlich vorgeschriebenen Niveau saniert (Fall 1), erscheint die Investition nach den gesetzten Annahmen wirtschaftlich. Bei einer darüber hinaus gehenden Sanierung (Fall 3) scheint sich die Investition nur bei Inanspruchnahme von Fördermittel in Höhe der Gesamtkosten als wirtschaftlicher.

Bei einer Sanierung eines gut modernisierten Hauses zum Effizienzhaus 70 (**Fall 4**) wird die Wirtschaftlichkeit ohne Förderung ebenfalls nicht erreicht (vgl. Tabelle 37). Sowohl der Kapitalwert, die Annuität, als auch der interne Zins sind weit von der Rentabilität entfernt. Die Kosten der eingesparten kWh Energie (27,5 Ct/kWh) sind fast viermal so hoch wie der angenommene aktuelle Energiepreis (7 Ct/kWh) und mehr als doppelt so hoch als der mittlere Energiepreis (10,71 Ct/kWh).

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	-21.350	[€]
Annuitätenmethode	-1.089	[€/Jahr]
Interner Zins	-2,40%	[%]
Dynamische Amortisation	k.A.	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,275	[€]

Tabelle 37: Sanierung EFH/ZFH (gut modernisiert) auf Effizienzhaus 70 (Fall 4)

Wird in diesem Fall Förderung in Anspruch genommen, verbessern sich auch die Kreditkonditionen aufgrund des höheren angestrebten Energiestandards. Der Tilgungszuschuss ist bei einem KfW-Effizienzhaus 70 mit 10 % doppelt so hoch wie bei einem Effizienzhaus 100. Bei der Förderung der energetischen Mehrkosten in Höhe von 35.000 € verbessert sich der Kapitalwert um 6.745 € auf -14.605 Euro und die Annuität auf -745 Euro. Bei Förderung der

Gesamtkosten (65.000 Euro) verbessert sich der Kapitalwert um weitere fast 5.800 € auf etwa -8.823 € und die Annuität verbessert sich auf -745 Euro. Auch hier wird die deutlich positive Wirkung der Förderung sichtbar, die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit jedoch nicht erreicht.

Diese vier Beispielfälle verdeutlichen einerseits, dass die Annahmen über die Höhe der Sanierungskosten und der resultierenden Energieeinsparung eine deutliche Wirkung auf die Ergebnisse haben. Werden recht hohe Energieeinsparungen durch moderate Sanierungskosten erreicht (Fall 1), lohnt sich die Investition. Werden weniger Energieeinsparungen im Verhältnis zu den Sanierungskosten erreicht (Fall 2), erscheint die Investitionen als unwirtschaftlich. Je höher die Sanierungskosten im Verhältnis zur Menge der Energieeinsparung werden, desto unrentabler wird die Investition. Andererseits zeigen die Ergebnisse auch, dass Fördermittel durch ihre recht hohe positive Wirkung ebenso eine entscheidende Rolle einnehmen können. In einigen Fällen kann die Förderung sogar klare Anreize geben, über den gesetzlich vorgeschriebenen Standard hinaus zu sanieren (Fall 3). Diese Vermutung bestätigt die tatsächliche Inanspruchnahme der KfW-Fördermittel.

#### **3.4.4 Variation der Parameter**

Da die in den Wirtschaftlichkeitsrechnungen anzusetzenden Parameterwerte in der Literatur strittig sind (und in den einzelnen konkreten Sanierungsfällen ja auch erheblich voneinander abweichen können), wollen wir nun überprüfen, wie die Berechnungsergebnisse für unsere beiden Ausgangsfälle bei einer Sanierung auf den EnEV 2009-Standard reagieren, wenn wir einzelne Inputdaten variieren.

Die folgende Abbildung 28 verdeutlicht eine Kategorisierung der Parameter. Während die Sanierungskosten – zumindest vordergründig – nur durch die Höhe der energetischen Mehrkosten bestimmt werden, sind Sanierungserträge von Mengen- und Preiskomponenten abhängig. Die Mengenkompontenten Energieeinsparung und Nutzungsdauer ergeben verknüpft mit den Preiskomponenten Energiepreis und Energiepreisentwicklung den Ausschlag für die Höhe der Sanierungserträge. Zudem werden Finanzierungsaspekte für den Selbstnutzer berücksichtigt. Diese bestehen aus dem anzusetzenden Kalkulationszins und gegebenenfalls in Anspruch genommenes Fremdkapital und Förderungen. Letztere werden separat in dem Fall einer Sanierung auf ein über das in der EnEV 2009 vorgeschriebenes Niveau hinaus variiert, um auch zu zeigen, welche Art von Förderung (Kredit- oder Zuschussvariante) lohnenswerter erscheint.

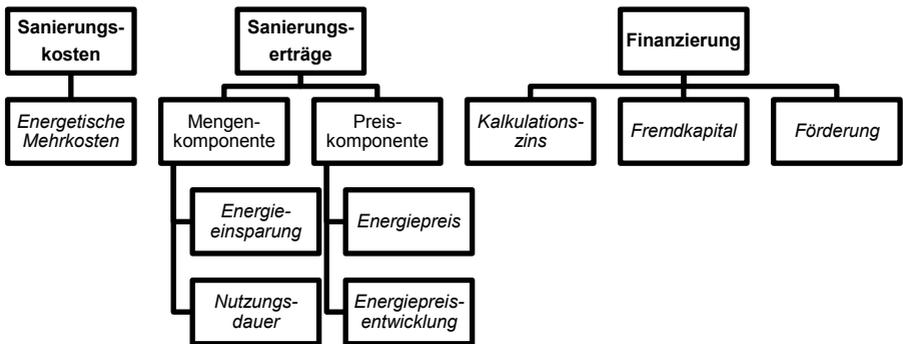


Abbildung 28: Parameter für den Selbstnutzer in der Übersicht

Quelle: Eigene Darstellung

### 1. Energetische Mehrkosten

Die energetischen Mehrkosten wirken wie in Abbildung 29 dargestellt von vornherein direkt und in voller Höhe negativ auf den Kapitalwert. Bei nicht vorhandenen energetischen Mehrkosten entspricht der Kapitalwert der abdiskontierten Energiekosteneinsparung. Im Fall 1 (gering saniert) beträgt dieser Y-Achsenabschnitt 24.150 € und im Fall 2 (mittel saniert) 13.650 €. Dies erscheint plausibel, da die eingesparte Energiemenge im Fall 1 größer ist als im Fall 2. Ausgehend davon sinkt der Kapitalwert mit jedem zusätzlichen Euro an Mehrkosten um genau einen Euro. In den betrachteten Beispielfällen ist der Kapitalwert somit bei energetischen Mehrkosten bis zur Höhe von 241,50 €/m<sup>2</sup> (Fall 1) bzw. 136,50 €/m<sup>2</sup> (Fall 2) positiv.

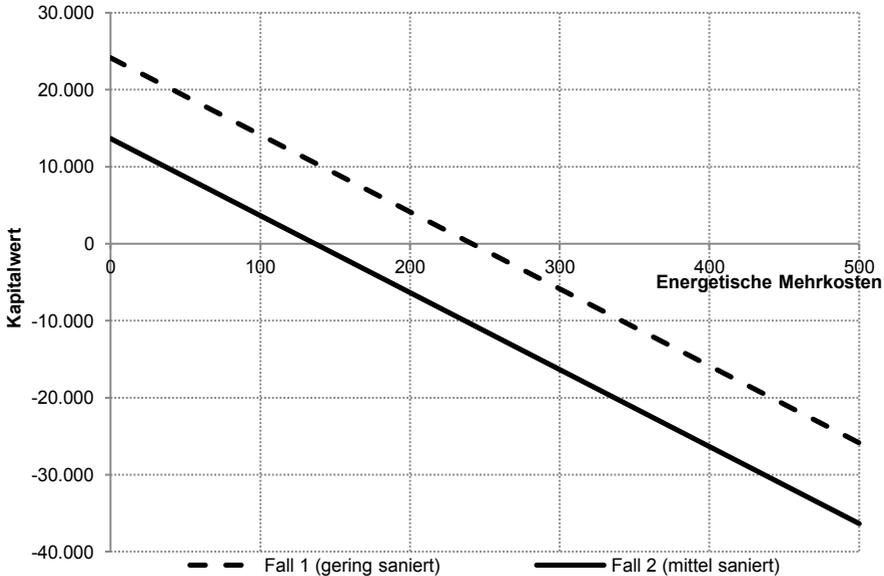


Abbildung 29: Variation der energetischen Mehrkosten (Selbstnutzer)

## 2. Mengenkomponte: Energieeinsparung

Wie aus Abbildung 30 ersichtlich wird, steigt der Kapitalwert mit zunehmender Menge an eingesparter Energie. Die Ordinateabschnitte entsprechen den in unseren Annahmen festgesetzten energetischen Mehrkosten. Somit liegt der Kapitalwert bei nicht vorhandener Energieeinsparung im Fall 1 aufgrund des schlechteren Sanierungszustands mit -22.000 € etwas niedriger als im Fall 2 (-15.000 €). Mit jeder zusätzlichen kWh/m<sup>2</sup>a eingesparter Energie nimmt der Kapitalwert in beiden Fällen um genau 210 € zu. Dies entspricht den abdiskontierten Produkten aus Energiepreis (0,07 Ct/kWh) und Wohnfläche (100 m<sup>2</sup>) innerhalb des betrachteten Zeitraums von 30 Jahren. Dieser klare Zusammenhang liegt daran, dass sich Energiepreisentwicklung und Kalkulationszins in den Annahmen entsprechen. Liegt die Energiepreisentwicklung über (unter) dem Kalkulationszins, nimmt der Kapitalwert um mehr als (weniger als) 210 €/m<sup>2</sup> zu. Während der Kapitalwert im Fall 1 erst bei Energieeinsparungen von etwas mehr als 100 kWh/m<sup>2</sup>a positiv wird, reichen im Fall 2 Einsparungen von etwas weniger als 75 kWh/m<sup>2</sup>a zum Erreichen der Wirtschaftlichkeit aus.

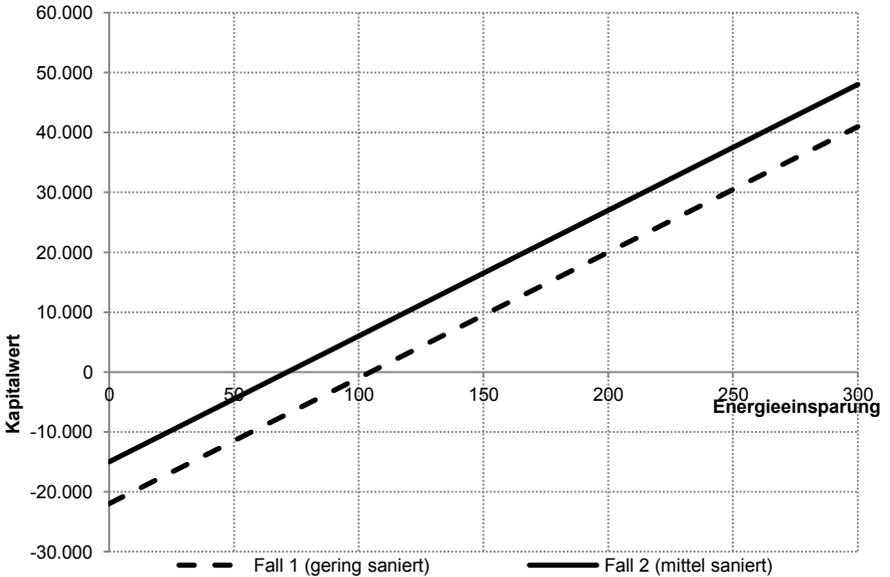


Abbildung 30: Variation der Energieeinsparung (Selbstnutzer)

### 3. Mengenkomponte: Nutzungsdauer

Auch bei der Variation der Nutzungsdauer entsprechen die Y-Achsenabschnitte den jeweiligen energetischen Mehrkosten. Wie Abbildung 31 verdeutlicht, sind die Steigungen der Geraden jedoch unterschiedlich. Für die Investition im Fall 1 spart der Investor jedes Jahr  $115 \text{ kWh/m}^2$  ein. Aufgrund der gleichen Höhe von Kalkulationszins und Energiepreisentwicklung steigt der Kapitalwert für jedes zusätzliche Jahr konstant um  $805 \text{ €}$ . Im Fall 2 werden hingegen  $65 \text{ kWh/m}^2$  eingespart, welches einer Zunahme des Kapitalwertes um  $455 \text{ €}$  für jedes zusätzliche Jahr Nutzungsdauer entspricht. Es zeigt sich, dass sich die Kapitalwerte der beiden Investitionen bei einer Nutzungsdauer von 20 Jahren entsprechen und die umfangreichere Investition (Fall 1) schon bei einer Nutzungsdauer von 28 Jahren wirtschaftlich erscheint, während dies für die Investition im Fall 2 erst bei einer Nutzungsdauer von 33 Jahren der Fall ist. Für den Fall, dass der Kalkulationszins über (unter) der Energiepreisentwicklung liegt, verlaufen die Kurven degressiv (progressiv).

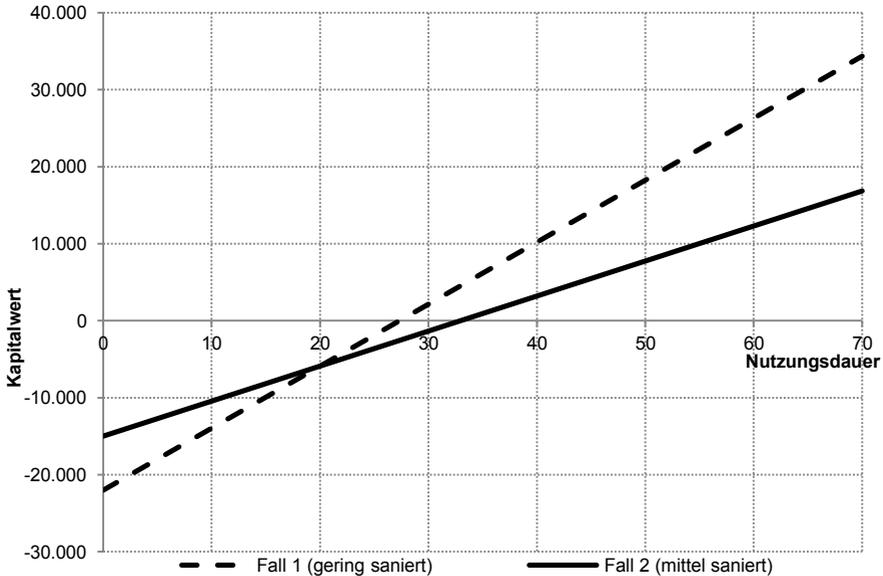


Abbildung 31: Variation der Nutzungsdauer (Selbstnutzer)

#### 4. Preiskomponente: Energiepreis

Bei der Variation des Energiepreises ergibt sich ein ähnliches Bild. Wie Abbildung 32 verdeutlicht, steigt der Kapitalwert in beiden Fällen proportional zu dem angenommenen aktuellen Energiepreis. Aufgrund der unterschiedlichen Mengen an Energieeinsparungen ist hier ebenso die Investition im Fall 1 bei einem recht niedrigen aktuellen Energiepreis wirtschaftlich. Für jede Erhöhung des Energiepreises um genau 1 Cent/kWh erhöht sich der Kapitalwert um die abdiskontierten zusätzlich eingesparten Energiekosten.

Durch die Annahme, dass die Höhe von Kalkulationszins und Energiepreisentwicklung sich nicht unterscheidet, ist die Rechnung auch in diesem Fall recht simpel: Beispielsweise ergibt die Erhöhung des Energiepreises um 1 Cent im Fall 1 durch die Höhe Energieeinsparung ( $115 \text{ kWh/m}^2$ ), die Wohnfläche ( $100 \text{ m}^2$ ) und die Restnutzungsdauer (30 Jahre) genau 3.450 Euro. Im Fall 2 liegt der Wert der Energieeinsparung mit  $65 \text{ kWh/m}^2$  etwa 57 % niedriger als im Fall 1. Dadurch reduziert sich auch der Barwert der zusätzlich eingesparten Energiekosten um 57 % auf 1.950 Euro. Liegt der Kalkulationszins über (unter) der Energiepreisentwicklung, liegen diese konstanten Werte etwas niedriger (höher).<sup>163</sup> Es zeigt sich, dass der Kapitalwert mit zunehmendem Energiepreis proportional steigt und die Wirtschaftlichkeit ab

<sup>163</sup> Für den Fall, dass der Kalkulationszins 3 % und die Energiepreisentwicklung 2 % beträgt, sind die Barwerte der durch jeden zusätzlichen Cent/kWh Energiepreis eingesparten Energiekosten im Fall 1 bei 2.976 Euro und im Fall 2 bei 1.682 Euro.

einem Energiepreis von etwas über 6 Ct/kWh (Fall 1) bzw. etwas unter 8 Ct/kWh (Fall 2) erreicht wird.

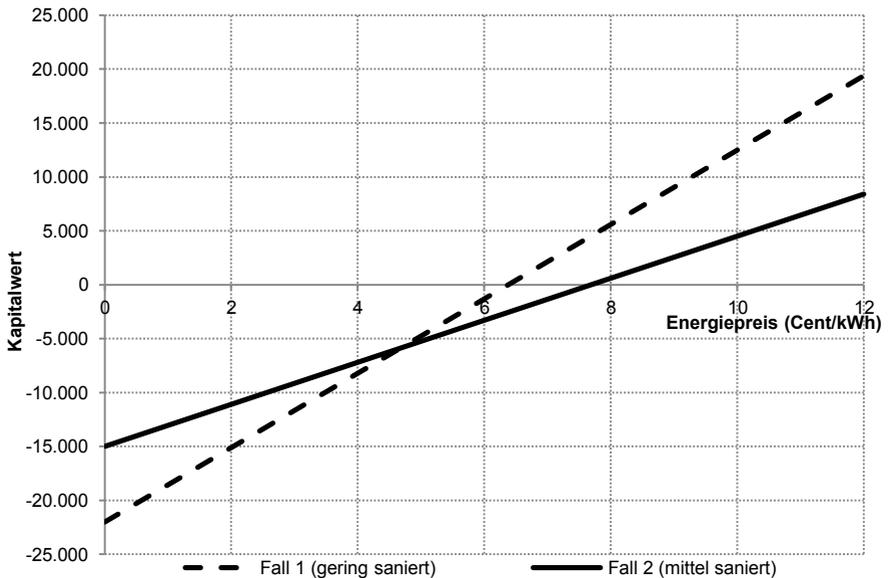


Abbildung 32: Variation des Energiepreises (Selbstnutzer)

### 5. Preiskomponente: Energiepreisentwicklung

Der Kapitalwert einer Investition nimmt mit steigender Energiepreisentwicklung überproportional zu. Wie Abbildung 33 verdeutlicht, nehmen die Kapitalwerte im Falle nicht vorhandener Energiepreissteigerungen im Fall 1 (-6.222 €) und Fall 2 (-6.082 €) ähnliche Werte an. Diese Werte entsprechen der Differenz zwischen energetischen Mehrkosten und dem Barwert der eingesparten Energiekosten und liegen zufällig relativ nah. Der Barwert jeder zusätzlich eingesparten kWh Energie beträgt für die betrachteten 30 Jahre bei konstantem Energiepreis von 7 Ct/kWh Energie etwa 137 €. Für die im Fall 1 erzeugten Einsparungen in Höhe von 115 kWh/m<sup>2</sup> bedeutet dies eine Kosteneinsparung von etwa 15.780 € und für den Fall 2 mit 65 kWh/m<sup>2</sup> eingesparter Energie eine Kosteneinsparung von etwa 8.920 €. Als Ergebnis der Differenz zwischen den energetischen Mehrkosten und den diskontierten Energiekosteneinsparungen ergeben sich die genannten Achsenabschnitte.

Je größer die jährliche Energiepreissteigerung ist, desto höher steigen die eingesparten Energiekosten. Der Kapitalwert im Falle des angenommenen gering sanierten Gebäudes (Fall 1) ist bei einer Energiepreissteigerung von etwas weniger als 2,5 % p.a. wirtschaftlich. Für das mittel sanierte Gebäude (Fall 2) reicht hingegen erst eine Energiepreissteigerung von mehr als 3,5 % p.a. aus, um die Rentabilität der Investition zu gewährleisten.

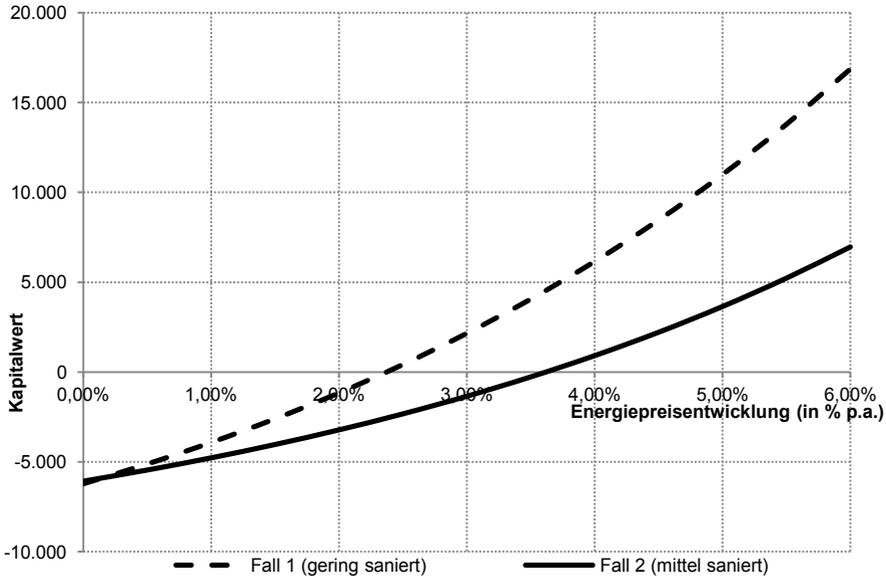


Abbildung 33: Variation der Energiepreisentwicklung (Selbstnutzer)

## 6. Finanzierung: Kalkulationszins

Auch der Kalkulationszins spielt eine entscheidende Rolle bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen. Da die Kosten im Standardfall zum Investitionszeitpunkt anfallen, wirkt die Veränderung des Kalkulationszinses ausschließlich auf den Barwert der eingesparten Energiekosten.

Wird ein Kalkulationszins von Null Prozent angenommen, entspricht der Kapitalwert den aufsummierten Energiekosteneinsparungen abzüglich der energetischen Mehrkosten. In diesem Szenario übersteigen die Einsparungen im Fall 1 die Mehrkosten um fast 17.500 Euro und im Fall 2 um fast 7.300 Euro. Diese statische Betrachtung von Investitionsrechnungen ohne Berücksichtigung einer Kapitalverzinsung ist jedoch realitätsfern.

Der unterschiedliche Verlauf der Kurven in Abbildung 34 lässt sich einerseits dadurch erklären, dass der Kalkulationszins als Abzinsungsfaktor die Höhe der Barwerte der zukünftigen Energiekosteneinsparungen beeinflusst. Mit steigendem Kalkulationszins nimmt der Kapitalwert unterproportional ab. Andererseits spielen die unterschiedlichen Energieeinsparungen eine entscheidende Rolle. Da die eingesparten Energiekosten im Fall 1 höher sind, zeigt sich auch bei niedrigen Kalkulationszinsen ein noch deutlich positiver Kapitalwert. Während die Sanierung im Fall 2 nur bis zu einem Kalkulationszins von fast 2,5 % wirtschaftlich erscheint, lohnt sich die Investition im Fall 1 bis zu einem Kalkulationszins von etwas mehr als 3,5 %.

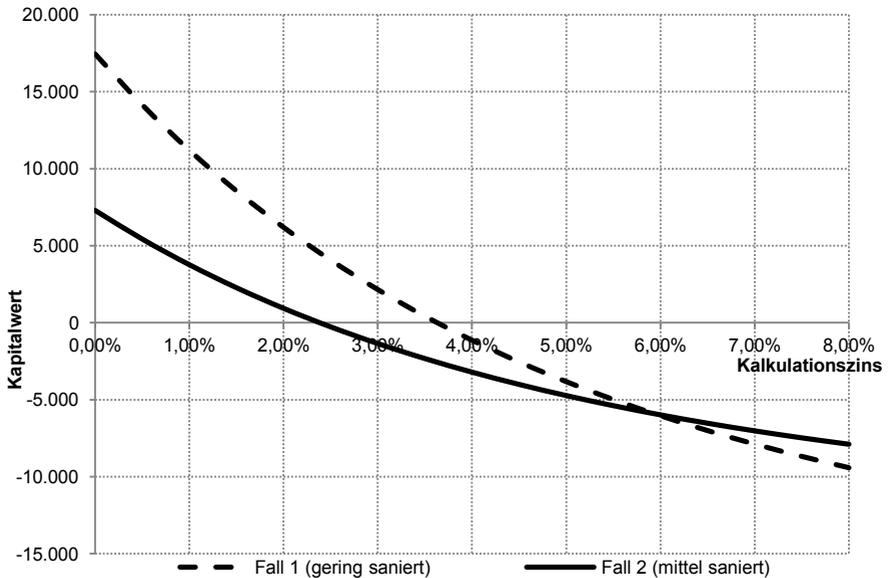


Abbildung 34: Variation des Kalkulationszinses (Selbstnutzer)

### 7. Finanzierung: Fremdkapital

Die angenommenen Konditionen von Fremdkapital führen mit steigendem Anteil der Fremdfinanzierung zu sinkenden Kapitalwerten gemäß Abbildung 35. Dies liegt daran, dass die Zinsen für Fremdkapital mit 3,5 %<sup>164</sup> etwas höher liegen als der Kalkulationszins und vor allem als die tatsächlich erreichte Verzinsung.

<sup>164</sup> Dies entspricht dem Zinssatz für 10 jährige Kredite.

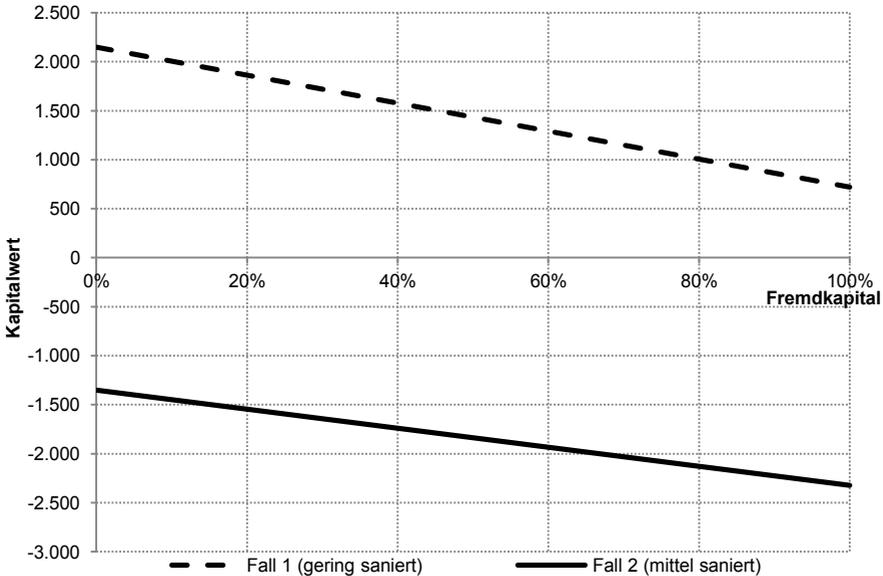


Abbildung 35: Variation des Fremdkapitalanteils (Selbstnutzer)

## 8. Finanzierung: Förderung

Oft sind Investitionen erst durch die Inanspruchnahme von staatlichen Fördermitteln wirtschaftlich.<sup>165</sup> Konsequenterweise müssten jedoch die Sanierungskosten sowie Energieeinsparungen in diesem Fall angehoben werden, da eine Förderung nur für ein Niveau in Anspruch genommen werden kann, das über den Standard der EnEV 2009 hinausgeht. Während sich die bisherigen Erläuterungen auf die Beispielfälle 1 und 2 bezogen, werden hier deshalb explizit die Beispielfälle 3 (Sanierung zum Effizienzhaus 100) und 4 (Sanierung zum Effizienzhaus 70) herangezogen, da diese über den EnEV 2009 Standard für Bestandsbauten hinausgehen und die Investitionen förderfähig sind.

Vorerst soll aufgezeigt werden, inwiefern sich die Kreditvariante und die Zuschussvariante als alternative Fördermöglichkeiten unterscheiden. Der Verlauf des finanziellen Vorteils je nach Förderhöhe bei der Zuschussvariante ist durch die Förderkonditionen klar abgesteckt. Bei der Kreditvariante wurden die Kapitalwerte je nach angestrebtem Energiestandard mit den aktuell gültigen Konditionen und den gesetzten Grundannahmen berechnet. Es zeigt sich, dass die Kreditvariante unter den gesetzten Annahmen durchgängig vorteilhafter erscheint als die Zuschussvariante. Die Differenzen werden in Abbildung 36 aufgezeigt.

<sup>165</sup> Vgl. Rakau (2011), S.1.

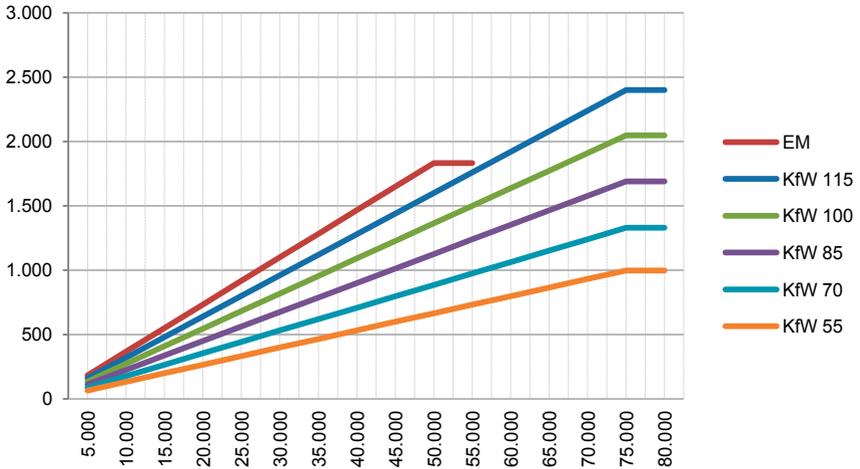


Abbildung 36: Differenz zwischen den Förderalternativen Kredit- und Zuschussvariante

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Vorteile der Kredit- gegenüber der Zuschussvariante in Prozentpunkten auf die Fördersumme bezogen sind in Abbildung 37 nach angestrebten Effizienzstandards dargestellt.

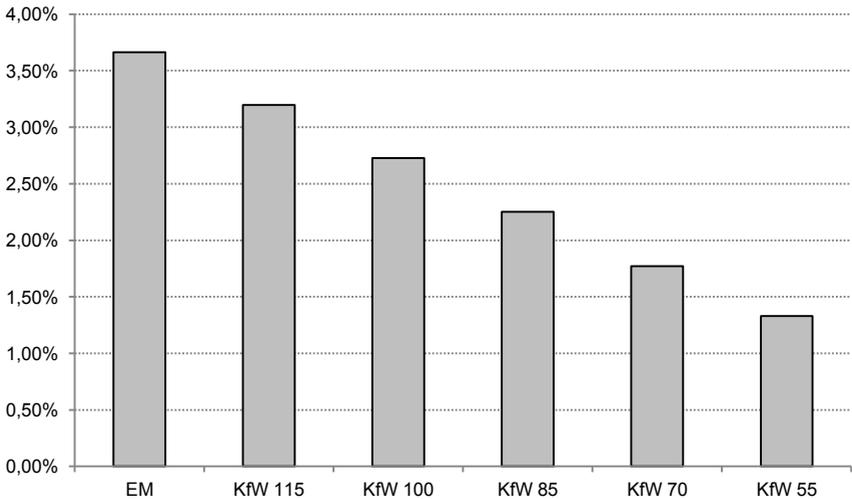


Abbildung 37: Vorteil der Kredit- gegenüber der Zuschussvariante nach angestrebten Effizienzstandards

Quelle: Eigene Berechnungen

Für eine Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 115 kommen wir auf einen Vorteil von etwas mehr als 3 Prozentpunkten in Bezug auf die Fördersumme im Vergleich zu der Zuschussva-

riante. Mit der Höhe des angestrebten Energiestands nimmt der Vorteil der Kreditvariante proportional ab. Bei einem Effizienzhaus 55 beträgt der Vorteil der Kreditvariante gegenüber der Zuschussvariante nur etwas mehr als 1 Prozentpunkt in Bezug auf die Förderhöhe.

Um die maximale Wirkung von Fördermitteln aufzuzeigen, werden die Variationen mit der Kreditvariante durchgeführt, da die Kreditvariante unter den gesetzten Annahmen durchweg größere Vorteile als die Zuschussvariante induziert. Abbildung 38 verdeutlicht, dass sich der Kapitalwert ausgehend von den Referenzwerten (Fall 3: -15.650 und Fall 4: -3.650) mit der Förderhöhe proportional verbessert. In beiden Fällen endet die Gerade mit den Gesamtkosten als maximale Förderhöhen (Fall 3: 62.000 Euro und Fall 4: 65.000 Euro), da sich die Fördermittel der KfW nicht nur auf die energetischen Mehrkosten beziehen, sondern auch die Ohnehin-Kosten umfassen können. Bei der Sanierung zum Effizienzhaus 100 (Fall 3) verbessert sich der Kapitalwert maximal um fast 9.441 Euro. Im Fall einer Sanierung zum Effizienzhaus 70 (Fall 4) beträgt der maximale Vorteil der Sanierung aufgrund der besseren Konditionen sogar mehr als 12.500 Euro. Damit verbessert sich der Kapitalwert um etwa 59 %. Die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit wird jedoch nur im Fall der Sanierung des gering sanierten Gebäudes zum Effizienzhaus 100 erreicht.

Grundsätzlich zeigen die Berechnungen, dass die Inanspruchnahme von Fördermitteln gegenüber einer Finanzierung mit Eigenkapital unter den gegebenen Annahmen deutlich lohnenswerter erscheint.

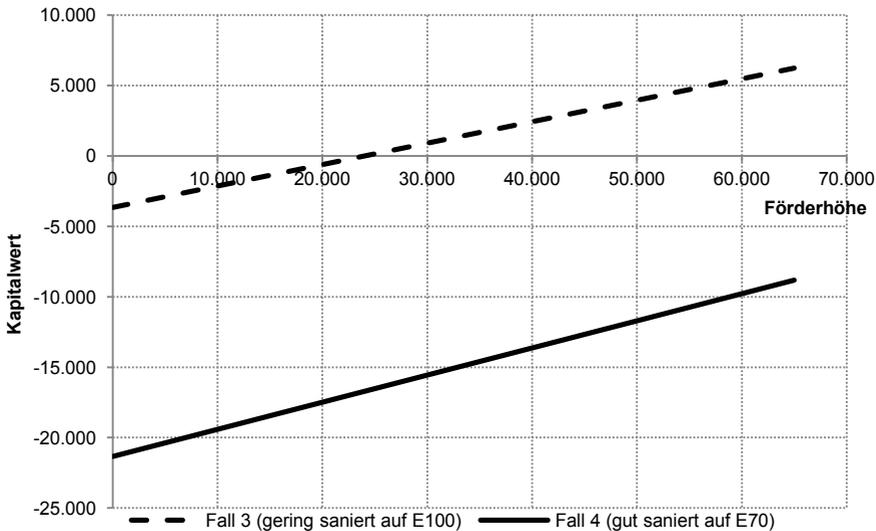


Abbildung 38: Variation der Förderhöhe (Selbstnutzer)

Quelle: Eigene Berechnungen

### 3.5 Vergleich vorliegender Studien zur Wirtschaftlichkeit aus Selbstnutzersicht

Im Folgenden werden die wesentlichen uns bekannten veröffentlichten Studien zur Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen für Selbstnutzer vergleichend gegenüber gestellt und mit den Ergebnissen unserer Berechnungen verglichen. Wie wir schon eingangs dieses Kapitels herausgearbeitet haben, können aufgrund der hohen Komplexität möglicher Sanierungsmaßnahmen und der großen Bandbreite der Setzung zusätzlicher Annahmen die Berechnungsergebnisse in den Studien stark streuen. Insbesondere ist zu beachten, dass wir auch Studien in unsere Übersicht aufgenommen haben, die schon einige Jahre zurück liegen und daher sowohl in den damals geltenden Energieeffizienzstandards als auch in den übrigen gesetzten Annahmen, z.B. zu den Energiepreisen, nur bedingt mit aktuellen Studien vergleichbar sind.

Auf einen wesentlichen Aspekt sei bereits im Vorfeld der folgenden Auswertung hingewiesen. Ein steigender Komplexitätsgrad bzw. eine zunehmende Detaileinbindung in Form von zusätzlich in der Wirtschaftlichkeitsberechnung integrierten Variablen muss nicht zwangsläufig zu besseren bzw. genaueren Ergebnissen führen. Ein stetig ausgeweiteter Komplexitätsgrad führt auch gleichzeitig zu einer erhöhten Fehleranfälligkeit speziell in Form einer erhöhten Varianz bei den Ergebnissen.<sup>166</sup>

#### 3.5.1 Tabellarischer Literaturüberblick

Tabelle 38 soll einen Literaturüberblick verschaffen. Neben dem Untersuchungsgegenstand (Nutzung, Gebäudearten, Baujahr, Art der energetischen Sanierung) sind die Berechnungsgrundlagen (Berechnungsmethodik, Energiepreis, Bestimmung Energieeinsparung) aufgeführt. Zudem werden die Höhe der Baukosten und der Energieeinsparung jeweils ausgewiesen und die zentralen Ergebnisse zusammengefasst. Dennoch bleibt zu beachten, dass die Studien nach wie vor nur bedingt vergleichbar sind, da sie zum Teil auf realen Einzelfällen energetischer Sanierungen konkreter Gebäude, zum Teil aber – ähnlich unserer Vorgehensweise - auf typisierten Annahmen für bestimmte Musterhäuser basieren.

---

<sup>166</sup> Vgl. hierzu auch Wameling (2010), S. 73.

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
IWU (2003a)	Bestandswohnimmobilien: RH, EFH, MFH, GMFH und HH (31 reale Mustergebäude)	von vor 1918 bis 1978 (bauliche Maßnahmen: 25 Jahre Anlagentechnische Maßnahmen: 15 Jahre)	Dämmung der Außenwand, Kellerdecke, oberste Geschossdecke, Dachschräge, Erneuerung der Fenster, des Heizsystems und Installation einer Warmwasseraufbereitung.	Kosten der eingesparten kWh Energie (4,2 % Realzins)	5 Ct/kWh (n.a.)	Berechnung auf der Grundlage der DIN 4108-6 und der DIN V 4701-10	Die prozentuale Endenergieeinsparung für die gesamte Renovierung schwankt zwischen 65 % und 33 %.	Kosten der einzelnen Maßnahmen schwanken zwischen 4 und 30 €/m <sup>2</sup> .	Warmwasseraufbereitung mit Solaranlage lohnt sich nie. Andere Maßnahmen lohnen sich für Gebäude vor 1979 (bei EFH bereits vor 1968). Ab 1979 lohnen sich die Maßnahmen verstärkt nicht mehr (vor allem Dämmung der obersten Geschossdecke) jeweils bei Unterstellung eines Energiepreises von 5 Cent/kWh.
IWU (2003c)	Gründerzeit-haus in Wiesbaden (reales Mustergebäude)	1880 - 1890 (25 Jahre)	Innendämmung Straßenfassade, Außendämmung Hoffassade, Erneuerung der Fenster, Innendämmung Dach, Dämmung Kellerdecke, Ersatz der Einzelöfen durch Brennwertkessel.	Kapitalwertmethode / Kosten der eingesparten kWh Energie	aktuell: 4 Ct/kWh mittlerer Energiepreis: 5,6 Ct/kWh (4 %)	Energie-Toolbox nach IWU (2001)	Endenergieeinsparung 49 % (vor Sanierung: 265 kWh/m <sup>2</sup> a, nach Sanierung: 134 kWh/m <sup>2</sup> a).	1424 €/m <sup>2</sup> (entspricht in etwa Kosten für Neubau) wovon Baukosten: 1263 €/m <sup>2</sup> , Baunebenkosten inkl. Zusatzkosten: 161 €/m <sup>2</sup> .	Gesamtmaßnahme ist unwirtschaftlich (7,2 Ct/kWh) (jeweils Angaben in Kosten der eingesparten kWh Energie). Insbesondere lohnt sich die Erneuerung der Fenster (2,3 Ct/kWh), Dämmung Kehlbalkendecke (4,6 Ct/kWh) und Innendämmung der Außenwand (5,5 Ct/kWh). Unwirtschaftlich sind Außendämmung der Fassade (8,2 Ct/kWh), Innendämmung Dach (10,7 Ct/kWh), Dämmung Kellerdecke (16,5 Ct/kWh).

Fortsetzung von Tabelle 38 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
PHI (2005)	Bestands-Wohnimmobilien (fiktive Gebäude)	n.a. (20 Jahre, Restwert der Substanz wird mit 30 Jahren berücksichtigt)	15 unterschiedliche Dämmvarianten	Kosten der eingesparten kWh Energie (3,5 % Realzins)	5,8 Ct/kWh (5,8 Ct/kWh = mittlerer Energiepreis über die nächsten 20 Jahre)	Berechnung	Angabe der prozentualen Heizenergieeinsparung im Vergleich zum alten Bauteil: Werte liegen häufig bei 90 %, niedrigster Wert liegt bei 50 %.	Gesamtkosten schwanken von 43 €/m <sup>2</sup> bis 130 €/m <sup>2</sup> . Die Ohnehin-kosten der Sanierung werden jeweils angeben und in der Rechnung nicht berücksichtigt (Achtung: Diese fallen sehr hoch aus).	Dämmen lohnt sich: Annuitäten schwanken zwischen 1,25 €/m <sup>2</sup> und 4,79 €/m <sup>2</sup> . Auch ein Dämmen über die Vorgaben der EnEV hinaus ist wirtschaftlich sinnvoll.
IWU (2006a)	Bestands- immobilie: MFH (reales Gebäude aus dem Brunnckviertel in Ludwigshafen)	1930er Jahre (25 Jahre)	WDVS 7-Liter-Haus: WDVS, Kellerdeckendämmung, Zwischensparrendämmung, Wärmeschutzverglasung und Abluftanlage. 4-Liter-Haus: Wie 7-Liter-Haus aber statt Abluftanlage Lüftungsanlage 3-Liter-Haus: wie 4-Liter-Haus und zusätzlich Vermeidung von Wärmebrücken	Kosten der eingesparten kWh Energie und Annuitätischer Gewinn (5 %)	5 Ct/kWh (3 %, 4 % und 5 %)	konkrete Messung vor und nach der Sanierung	Heizenergiebedarf sinkt von 27,5 auf 19,3 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei Standard, auf 7,0 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei "7-Liter-Haus" und auf 2,8 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei "3-Liter-Haus"	Standard-Haus: VK 76 €/m <sup>2</sup> Energiebedingte MK 36 €/m <sup>2</sup> 7-Liter-Haus: VK 197 €/m <sup>2</sup> energiebedingte MK 122 €/m <sup>2</sup> 4-Liter-Haus: VK 262 €/m <sup>2</sup> Energiebedingte MK 187 €/m <sup>2</sup> 3-Liter-Haus: VK 389 €/m <sup>2</sup> Energiebedingte MK 314 €/m <sup>2</sup>	Standard, 7-Liter- und 4-Liter-Haus lohnen sich bei Kosten von 5 Cent/kWh, für das 3-Liter Haus ist eine Steigerung des Energiepreises von 5 % notwendig. Bei Aufgabe des Kopplungsprinzips lohnt sich die energetische Sanierung nicht (Ausnahme: 7-Liter-Haus bei 3 % Energiepreiserhöhung).

Fortsetzung von Tabelle 38 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudarten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
IWU (2006b)	Bestandsimmobilien: 4 EFH, 2 REH, 1 RMH, 4 MFH	Unterschiedlich (20 Jahre)	Dämmung Außenwand, Oberste Geschossdecke, Kellerdecke, Fenster	Kosten eingesparter kWh Endenergie (4 %)	5,9 Ct/kWh (3 %)	Berechnung auf Grundlage der DIN 4108-6 und der DIN V 4701-10	Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser sinkt von 260 - 280 kWh/(m <sup>2</sup> a) auf etwa 90 - 110 kWh/(m <sup>2</sup> a).	Mehrkosten Thermische Hülle: 230 €/m <sup>2</sup> .	Maßnahmen lohnen sich bei bestimmten Annahmen wie z.B. niedriger Sanierungszustand vor Maßnahme und hoher Energiepreissteigerung. Die Variation der Ergebnisse aufgrund unterschiedlicher Annahmen wird im Rahmen einer Parameterstudie verdeutlicht.
IWU (2007)	Bestandsimmobilie: MFH mit 691 m <sup>2</sup> (reales Mustergebäude vgl. IWU (2006))	n.a. (25 Jahre)	Standard-Haus: Außenwanddämmung 7-Liter-Haus: Dämmung Außenwand, Sparren sowie Kellerdecke, Einbau Wärmeschutzverglasung und Einbau Abluftanlage 3-Liter-Haus: wie 7-Liter-Haus nur statt der Abluftanlage Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sowie weitere Maßnahmen	Kapitalwertmethode (5 %)	5,5 Ct/kWh (3 %)	konkrete Messung vor und nach der Sanierung (Vgl. IWU (2006))	Heizenergiebedarf sinkt von 275 auf 193 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei Standard, auf 70 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei 7-Liter-Haus und auf 28 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei 3-Liter-Haus	Standard-Haus: Vollkosten 76 €/m <sup>2</sup> Energiebedingte Mehrkosten 36 €/m <sup>2</sup> 7-Liter-Haus: Vollkosten 197 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten 122 €/m <sup>2</sup> 3-Liter-Haus Vollkosten 389 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten 314 €/m <sup>2</sup> .	Nur das 7-Liter-Haus lohnt sich.

Fortsetzung von Tabelle 38 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Bankkosten	zentrale Ergebnisse
IWU (2008)	Bestandsimmobilie: EFH mit 240 m <sup>2</sup> (fiktives Mustergebäude)	1969-1978 (25 Jahre)	Dämmungen, neue Fenster, Heizungsanlagen und Warmwasserbereitung	Kosten der eingesparten kWh Energie und annuitätischer Gewinn	Gas: 7,5 Ct/kWh Öl: 8,5 Ct/kWh (2 %)	Berechnungen	Primärenergiebedarf verringert sich von 279 auf 100 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Vollkosten: 340 €/m <sup>2</sup> ; Energiebedingte Mehrkosten: 130 €/m <sup>2</sup>	Sowohl die untersuchten Einzelmaßnahmen als auch das gesamte Maßnahmenpaket sind für den Selbstnutzer wirtschaftlich.
IWU für BSI (2008)	Zwei unsanierte Bestandsimmobilien: EFH (111 m <sup>2</sup> ) MFH (857 m <sup>2</sup> )	1958-1968 (20 Jahre)	Dämmung Außenwand, Kellerdecke, Dachschräge, Erneuerung Fenster	Kosten der eingesparten kWh Energie und annuitätischer Gewinn	6 Ct/kWh (5 %)	Energiebilanzrechnungen nach EnEV 2007 (DIN 4108-6; DIN V 4701-10, DIN V 4701-12 bzw. PAS 1027)	EFH: Energiebedarf sinkt von 310 auf 102 (-208) (m <sup>2</sup> a) MFH: Energiebedarf vor Sanierung 212 sinkt auf 81 (-131) kWh/(m <sup>2</sup> a)	Mehrkosten: (durch Auftragnehmer festgelegt) Außenwand: 84 €/m <sup>2</sup> Kellerdecke: 30 €/m <sup>2</sup> Dachschräge 45 (EFH) bzw. 40 (MFH) Fenster 120 €/m <sup>2</sup> Insgesamt: 274-279 €/m <sup>2</sup>	Maßnahmenpaket ist insgesamt wirtschaftlich. Von den Einzelmaßnahmen lohnen sich die Dämmmaßnahmen (Dachschräge, Kellerdecke und Außenwand), die Erneuerung der Fenster ist im MFH wirtschaftlicher als im EFH.

Fortsetzung von Tabelle 38 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
Neddermann (2009)	Bestandsimmobilie: EFH (reales Mustergebäude)	1952 (15 Jahre)	Kellerboden, Fenster, Außentüren, Außenwandbekleidung, Rollädenarbeiten, Decken, Dach, technische Anlagen	Rendite (Quotient aus Rentenbarwert und den Investitionskosten) (5 %)	6,5 C/kWh (3 %)	Berechnung auf der Grundlage der DIN 4108 und der DIN 4701		Bestimmung der Kosten auf Grundlage diverser Quellen, z.B. Schmitz, H. et al. (2004). Auf eine Aufzählung wird auf Grund der Vielzahl an Berechnungen (ca. 1200) verzichtet.	Auflistung der Ergebnisse ab S. 634: Nur 41 der betrachteten 1.200 Varianten lohnen sich.
Pfinür et al. (2009)	Bestandsimmobilien: EFH, RH, GMFH und MFH (33.401 reale Gebäude basierend auf den Daten von IWU (2003a))	Clustering nach dem Energieverbrauch in acht Mustersowohneinheiten (10 Jahre)	Außenwand (12 cm), Kellerdecke (6-8 cm) und der obersten Geschosdecke (20 cm), Austausch der Fenster und des Heizkessels sowie Einbau von	VOFI (EK-Rendite wird mit 5 % verglichen) (Haben- und Sollzins schwanken je nach betrachtetem Objekt)	EFH: 6 Cent/ kWh MFH: 7 Cent/ kWh (4 % plus Inflation)	Berechnung auf Basis IWU (2003a) und IWU (2007)	Die Einsparungen schwanken je nach Cluster von 193,3 kWh/(m <sup>2</sup> a) (=62 %) bis 64 kWh/(m <sup>2</sup> a) (=39 %)	Vollkosten von 368 bis 573 €/m <sup>2</sup> ; Energiebedingte Mehrkosten von 128 bis 227 €/m <sup>2</sup> je nach Cluster	In 6 Musterwohneinheiten erweist sich die Sanierung als wirtschaftlich. Zwei Fälle (EFH/MFH) erweisen sich unter der Annahme einer Mindestrendite von 5 % als nicht wirtschaftlich.

Fortsetzung von Tabelle 38 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
IEU (2010)	Drei Bestandsgebäude: EFH mit 150 m <sup>2</sup> , RMH mit 110 m <sup>2</sup> und MFH mit 500 m <sup>2</sup> Wohnfläche	n.a. (20-50 Jahre)	Maßnahmen mit und ohne Energieträgerwechsels, Verbesserung des Wärmeschutzes sowie Kombination aus beiden	statische Amortisation	Ca. 7 Ct/kWh	Monatsbilanzverfahren nach DIN V 4108-6 und anlageseitig DIN V 4701-10	bis zu 80 % je nach Maßnahmenkombination	Vollkosten: Dämmung Außenwand Dach ca 90 €/m <sup>2</sup> Oberste Geschossdecke ca 50 €/m <sup>2</sup> , Kellerdecke ca 35 €/m <sup>2</sup> , Fens- tererneuerung ca. 285 €/m <sup>2</sup>	Je nach Heizanlage bewegt sich die statische Amortisationszeit bei Dämmmaßnahmen zwischen etwa 20-40 Jahren.
ECOFYS (2010)	Zwei Referenzgebäude (EFH mit 213 m <sup>2</sup> und MFH mit 2400 m <sup>2</sup> aus DENA (2010))	1958-1978 (EFH) 1958-1969 (MFH) (20 Jahre)	Maßnahmenpaket aus einer Vielzahl von Einzelmaßnahmen wie bspw. Dämmung, Fenstererneuerung etc.	Kosten der Eingesparten kWh Energie	6,5 Ct/kWh (0 %)	Berechnung	Energieverbrauch sinkt von 302 um 258 auf 44 kWh/(m <sup>2</sup> a) (EFH). Beim MFH sinkt der Energieverbrauch von 195 auf 154 auf 41 kWh/(m <sup>2</sup> a).	Energetische Mehrkosten betragen bei EFH zwischen ca 70 - 380 €/m <sup>2</sup> und bei MFH bei etwa 45 - 240 €/m <sup>2</sup>	Energetische Modernisierung lohnt sich insbesondere bei Gebäuden mit hohem Energieeinsparpotential.

Fortsetzung von Tabelle 38 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
Scherr (2010)	Bestandsimmobilie: EFH mit 150 m <sup>2</sup> (Reales Mustergebäude in Freiburg)	n.a. (10, 30 und 80 Jahre)	Umbau eines EnEV 2009-Hauses auf Passivhaus-Standard	Kapitalwertmethode (3 %)	7 Ct/kWh (2 %, 3 % und 4 %)	Berechnung	Heizenergieverbrauch sinkt von 120 auf 15 kWh/(m <sup>2</sup> a).	200 €/m <sup>2</sup>	Nach 10 Jahren sind 30 % der Investitionskosten erwirtschaftet nach 30 Jahren Break Even nach 80 Jahren hoher Gewinn.
ARGE (2011)	Fünf reale Bestandsbauten mit hohem Anteil am gesamten Gebäudebestand: 3 Ein- bis Zweifamilienhäuser, 2 kleinere MFH (3-2 Wohnungen)	E-/ZFH vor 1918 E-/ZFH 1958-1968 E-/ZFH 1969-1978 MFH vor 1918 MFH 1958-1968	1. < EnEV 2009 Adäquate Maßnahmen (bauteilweise) 2. EnEV 2009 Bestand 3. Effizienzhaus 115 4. Effizienzhaus 100 5. Effizienzhaus 85 6. Effizienzhaus 70	Annuitätenmethode	7 Ct/kWh (Gas) bzw. 15 Ct/kWh Strom (WP)	Energiebedarfswerte: DIN 4108-6 und DIN 470-10 Energieverbrauchs- werte: Auswertung Gebäudezustand und Verbrauchswerte	Verbrauchswerte: 1. < EnEV 2009 23-64 kWh/(m <sup>2</sup> a) 2. EnEV 2009 Bestand 45-132 kWh/(m <sup>2</sup> a) 3. EH 115 54-146 kWh/(m <sup>2</sup> a) 4. EH 100 66-152 kWh/(m <sup>2</sup> a) 5. EH 85 85-205 kWh/(m <sup>2</sup> a) 6. EH 70 94-208 kWh/(m <sup>2</sup> a)	1. < EnEV 2009 92-222 €/m <sup>2</sup> 2. EnEV 2009 Bestand 162-605 €/m <sup>2</sup> 3. EH 115 186-689 €/m <sup>2</sup> 4. EH 100 247-765 €/m <sup>2</sup> 5. EH 85 328-792 €/m <sup>2</sup> 6. EH 70 422-874 €/m <sup>2</sup>	Aufwendige Modernisierung von Gebäuden mit hohem Sanierungspotential ist oft teurer als Bestandsersatz. Ein Großteil des Gebäudebestands ist jedoch besser saniert als vermutet.

Fortsetzung von Tabelle 38 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
InWIS (2011)	Bestands- immobilien: EFH und RH (fiktive Mustergebäude)	1978-1984 (n.a.)	13 ausgewählte Maßnahmen (-Pakete): Einzelmaßnahmen anlagen-seitiger Art (Austausch der Heizungsanlage), rein bauliche Maßnahmen (Dämmung der thermischen Gebäudehülle) sowie kombinierte Maßnahmenbündel	Dynamische Amortisation und Rendite (Habenzins = 1,8 % Sollzins = 1,8 %)	16 Ct/ kWh (Strom) 6 Ct/ kWh (Gas) (jährliche Steigerung um 3 % bis 40 %, dann nur noch Inflation 1,9 %)	Endenergieeinsparung bei Sanierung der Anlagen- technik und Dämmung: 105-155 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Berechnung, aber: Die Bedarfsberechnungen für die Endenergieeinsparungen wurden an Verbrauchswerte angepasst (Reduzierung der Einsparung auf 60 %).	Kosten der Sanierung sind aus einer Studie des ITG Dresden entnommen.	Die Amortisationsdauern liegen in der Regel unter 30 Jahren und die Renditen sind überwiegend positiv. Die beste Maßnahme ist der Einbau der Erdgas- Brenntechnik. Einige Maßnahmen über- steigen die finanzielle Ausstat- tung der Wohnei- gentümer.
DENA (2012)	6 Modell- gebäude, abgeleitet aus den Bestands- Gebäuden des Projekts „Niedrig- energie- haus im Bestand“	EFH 48 1919- 1948 EFH 55 1949- 1957 EFH 68 1958- 1968 EFH 78 1969- 1978 EFH 83 1979- 1983	EnEV 140 EnEV Bauteil EnEV Referenz EH 100 EH 85 EH 70 EH 55	Kosten der eingesparten kWh Energie (4,6 %)	6 / 7 / 4,7 / 6,66 Ct/kWh (2 %, 3 %, 4 %)	DIN 4108- 6 und DIN 4701- 10	EnEV 140 77 kWh/(m <sup>2</sup> a) EnEV Bauteil 99 kWh/(m <sup>2</sup> a) EnEV Referenz 101 kWh/(m <sup>2</sup> a) EH 100 93-101 kWh/(m <sup>2</sup> a) EH 85 118 €/m <sup>2</sup> EH 85 101-119 kWh/(m <sup>2</sup> a) 144 €/m <sup>2</sup> EH 70 113-138 kWh/(m <sup>2</sup> a) EH 55 211 €/m <sup>2</sup> 143-146 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Mehrkosten EFH 78: EnEV 140 81 €/m <sup>2</sup> EnEV Bauteil EnEV Referenz EH 100 118 €/m <sup>2</sup> EH 85 144 €/m <sup>2</sup> EH 70 136 €/m <sup>2</sup> EH 55 211 €/m <sup>2</sup>	Sanierung lohnt sich insbesondere bei Gebäuden, die ohnehin instand gesetzt werden müssen. Die Sanierungskosten bis zum Effizienzhaus 70 werden durch eingesparte Energiekosten gedeckt. Die Sanierung zum Effizienzhaus 55 hingegen steht an der Schwelle der Wirtschaftlichkeit.

Tabelle 38: Studien zur Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungen

### 3.5.2 Gründe für die Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierung in den analysierten Studien

Die in dem tabellarischen Überblick zusammengefassten Studien kommen aufgrund unterschiedlicher untersuchter Haustypen und/oder unterschiedlichen Annahmen zu höchst divergierenden Ergebnissen. Eine pauschale Antwort auf die Frage, wann sich eine energetische Sanierung lohnt, kann auf Grund des komplexen Sachverhalts einer energetischen Sanierung nicht gegeben werden. Aus der Analyse der bis zum jetzigen Zeitpunkt veröffentlichten Studien lässt sich jedoch eine Tendenz ablesen, unter welchen Voraussetzungen sich eine energetische Sanierung tendenziell eher als wirtschaftlich erweist.

Die untersuchten Studien benutzen überwiegend dynamische Berechnungsmethoden, teils allerdings die Kapitalwertmethode, teils die Kosten der eingesparten Energie bzw. den annuitätischen Gewinn, teils die dynamische Amortisation. Aus dem Rahmen fallen die ITG-Studie mit einer statischen Amortisation und die Untersuchung von Neddermann, der eine Art Kapitalwertrate (Barwert der Einsparungen : Investitionskosten) berechnet, allerdings die Betrachtung auf 15 Jahre begrenzt.

Die Analyse der weiteren Einflussfaktoren folgt in etwa der Struktur, die schon in Kapitel 3.2 erläutert wurde. Die Auswirkung einer Nutzung von Förderhilfen werden wir allerdings gesondert herausgreifen.

#### 3.5.2.1 Sanierungskosten

Erwartungsgemäß zeigt sich bei den Sanierungskosten ein deutliches Auseinanderfallen der gewählten Ansätze. Dies ist, zusätzlich zum unterschiedlichen Entstehungsjahr der Studien, vor allem darauf zurückzuführen, dass recht unterschiedliche Haustypen, Ausgangs- und angestrebte Endzustände des Energieverbrauchs und Sanierungsmaßnahmen untersucht werden. Verschiedene Studien rechnen einmal mit vollen energetisch relevanten Kosten und zusätzlich nur mit den Mehrkosten. Insbesondere bei den energetisch bedingten Mehrkosten sind die Unterschiede in den angesetzten Werten beträchtlich, was sich verständlicherweise kräftig auf die Ergebnisse auswirkt. Die DENA-Studie (2012) liegt mit ca. 80 €/m<sup>2</sup> für eine Sanierung auf das Niveau der EnEV 2009 am unteren Ende. Die aus den Tabellenwerten der ARGE (2011a und b) herausrechenbaren Zusatzkosten fallen dagegen deutlich höher aus.

Bei Ansatz der vollen Sanierungskosten lohnen sich energetische Sanierungen praktisch nie. Zu diesem Befund kommt auch die Metastudie des IW für Haus & Grund (Henger/Voigtländer 2012). Werden Maßnahmen nach dem *Kopplungsprinzip* durchgeführt und nur energetische Mehrkosten angesetzt, erreichen doch einige Maßnahmen die Grenze der Wirtschaftlichkeit.

Grundsätzlich lohnt sich eine energetische Sanierung eher, je weniger energetische Maßnahmen bereits durchgeführt wurden. Mit dem *Alter* der Immobilie nimmt die Rentabilität

der Sanierung oft zu, da das Einsparungspotential steigt.<sup>167</sup> Dabei zeigt sich, dass sich die Sanierung mit steigendem *Effizienzstandard* immer weniger lohnt. Hier kommt der schon früher ausführlich thematisierte Effekt zum Tragen, dass die Sanierungskosten bei einer Erhöhung des angestrebten Verbrauchsniveaus überproportional zu den eingesparten Energieeinheiten steigen.

In der Regel lohnen sich eher *Einzelmaßnahmen* als eine *Komplettsanierung*, die in den meisten Studien aus der Dämmung der Außenwand, der untersten und obersten Geschossdecke, der Erneuerung der Fenster sowie der Heizungsanlage (=Einbau eines neuen Kessels) besteht.<sup>168</sup> Dies liegt daran, dass Einzelmaßnahmen kosteneffizienter durchzuführen sind als eine Komplettsanierung, die offenbar immer Elemente enthält, die sich nicht lohnen und damit die Gesamtwirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme einschränken.

### 3.5.2.2 Finanzierungaspekte

Die Berechnungen der Vorteilhaftigkeit erfolgen weit überwiegend ohne Annahmen einer bestimmten Kapitalstruktur bzw. gehen fiktiv von einer vollständigen Eigenfinanzierung aus. Der angesetzte Diskontierungszins streut recht breit. Mit 1,8 % liegt InWIS am unteren Ende, während die anderen Studien bis 5 % Nominalzins bzw. 4,2 % Realzins gehen. Die Wirkungsrichtung ist klar: je niedriger der Diskontierungszins, desto weniger werden die künftig erwarteten Einsparungen durch die Abzinsung gemindert, desto besser fällt also c.p. das Ergebnis aus. Die meisten Ergebnisse wären aber vermutlich bei anderen Zinssätzen nicht strukturell anders ausgefallen und ins Positive gekippt.

### 3.5.2.3 Sanierungserträge

Die angenommenen Sanierungserträge beeinflussen, wie unsere eigenen Berechnungen eindrücklich gezeigt haben, recht stark. Es gilt, die Mengenkomponekte, die erwartete Energieeinsparung, von der Preiskomponekte, dem jetzigen Energiepreis und dessen erwarteter Steigerung, zu trennen. Aus der Kombination der beiden Preisfaktoren errechnet sich der mittlere Energiepreis, den einige Studien benutzen.

Ältere Untersuchungen rechnen teilweise mit einem Energiepreis von 4 oder 5 Ct/kWh, während jüngere Studien überwiegend 7 Ct/kWh ansetzen. Die Preissteigerungsraten schwanken zwischen 2 und 5 %. Die obere Marke findet sich bei Pfnür et al. (2009), die von 4 % realer Preissteigerung zuzüglich einer Inflationsrate von 2 % ausgehen.

---

<sup>167</sup> Vgl. DENA (2010) oder IWU (2003a).

<sup>168</sup> Empirica/LUWOG (2010), S. 37.

Bei den erwarteten mengenmäßigen Energieeinsparungen lässt die Durchsicht der Studien schnell erkennen, dass überwiegend von extrem schlecht isolierten Gebäuden ausgegangen wird, deren Verbrauch deutlich über  $250 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , verschiedentlich sogar über  $300 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  liegt. Dies führt bei Zielwerten von zumeist deutlich unter  $100 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  zu sehr hohen Einsparungen. Wie schon mehrfach betont, wird es diesen Haustyp mit so hohen Verbräuchen durchaus in möglicherweise gar nicht so geringer Zahl geben. Aber der überwiegenden Mehrheit des Gebäudebestands entspricht dies nicht. Auf das Problem der Überschätzung von Einsparpotentialen durch die Verwendung von bedarfsorientierten Verbrauchsberechnungen ist ebenfalls schon mehrfach hingewiesen worden. Die faktischen Einsparpotentiale dürften also mit diesen Annahmen deutlich zu optimistisch angesetzt sein. Zu dieser Einschätzung kommen auch Henger/Voigtländer in ihrer Meta-Studie.<sup>169</sup>

Verschiedentlich werden auch Sanierungen auf sehr niedrige Niveaus von Energieeffizienz- oder gar Passivhäusern als Fallbeispiele angenommen. In Berechnungsmodellen angesetzte Sanierungskosten und Sanierungserträge sollten dann typischerweise „Pärchen“ bilden, d.h. in einem sachlich-logischen Zusammenhang stehen. Hohe angestrebte Einsparungen verursachen entsprechend höhere Sanierungskosten. Wie weit die analysierten Studien in diesen Ansatzkombinationen allerdings auseinander liegen, lässt Abbildung 39 erkennen. Diese sehr vereinfachte Darstellung zeigt für eine Auswahl der Studien, in welcher Höhe die ausschließlich aus der energetischen Sanierung resultierenden Kosten und die erwartete eingesparte Energiemenge angesetzt wurden. Die Balken zeigen die Sanierungskosten (linke Skala), die dunklen Striche die Einsparmenge in  $\text{kWh/m}^2\text{a}$  (rechte Skala). Die Unterschiede sind, da ja eine Mengen- einer Wertkomponente gegenüber gestellt wird, nicht als Über- oder Unterdeckungen der Kosten durch die Einsparungen zu interpretieren. Sie sollen lediglich aufzeigen, in welchem unterschiedlichem Verhältnis diese beiden Größen in den Studien in die Berechnung eingehen.<sup>170</sup>

---

<sup>169</sup> Vgl. Henger/Voigtländer (2012), S. 29.

<sup>170</sup> Eine ähnliche Zusammenstellung mit anderen Studien findet sich bei Neuhoﬀ et al. (2011), S. 5.

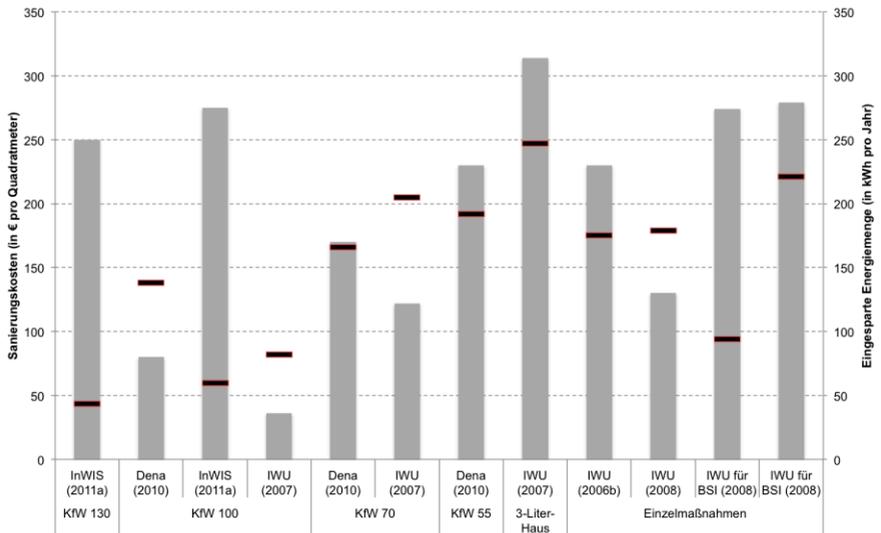


Abbildung 39: Sanierungskosten und Energieeinsparungen verschiedener Studien im Überblick

Quelle: Eigene Darstellung

In einigen Studien wird zusätzlich berechnet, wie sich die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen lohnt, wenn die Inanspruchnahme staatlicher Förderprogramme mit berücksichtigt wird. Dass eine Förderung über ein günstiges Darlehen bzw. einen Zuschuss unter sonst gleichen Bedingungen die Vorteilhaftigkeit einer Sanierungsinvestition erhöht, liegt auf der Hand. In der Tat hebt die Einrechnung von Fördermaßnahmen einige zuvor nicht rentable Investitionen in die Vorteilhaftigkeit. Hier die Förderung nicht in Anspruch zu nehmen, wäre fahrlässig und ein Verzicht auf ökonomische Vorteile. Der praktische Fall ist aber meist ein anderer: Die Inanspruchnahme von Fördermitteln erfordert das Erreichen eines höheren Energieeffizienzstandards, als es der Investor von sich aus gewählt hätte. Dem Vorteil der Förderung steht dann der zusätzliche Sanierungsaufwand zur Erreichung dieses höheren Standards entgegen. Dies muss sich keinesfalls in jedem Fall rechnen.

Insgesamt bleibt als Quintessenz der Analyse der Studien zur Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen für Selbstnutzer der erstaunliche Befund, dass trotz der tendenziell die Wirtschaftlichkeit der Berechnungen eher begünstigenden Setzung der Annahmen in vielen Studien (immer Kopplungsprinzip, Auswahl atypischer Gebäude mit weit überdurchschnittlichem Energieverbrauch, eher zu niedrige Sanierungskosten, tendenziell zu hohe Sanierungserträge) sich keineswegs in allen Fällen eine energetische Sanierung lohnt. Setzt man mehr dem Durchschnitt der zur Sanierung anstehenden Wohngebäude entsprechende und an tatsächlichen Verbrauchswerten orientierte Einsparpotentiale, dann dürften sich die Fälle, in denen sich die energetische Sanierung als wirtschaftlich erweist, deutlich reduzieren.

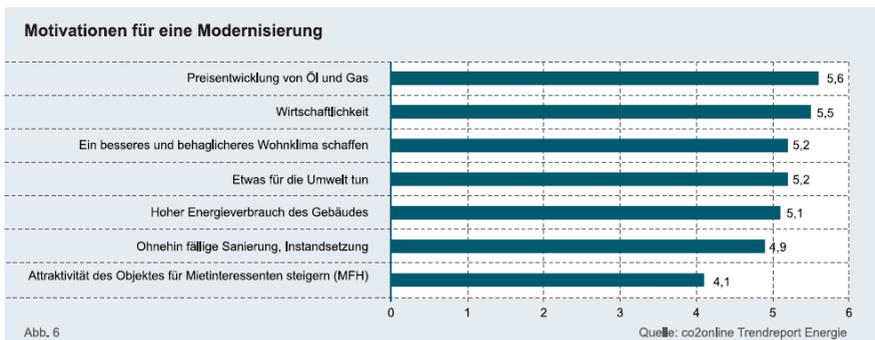
### 3.6 Zusätzliche Motive und Hemmnisse energetischer Sanierungen

Dem dargestellten finanzwirtschaftlichen Kalkül des Selbstnutzers liegt die Vorstellung zugrunde, dass sich eine energetische Sanierung lohnt, wenn sie sich als wirtschaftlich erweist in dem Sinne, dass der Kapitaleinsatz eine mindestens so hohe Verzinsung erbringt wie bei einer anderen vergleichbaren Anlagemöglichkeit. Ein rationaler, auf finanzwirtschaftliche Überlegungen beschränkter Hauseigentümer würde sich dann (und nur dann) für eine solche Investition in energetische Sanierungsmaßnahmen entscheiden.

Nun können aber bei praktischen Entscheidungsfällen zum einen zusätzliche Motive den Wohnungseigentümer zu einer energetischen Sanierung veranlassen. Andererseits können ihn zahlreiche andere Faktoren hemmen, ökonomisch sinnvolle Entscheidungen auch zu realisieren. In einigen Studien ist versucht worden, Handlungsmotive von Selbstnutzern sowie ihre möglichen Hemmnisse und Barrieren empirisch zu eruieren.

#### 3.6.1 Motive

Mehrere Befragungen von Selbstnutzern bestätigen, dass in der Tat das **Wirtschaftlichkeitsmotiv** die dominante Rolle bei der Entscheidung für oder gegen eine energetische Sanierung spielt.<sup>171</sup> Häufig werden bei den Befragungen allerdings alternativ oder ergänzend zur Wirtschaftlichkeit weitere Antwortmöglichkeiten angeboten, die ebenfalls als Aspekte der Wirtschaftlichkeit zu verstehen sind, so z.B. „Heizenergie sparen“<sup>172</sup> oder in der Umfrage von co2online (s. Abbildung 40) die Preisentwicklung von Energieträgern oder der hohe Energieverbrauch des Gebäudes. Auch sie werden regelmäßig mit hohen Häufigkeiten genannt.



<sup>171</sup> Vgl. Co2online (2011).

<sup>172</sup> Vgl. Achtnicht/Madlener (2012), S. 9; Stieß et al. (2010), S. 35; KfW/IW (2010), S. 32; Albrecht/Zundel (2010), S. 18; Neitzel/Klöppel (2012), S. 46.

Abbildung 40: Motivationen für eine Modernisierung

Quelle: co2online Trendreport Energie

Allerdings zeigt sich in den Antworten häufig eine gewisse Diskrepanz, was die Entscheidungsträger unter Wirtschaftlichkeit verstehen bzw. wie sie sie überprüfen. Einerseits findet sich oft die Antwort, man habe möglichst genau die Wirtschaftlichkeit geprüft. Andererseits zeigen dann Nachfragen, dass es offenbar häufig genügt, wenn überhaupt eine Einsparung an Energie zu erwarten sei. Albrecht/Zundel finden hierfür den treffenden Begriff der „**gefühlten Wirtschaftlichkeit**“.<sup>173</sup> In ihm klingt auch schon an, dass es für die Entscheidungsträger offenbar äußerst schwer ist, die Sanierungskosten und noch mehr die zu erwartenden Einsparungen zu quantifizieren und sie gar in einem ökonomisches Vorteilhaftigkeitskalkül wie dem oben beschriebenen zu erfassen.

Soweit danach gefragt wurde, spielte auch die Möglichkeit der Nutzung öffentlicher Hilfen eine gewisse<sup>174</sup> bzw. große Rolle.<sup>175</sup> Auch aus anderen Fällen ist ja bekannt, dass durchaus die Möglichkeit, staatliche Hilfen in Anspruch zu nehmen, insbesondere durch bestimmte Aktivitäten Steuern zu sparen, den Blick auf die originäre Wirtschaftlichkeit der Maßnahme verstellen kann.

Im weiteren Sinne auch zum Wirtschaftlichkeitsaspekt zählen die oft bejahten Antwortkategorien wie den **Wert des Hauses** zu sichern bzw. zu steigern oder die Wohnqualität zu steigern.<sup>176</sup> Eine energetische Sanierung erhöht den Wohnkomfort in einer Wohnung und macht diese somit gegenüber unsanierten Wohnungen attraktiver. Zusätzlich schützt z.B. ein verbesserter Wärmeschutz die vorliegende Bausubstanz und leistet auf diese Art einen Beitrag zur nachhaltigen Wertsicherung einer Immobilie.<sup>177</sup>

Ein besonders in den letzten Jahren im Zuge der Klimaschutzdebatte an Bedeutung gewinnender Aspekt bei der energetischen Sanierung, der nicht in monetären Größen berechnet werden kann, ist der **Beitrag zum Umweltschutz** und damit zur **Beruhigung des ökologischen Gewissens**. In diesem Fall zieht der Investor einen direkten Nutzen aus der Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes durch die energetische Sanierung seiner Wohnung und den damit einhergehenden Klimaschutz. Bei der Befragung von Wohngebäudesanierern durch KfW/IW fanden sich bei den Selbstnutzern hier sehr hohe Antwortwerte von 90 %<sup>178</sup>, während bei Achtnicht/Madlener nur knapp 30 % der Befragten dies als wichtigen Grund für energetische Sanierungsmaßnahmen angaben.<sup>179</sup> Umweltbewusstsein in Fragebogen zu bejahen, ist allerdings wohlfeil; danach zu handeln, etwas anderes.

---

<sup>173</sup> Vgl. Albrecht/Zundel (2010), S. 19 f.

<sup>174</sup> Vgl. Achtnicht/Madlener (2012), S. 9.

<sup>175</sup> Vgl. KfW/IW (2010), S. 32.

<sup>176</sup> Vgl. Stieß et al. (2010), S. 35; KfW/IW (2010), S. 32.

<sup>177</sup> Vgl. PHI (2005), S. 17.

<sup>178</sup> Vgl. KfW/IW (2010), S. 32.

<sup>179</sup> Vgl. Achtnicht/Madlener (2012), S. 9.

Insgesamt ist – nicht überraschend – zu konstatieren, dass die Selbstnutzer durchaus im überwiegenden Maße ihre Entscheidung über eine energetische Sanierung ihres Hauses von Aspekten der Wirtschaftlichkeit abhängig machen. Dass es hierbei nicht um exakten Berechnungskalküle, sondern mehr um grobe überschlägige Abschätzungen geht, ist ebenfalls nachvollziehbar. Die zusätzlichen Motive für Sanierungsentscheidungen scheinen bisher nicht sehr viel zur Hebung der Sanierungsquote beigetragen zu haben. Daran können verschiedene Investitionshemmnisse schuld sein.

### 3.6.2 Hemmnisse

Was kann der Realisierung einer an sich ökonomisch sinnvollen energetischen Sanierung entgegenstehen? Gründe hierfür lassen sich auf unterschiedlichen Ebenen festmachen. Eine umfassende Beschreibung hierzu liefern Stieß et al.: „Damit eine anspruchsvolle energetische Sanierung durchgeführt wird, muss eine ganze Reihe von Bedingungen gegeben sein. Dazu gehören ein Anlass für eine effiziente Sanierung (wie Sanierungsbedarf oder –wunsch), ein hinreichendes Problembewusstsein und positives affektives Verhältnis zur Energieeffizienz, ausreichende Informationen über energetische Sanierungsmöglichkeiten und die Kompetenz, solche Informationen verarbeiten und bewerten zu können, sowie ökonomische Ressourcen zur Durchführung dieser Maßnahmen, ganzheitliche Beratung etc.“<sup>180</sup>

Damit wirken zum ersten **soziodemografische Faktoren**, zum zweiten generelle Einstellungen der Menschen zu Wohnen und Umwelt und zum dritten die Verfügbarkeit finanzieller und informatorischer Ressourcen bei der Entscheidung über energetische Sanierungen zusammen.

In welchem **Lebensalter**, in welcher **Lebensphase** sind Sanierungen eher typisch? Bei dem hohen Anteil von fast 50 % an Wohneigentümern, der über 60 Jahre alt ist, und vielen in recht hohem Alter liegt durchaus nahe, dass die Sanierungsbereitschaft reduziert ist, da zum einen der hierfür erforderliche Organisationsaufwand den Menschen zu groß erscheint und zum andern der Bedarf einer solchen Maßnahme nicht mehr gesehen wird. Die Befragungen zu Sanierungsmotiven und –hemmnissen finden hier jedoch nur leichte Anhaltspunkte.<sup>181</sup> Eine Sanierung wird häufig im Zusammenhang mit einem Hauserwerb in Angriff genommen. Es ist offenbar ein plausibles Motiv und entspricht der Idee des Kopplungsprinzips, dann energetisch zu sanieren, wenn ohnehin Umbauten anstehen. Das ist beim Kauf eines älteren Hauses oft der Fall. Dann ist häufig auch ein entsprechender konkreter Anlass für eine generelle Sanierung gegeben, mit dem im Kopplungsprinzip die energetische Sanierung verbunden werden kann. Ohne solche besonderen Anlässe wird oft das allgemeine Trägheitsverhalten dominieren. Solange das Ansteigen der Energiekosten die Schwelle der Fühlbarkeit nicht überschreitet, also kein massiver ökonomischer Druck vorherrscht, etwas

---

<sup>180</sup> Stieß et al. (2010), S. 7.

<sup>181</sup> Vgl. Stieß et al. (2010), S. 20.

zu ändern, oder keine wirklich eindeutigen Hinweise gegeben sind, dass eine energetische Sanierung finanzielle Vorteile brächte, werden Entscheidungen vor sich her geschoben.

Besonders entscheidend für die Sanierungsentscheidung scheint die generelle **Einstellung zu Bauen, Wohnen, Umwelt und Technik** zu sein. Aus ihren Befragungsdaten ziehen Stieß et al. fünf Cluster mit unterschiedlichen Typen von Eigenheimmodernisierern.<sup>182</sup> Vor allem der „überzeugte Energiesparer“ ist energetischen Sanierungen gegenüber aufgeschlossen. Er ist stark an der Senkung der Energiekosten interessiert, will auch einen Beitrag zum Umweltschutz leisten und führt daher umfangreiche Sanierungen durch. Hierfür nutzt er ausführlich die Informationsangebote. Auch der „aufgeschlossene Skeptiker“ zeigt eine Affinität zur Sicherung und Steigerung des Werts des Hauses und führt daher tendenziell Sanierungsmaßnahmen durch. Deutlich weniger gegenüber Fragen der Energieeffizienz und des Klimaschutzes aufgeschlossen sind dagegen die übrigen Cluster, die „unreflektierten Instandhalter“, die „desinteressiert Unwilligen“ und die „engagierten Wohnwertoptimierer“. Eine ähnliche Kategorisierung nach Modernisierungstypen nehmen Neitzel/Klöppel vor,<sup>183</sup> die sich allerdings auf die Heizungsmodernisierung konzentrieren. Sie unterscheiden in Modernisierer, aktive Modernisierer, Planer, Nicht-Modernisierer und (eher) Desinteressierte. Die Gruppe der Zurückhaltenden und Desinteressierten ist bei ihnen (obwohl es ja nur um die Heizungsanlage und nicht um umfassende energetische Sanierungen geht) mit ca. 70 % erstaunlich groß. Einen sicher nicht unwesentlichen Aspekt der Einstellung zu energetischen Sanierungen bilden auch ästhetische Vorbehalte gegen die „Einwicklung“ von Gebäuden mit schönen Fassaden bei der Dämmung der Außenwände.

Das Konzept der Wirtschaftlichkeit geht implizit davon aus, dass für Investitionen, die sich lohnen, auch ausreichend **finanzielle Mittel** zur Verfügung stehen. Das mag nicht immer der Realität entsprechen. Zum einen präferiert eine große Zahl von Haushalten, Sanierungen ganz oder zumindest überwiegend mit Eigenmitteln zu bestreiten. Zumindest bei größeren Maßnahmen steht dies in ausreichendem Umfang oft nicht zur Verfügung. Dabei ist ja zu bedenken, dass bei Anwendung des Kopplungsprinzips außer der energetischen Sanierung auch andere Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt werden und damit die notwendige Gesamtsumme recht hoch ausfallen kann. Immerhin beläuft sich in der Wohngebäudesanierer-Befragung von KfW/IW der durchschnittlich für die energetische Sanierung aufgewendete Betrag auf 288 €/m<sup>2</sup>.<sup>184</sup> Bei einer durchschnittlichen Wohnfläche der Selbstnutzer von fast 265 m<sup>2</sup> laufen damit Investitionsbeträge von fast 50 000 € auf. Weitere nicht energetisch relevante Modernisierungsaktivitäten kommen dabei noch hinzu. Eine Überforderung vieler einkommensschwacher und alter Haushalte durch umfassende Sanierungsaufwendungen ist daher nicht von der Hand zu weisen.<sup>185</sup>

---

<sup>182</sup> Vgl. Stieß et al. (2010), S. 50 ff.

<sup>183</sup> Vgl. Neitzel/Klöppel (2012), S. 18 ff.

<sup>184</sup> Vgl. KfW/IW (2010), S. 23.

<sup>185</sup> Vgl. InWIS (2011b), S. 18.

Antworten in Befragungen, man habe nicht genügend Finanzmittel bzw. man könne sich die Investition nicht leisten, sind daher mit 58 % der Nennungen bei Achtnicht/Madlener<sup>186</sup>, 40 % bei Albrecht/Zundel<sup>187</sup> und 33 % bei Neitzel/Klöppel<sup>188</sup> recht häufig und durchaus nachvollziehbar. Dabei wären allerdings die Fälle zu trennen, wo die Hauseigentümer lieber voll auf Eigenkapital setzen und daher einen grundsätzlich zur Verfügung stehenden Kreditrahmen nicht ausschöpfen wollen,<sup>189</sup> und solchen, wo dieser Kreditrahmen tatsächlich, z.B. durch den Kauf des Hauses und andere Umbaumaßnahmen, schon erschöpft ist oder z.B. Banken sich schwer tun, wegen des fortgeschrittenen Alters des Hauseigentümers Kredite im notwendigen Umfang auszureichen. In beiden Fällen wird es aber zumeist dann zu einem Verzicht auf die Sanierungsmaßnahme oder zumindest einer zeitlichen Verschiebung kommen. Die Langfristigkeit und Unsicherheit der Amortisation der Sanierungsinvestition, verbunden mit den Finanzierungsproblemen wird also ein nicht unerhebliches Hemmnis darstellen.<sup>190</sup>

Die Priorität für den Einsatz eigener Mittel hängt sicher auch mit der großen **Unsicherheit** zusammen, ob die erwarteten **Einsparerfolge** tatsächlich eintreten, wie die Energiepreise sich entwickeln werden und wie lange die Nutzungsdauer der erneuerten Bauteile sein wird. Auch **Verunsicherungen** durch zahlreiche Medienberichte, dass häufig die Einsparerfolge weit hinter den versprochenen und berechneten Mengenreduktionen zurückbleiben, dürften zur Zurückhaltung bei der Sanierungsentscheidung beitragen. In die gleiche Richtung wirken Berichte über erhöhte **Brandgefahren** durch die Dämmmaterialien, zur Gefahr des Hereinfallens auf **unseriöse Anbieter** oder zur **unsachgemäßen Ausführung** der Dämmungsmaßnahmen mit der Folge späterer großer Schäden durch die Verrottung von Außenwänden.

Hiermit sind schon Fragen der nicht ausreichenden Versorgung mit **Informationen** angesprochen. Aktive Sanierer scheinen sehr wohl die verfügbaren Informationsquellen, auch die Energieberatungsstellen, intensiv zu nutzen und sich auch über Förderprogramme gut zu informieren. Bei den anderen Eigentümergruppen sind aber die Informationslücken sowohl über die möglichen Sanierungsmaßnahmen als auch deren mögliche Erfolge und die Finanzierungsmöglichkeiten doch deutlich.

Bei vielen Hauseigentümern - dies betrifft die Vermieter grundsätzlich in der gleichen Weise – scheint auch eine deutliche Mentalität der Risikoverminderung durch Abwarten vorzuherrschen. Dies resultiert zum einen daraus, dass die Entwicklung der Sanierungskosten und der Sanierungserträge unklar ist. Ein Hinausschieben der Investition, bis sich z.B. eine Entwicklung in Richtung hoher Energiepreissteigerungen verfestigt und die Rechnung eindeutig in Richtung einer Vorteilhaftigkeit geht, ist daher verständlich. Zum andern bildet hier der Staat eine offene Flanke, weil noch nicht eindeutig definiert ist, wie sich die gesetzlichen Vorschriften zu Sanierungsverpflichtungen und Sanierungsstandards entwickeln werden. So ist

<sup>186</sup> Vgl. Achtnicht/Madlener (2012), S. 9.

<sup>187</sup> Vgl. Albrecht/Zundel (2010), S. 20 ff.

<sup>188</sup> Vgl. Neitzel/Klöppel (2012), S. 47.

<sup>189</sup> Albrecht/Zundel (2010) nennen hierfür immerhin ca. 70 % der Befragten.

<sup>190</sup> So auch Küchler/Nestle (2012), S. 25 f.

vor allem unklar, in welchem Umfang jetzt auf einem bestimmten Niveau sanierte Gebäude später noch einmal auf ein noch niedrigeres Verbrauchsniveau nachsaniert werden müssen. Eigentümer schieben die Investition heraus, um nicht mittelfristig zum Nachrüsten gezwungen zu sein. Ein gewisser **Attentismus** der Hausbesitzer ist dadurch nicht unverständlich.<sup>191</sup>

In der aktuellen Situation ist eine massive Zurückhaltung der Entscheidungsträger zum einen durch die widersprüchliche Diskussion um die Verschärfung der Anforderungen durch die EnEV 2012 und zum andern durch die „Hängepartie“ in der Diskussion um die steuerliche Förderung energetischer Sanierungsmaßnahmen leicht nachvollziehbar. Jeder Hauseigentümer, der jetzt, vor Verabschiedung des Fördergesetzes, mit einer Sanierungsmaßnahme beginnt, läuft Gefahr, die Förderung nicht in Anspruch nehmen zu können. Das aktuelle Absinken der Sanierungsrate ist also zu großen Teilen von der Politik hausgemacht.

Eine interessante zweidimensionale Einordnung möglicher Sanierungshemmnisse nach ihrer Häufigkeit und ihrer Beeinflussbarkeit (vgl. Abbildung 41) findet sich in der vbw-Studie zur Gebäudesanierung in Bayern.<sup>192</sup> Sie zeigt, dass in dem besonders problematischen Feld der häufigen und schwer überwindbaren Hemmnisse neben den Finanzierungsproblemen vor allem Aspekte der persönlichen Einstellung zu Sanierungsfragen eine große Rolle spielen.

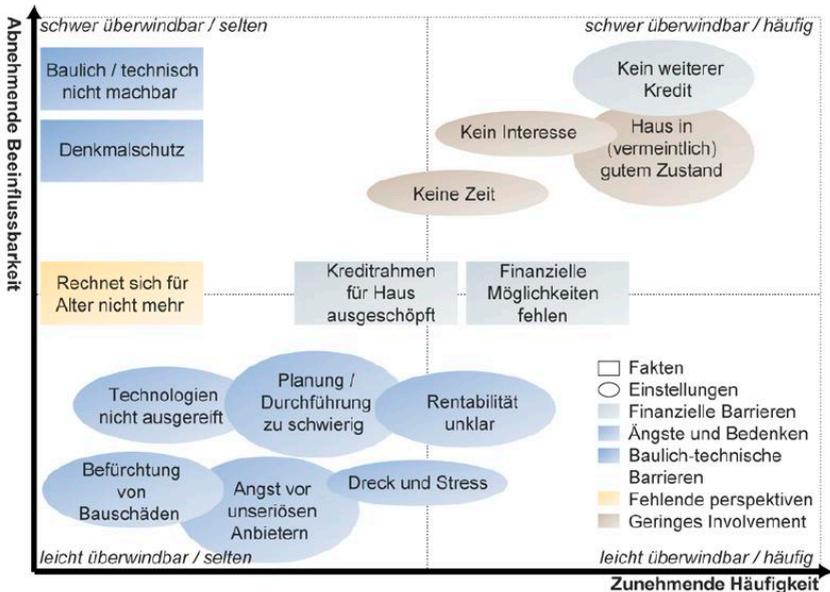


Abbildung 41: Sanierungshemmnisse nach Häufigkeit und Beeinflussbarkeit

Quelle: vbw (2012), S. 25

<sup>191</sup> Vgl. HypZert (2010), S. 14.

<sup>192</sup> Vgl. vbw (2012), S. 25.

## 4 Das privatwirtschaftliche Kalkül: Vermieter

Die – wie in Kapitel 3 gezeigt – ohnehin schon schwierige Ermittlung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen und der Bestimmung von Sanierungsoptima wird im Fall vermieteter Wohnungen noch komplexer. Letztendlich muss wie beim Selbstnutzer die energetische Sanierungsmaßnahme aus Sicht der Eigentümer wirtschaftlich erscheinen, damit eine energetische Investition überhaupt durchgeführt wird.<sup>193</sup> Nun tritt aber das sog. Vermieter-Mieter-Dilemma hinzu. Der Sanierungsaufwand muss nämlich (zuerst) vom Wohnungseigentümer und Vermieter getragen werden, während die Sanierungserträge über verminderte Nebenkosten dem Mieter zugute kommen. Die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen hängt damit wesentlich davon ab, in welchem Umfang der Vermieter den Sanierungsaufwand auf den Mieter überwälzen kann. Hier sind zum einen gesetzliche Vorgaben einzuhalten. Zum andern gilt es, die Fähigkeit und Bereitschaft der Mieter auszuloten, die überwälzten Sanierungsaufwendungen über eine Erhöhung der Mieten zu tragen. Letzteres wird wesentlich von der Lage am jeweiligen regionalen Mietmarkt abhängen, aber auch von der Einkommenslage der Mieter und evtl. vom Gebäudetyp geprägt sein. Die Datenlage zur Überwälzbarkeit von Sanierungsaufwendungen ist noch recht dürftig, so dass es schwierig ist, hierzu wirklich belastbare Aussagen zu treffen.

Die Struktur dieses Kapitels ist der in Kapitel 3 analog. Zuerst wird das allgemeine Entscheidungsmodell für den Vermieter und Mieter demonstriert. Danach werden wiederum die hauptsächlichen Einflussfaktoren auf die Vorteilhaftigkeit aufgezeigt. Unser eigenes Rechenmodell wenden wir dann auf den Vermieterfall an und zeigen den Einfluss von Parametervariationen auf die Rechenergebnisse auf. Dies stellen wir dann verschiedenen Studien gegenüber, die Berechnungen zum Vermieterfall durchgeführt haben. Danach werden wir intensiv der Frage nachgehen, in welchem Umfang der Mietwohnungsmarkt eine Überwälzung der Kosten energetischer Sanierungen auf den Mieter zulässt, und dabei auch die Ergebnisse einer eigenen Umfrage vorstellen.

### 4.1 Das allgemeine rationale Entscheidungsmodell für Vermieter und Mieter

Für den Vermieter ergibt sich ein rationales Entscheidungsmodell analog zu dem des Selbstnutzers.<sup>194</sup> Abbildung 42 gibt dies in einer vereinfachten statischen Form wieder. Aufgrund

---

<sup>193</sup> Vgl. Empirica/LUWOG (2010), S. 1.

<sup>194</sup> Zum Vergleich ist das Entscheidungskalkül des Selbstnutzers ebenfalls in der Abbildung durch die gräulichen Kurven ausgewiesen, vgl. Abbildung 17.

der veränderten Perspektive und der rechtlichen Gegebenheiten ändert sich jedoch teilweise die Lage bzw. der Verlauf der Kurven.

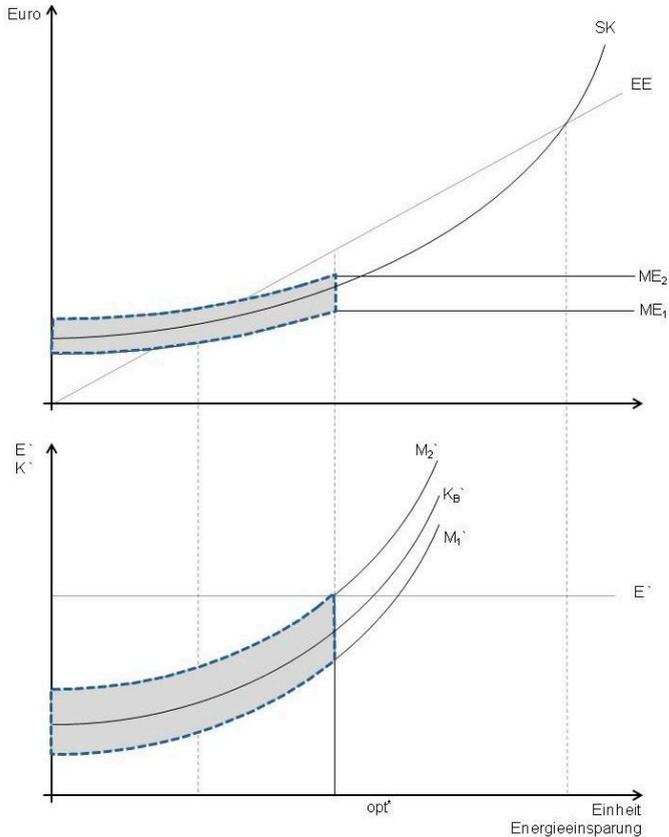


Abbildung 42: Das rationale Entscheidungsmodell des Vermieters

Quelle: Eigene Darstellung

Aus Sicht des Vermieters verlaufen die Sanierungskosten ( $SK$ ), dies dürfte eine zulässige vereinfachte Annahme sein, analog zu denen des Selbstnutzers. Der Vermieter trägt damit, zumindest vorerst, die jeweiligen Kosten für die Sanierungsmaßnahmen. Die Sanierungserträge fließen aber nicht unmittelbar ihm zu. Da die potentielle Energiekosteneinsparung dem Mieter über eine Reduktion der Nebenkosten zugute kommt, ist hier ausschlaggebend, ob und inwiefern der Vermieter seine Sanierungskosten durch Überwälzung kompensieren kann. Die Kompensation schlägt sich in dem Verlauf der Ertragsfunktion nieder. Eine Sanierung würde immer dann gerade lohnenswert sein, wenn die Sanierungskosten letztendlich komplett durch die Mieter getragen würden. Einen realen Vorteil für sich könnte er nur dann erzielen, wenn er sogar mehr als seine Kosten auf den Mieter überwälzen könnte. Diesen Fall soll die Kurve  $ME_2$  zum Ausdruck bringen. Dann gäbe es für ihn keine wirtschaftliche

Grenze, ab der Sanierungsinvestitionen sich nicht mehr lohnen würden. Kann der Vermieter dagegen seine Sanierungskosten nicht ganz, sondern nur anteilig an den Mieter weitergeben (Kurve  $ME_1$ ), dann erreicht er nie den Bereich der Wirtschaftlichkeit. Ab einem bestimmten (oder besser: noch zu definierenden) Punkt wird die Überwälzung weiterer Sanierungskosten über eine Mieterhöhung nicht mehr gelingen. Die Steigung der Ertragskurve bricht dann ab, der Ertrag bleibt dann idealtypisch ungeachtet der Höhe der Sanierungskosten gleich. Die entscheidende Frage ist also, in welchem Ausmaß sich Mieterhöhungen nach bzw. aufgrund von energetischen Sanierungsmaßnahmen durchsetzen lassen.

In der Grenzkosten- und -ertragsbetrachtung verändert sich das Optimierungskalkül des Vermieters analog dahingehend, dass sein Grenzertrag nun nicht mehr die erzielte Energiekosteneinsparung ist, sondern der nach Durchführung der Energiesparmaßnahmen zusätzlich zu erzielenden Miete entspricht. Die Grenzertragsfunktion ( $M'_1$  bzw.  $M'_2$ ) des Vermieters verläuft nicht mehr linear, nämlich konstant je eingesparter Energieeinheit wie beim Selbstnutzer, sondern hängt davon ab, inwiefern die Mieter an den Sanierungskosten beteiligt werden können. Diese ist zum einen durch die in § 559 BGB festgeschriebene Begrenzung der Überwälzung der Maßnahmekosten (11 % der energetischen Sanierungsaufwendungen) bestimmt. Zum anderen wird von der spezifischen Marktsituation abhängig sein, ob diese eine Mieterhöhung überhaupt zulässt. Ab dem Erreichen des Mietniveaus, das der Mietmarkt eben noch akzeptiert, wird der Grenzertrag weiterer Sanierungen idealtypisch gegen Null gehen, da ja den weiteren Sanierungskosten nunmehr keine weitere Mieterhöhung dagegen steht. Logischerweise bildet dieser Punkt dann auch das Sanierungsoptimum aus Sicht des Vermieters.

Für den Mieter wiederum bilden die eingesparten Energiekosten den Grenzertrag, während die zusätzlich zu zahlende Miete seinen Grenzkosten entspricht. Mieterhöhungen bis zur Kompensation seiner Einsparungen bei den Nebenkosten dürften bei rationaler Überlegung durchsetzbar sein. Übersteigt die Mieterhöhung seine Kosteneinsparungen, dann wird er, nicht monetäre Effekte wie das bessere Wohnklima nicht mitberücksichtigt, tendenziell in eine Wohnung wechseln, die seinem Kalkül entspricht.

Diese idealtypischen Darstellungen spiegeln die jeweilige Entscheidungssituation nur abstrakt wider. Einerseits können sich die Maßnahmekosten je nach Beschaffenheit des Gebäudes wie beim Selbstnutzer unterscheiden, andererseits hängt die Möglichkeit der Überwälzung auch von dem Mietniveau vor Sanierung und dem Marktmietniveau ab. Im Allgemeinen veranschaulichen die Abbildungen jedoch das generelle Entscheidungsproblem und stellen die allgemeine Wirtschaftlichkeitsfrage für den Selbstnutzer und den Vermieter dar.

Gerade bei der Frage der Überwälzung zeigt sich aber, dass für das konkrete Verständnis des Problems ein Übergang auf eine dynamische Darstellung, also unter explizitem Einbezug des zeitlichen Verlaufs der Mietanpassungen und der Energiepreissteigerungen (und damit der Ersparnisse beim Mieter) nötig ist. Wenn der Vermieter den zulässigen Prozentsatz seiner Sanierungskosten auf die Miete aufschlägt, dann belastet er den Mieter mit diesen Zusatzkosten in allen künftigen Perioden gleich. Dem stehen aber aus Sicht des Mieters Einsparungen an Energiekosten gegenüber, die anfangs geringer sind als die Mieterhöhung. Erst in der

Betrachtung über die gesamte Nutzungsdauer der Sanierungsmaßnahmen kann er erwarten, dass die Einsparungen, die Jahr für Jahr aufgrund der höheren Energiepreise steigen, insgesamt die Mieterhöhungen erreichen oder übersteigen. Dies bedeutet für ihn, dass er letzten Endes die Sanierung vorfinanziert, weil er möglicherweise mehrere Jahre mehr bezahlt, als seiner Einsparung entspricht. Er trägt damit auch das Risiko, dass die späteren Einsparungen hinter den Erwartungen und damit hinter seinen Mietzahlungen zurückbleiben, z.B. wenn die Energiepreise weniger stark steigen oder die Sanierungsmaßnahmen nicht so effizient wirken wie erwartet.

Besonders schlecht stellt er sich durch diese Verteilung der Kosten und Erträge über die Zeit, wenn er gar nicht plant, so lange in der Wohnung zu bleiben, bis er die Vorteile realisieren kann. Dann zahlt er praktisch ohne Gegennutzen für die Vorteile mit, die sein Nachmieter später realisieren kann. Diese Andeutungen machen schon deutlich, dass Lösungen, die beiden Parteien gerecht werden, nicht immer leicht zu finden sind.

## 4.2 Einflussfaktoren der Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen aus Vermieterperspektive

Die Einflussfaktoren auf die Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen aus Vermietersicht bilden sich auf der Kostenseite grundsätzlich analog zu denen der Selbstnutzer. Hier muss hauptsächlich die Sanierungsmaßnahme finanziert werden. Im Vermieterfall können zusätzliche Kosten durch Mietkürzungen oder andere Unterbringungen während der Baumaßnahmen anfallen.

Auf der Finanzierungsebene ist neben der Frage der Kapitalaufbringung und den Zinssätzen die steuerliche Behandlung von Sanierungsmaßnahmen zu beachten. Sowohl die Fremdfinanzierungskosten als auch die Sanierungsaufwendungen selber sind als Aufwand absetzbar. Förderungen können zwar wie beim Selbstnutzer in Anspruch genommen werden, wirken jedoch dämpfend auf das Mieterhöhungspotential.

Auf der Ertragsseite rechnet der Vermieter nicht mit eingesparten Energiekosten, sondern mit erhöhten Mieteinnahmen. Auch diese sind steuerlich zu berücksichtigen. Für das Mieterhöhungspotenzial spielen die Entwicklung des Energiepreises sowie objektspezifische Eigenschaften wie Bautyp, Alter und Zustand nur eine indirekte Rolle. Entscheidend ist die Höhe der möglichen Überwälzung der Sanierungskosten auf die Mieter. Sie hängt einerseits von den gesetzlichen Beschränkungen im Mietrecht und andererseits von der durch die Situation am Mietmarkt geprägten Zahlungsbereitschaft der Mieter ab.

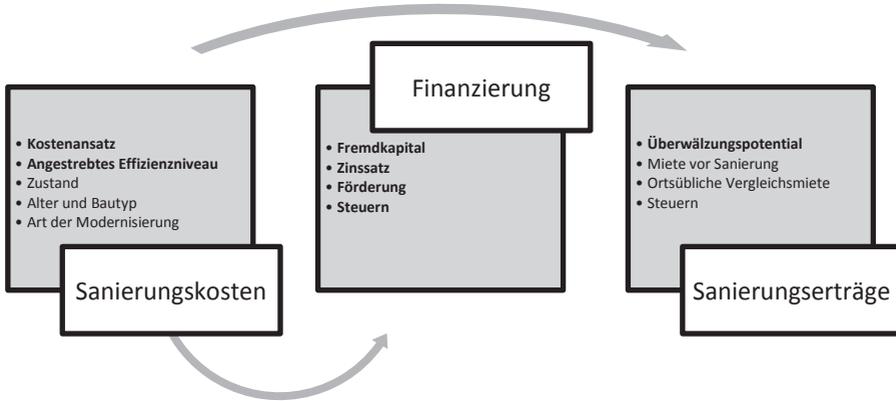


Abbildung 43: Sanierungskosten und –erträge aus Vermietersicht im Überblick

Quelle: Eigene Darstellung

#### 4.2.1 Sanierungskosten

Die Einflussfaktoren auf die Sanierungskosten für den Vermieter entsprechen denen für den Selbstnutzer. Demnach sind, wie in Kapitel 3.2.2 aufgeführt, sowohl der Kostenansatz (Kopplungsprinzip), Bautyp und Alter sowie Zustand des Gebäudes als auch der angestrebte Energieeffizienzstandard ausschlaggebend. Würde ein Vermieter immer mit einer Überwälzungsmöglichkeit der Sanierungskosten auf die Miete rechnen können, dann hätte er kein Motiv, diese Kosten niedrig zu halten. Dieses klassische Agency-Problem wird in praxi jedoch von geringer Bedeutung sein, da er eben in vielen Fällen nicht mit einer vollen Überwälzung der Kosten rechnen kann und er dann auf überhöhten Kosten hängen bliebe.

#### 4.2.2 Finanzierung

Fördermöglichkeiten bestehen analog zu denen des Selbstnutzers, beispielsweise durch Sanierungskredite oder Investitionszuschüsse der KfW.<sup>195</sup> Die Förderungen begünstigen hier aber nicht ausschließlich den Vermieter. Eventuell erhaltene finanzielle Vorteile in Form von Fördermitteln müssen von dem Betrag abgesetzt werden, von dem die Mieterhöhung nach § 559 BGB berechnet wird.<sup>196</sup> Die Inanspruchnahme von Fördermöglichkeiten kommt somit, das ist sachlich vernünftig, durch einen geringeren Mietzuschlag indirekt dem Mieter zu. Es gilt deshalb kritisch zu beleuchten, ob staatliche Förderungen für Vermieter überhaupt

<sup>195</sup> Vgl. Kapitel 3.2.2.

<sup>196</sup> § 559 a Abs. 2 BGB.

vorteilhaft sind oder sich sogar als unrentabel herausstellen. Dies wird wiederum davon abhängen, inwieweit der Mietmarkt die Überwälzung der Sanierungskosten erlaubt.

Anders als beim Selbstnutzer wird sich der Ansatz von **Steuern** beim Vermieter durchaus auf die Wirtschaftlichkeit auswirken. Einerseits kann der Vermieter die Kosten der Sanierung im Standardfall als Werbungskosten geltend machen. Lediglich in den Fällen anschaffungsnaher Herstellungskosten, wenn also die Sanierung in den ersten drei Jahren nach dem Kauf des Gebäudes vorgenommen wird und ihr Umfang 15 % der Anschaffungskosten überschreitet, muss der Sanierungsaufwand nach § 6, 1 Nr. 1a EStG aktiviert und über die Nutzungsdauer des Gebäudes abgeschrieben werden.<sup>197</sup>

### 4.2.3 Sanierungserträge

Während Selbstnutzer unmittelbar über die eingesparte Energie Erträge aus Sanierungsmaßnahmen erzielen, profitiert der Vermieter nur mittelbar über die auf den Mieter überwälzten Sanierungskosten. Was bei ihm als Gegenposten zu den von ihm vorab zu tragenden Sanierungskosten zu Buche schlägt, hängt zum einen davon ab, welche rechtlichen Möglichkeiten der Überwälzung im zustehen, zum andern, in welchem Umfang der Mietmarkt erlaubt, diesen Rahmen auszuschöpfen.

#### 4.2.3.1 Mietrecht

Die rechtlichen Grundlagen für Mieterhöhungen sind im BGB (§§ 558 – 560) geregelt. Zur Refinanzierung von Sanierungsmaßnahmen stehen dem Vermieter grundsätzlich zwei Möglichkeiten der Mieterhöhung zur Verfügung. Nach § 558 BGB kann der Vermieter die Zustimmung des Mieters zu einer Mieterhöhung verlangen, wenn die Miete seit 15 Monaten unverändert und die Miete innerhalb der letzten 3 Jahre nicht um mehr als 20 % (sog. Kappungsgrenze<sup>198</sup>) erhöht wurde.<sup>199</sup> Der Vermieter kann jeweils Mietspiegel, Mietdatenbank, Gutachten oder mindestens 3 Vergleichswohnungen zur Begründung der Mieterhöhung heranziehen. Bisher werden energetische Komponenten, oder sogar aktuelle Energiestandards, durch die ein weiterer Anreiz zur Sanierung entstehen könnte, jedoch nicht flächendeckend in Mietspiegeln ausgewiesen.

Unabhängig von der Regelung des § 558 BGB sieht das Mietrecht mit § 559 BGB eine explizite Mieterhöhungsmöglichkeit für Vermieter vor, die Maßnahmen zur nachhaltigen Verbesserung der Gebrauchseigenschaften eines Wohngebäudes durchführen. Dadurch

---

<sup>197</sup> Vgl. Beck (2011), S. 62 f.

<sup>198</sup> Vgl. § 558 Abs. 3.

<sup>199</sup> Diese Veränderungen beziehen sich jedoch nicht auf Modernisierungs-, Betriebs- und Kapitalkostenerhöhungen nach §§ 559, 560 BGB.

können Vermieter 11 % der Kosten, beispielsweise energetischer Sanierungsmaßnahmen, jährlich auf den Mieter umlegen.

Das Gesetz bezieht sich auf Sanierungsmaßnahmen, die "nachhaltig Einsparungen von Energie oder Wasser bewirken"<sup>200</sup>, und ist damit recht pauschal formuliert. In der Praxis kommt es wiederholt zu Diskussionen, welche Maßnahmen als Modernisierungsmaßnahmen klassifizierbar und damit umlegbar sind. Aus der Mietrechtsprechung lässt sich folgern, dass es dem Gesetzgeber eher um die Umsetzung der Klimaziele als um Kostenoptimierung geht. Als entscheidende Größe wird die Einsparung von Heizenergie und nicht die Kostenersparnis angesehen.<sup>201</sup>

Die Höhe der nach § 559 BGB umlagefähigen Sanierungskosten umfasst nicht die gesamten energetisch relevanten Kosten, sondern lediglich die über die notwendigen Instandhaltungskosten (= Ohnehin-Kosten) hinausgehenden Mehrkosten, die durch die Verbesserung des energetischen Standards anfallen. Auf die praktischen Abgrenzungsprobleme bei der Herausrechnung des umlagefähigen Sanierungsanteils und die Anforderungen an die Nachweise dieser Kostenanteile weist insbesondere die InWIS-Studie hin.<sup>202</sup>

Diese Regelung gilt unabhängig von der regulären Mieterhöhung nach § 558 BGB. Die üblichen Begrenzungen zur Mieterhöhung nach § 558 BGB, wie etwa die Kappungsgrenze, gelten für diese besondere Form der Mieterhöhung nicht.<sup>203</sup> Beide Mieterhöhungsvarianten können somit kumuliert werden.<sup>204</sup>

Da Sanierungskosten nur einen Teil der Gesamtkosten ausmachen, ist fraglich, ob sich eine über die Instandhaltung hinausgehende Sanierung allein über die Modernisierungumlage amortisiert. Nach Markteinschätzung ist nur etwa die Hälfte der Sanierungskosten durch diese Umlage refinanzierbar.<sup>205</sup> Hier wird noch eine genauere Analyse notwendig sein.

Die Mieterhöhungen nach § 559 BGB werden Bestandteil der Grundmiete und "sind deshalb bei späteren Mieterhöhungen nach § 558 BGB in die Ausgangsmiete einzurechnen".<sup>206</sup> Selbst wenn der Zuschlag voll auf die Mieter umgelegt werden kann, wird er damit im Zeitverlauf durch die regulären Mieterhöhungen aufgezehrt.<sup>207</sup> Abbildung 23 illustriert eine beispielhaft steigende ortsübliche Vergleichsmiete  $MO_t$ , die die Modernisierungumlage in Höhe von 11 % der umlegbaren Sanierungskosten ( $SK * 11\%$ ) im Zeitverlauf sukzessive aufzehrt.

<sup>200</sup> § 559 Abs. 1 Satz 1 BGB.

<sup>201</sup> Vgl. HypZert e.V. (2010a), S. 48.

<sup>202</sup> Vgl. InWIS (2011a), S.31 ff.

<sup>203</sup> § 558 Abs. 3, Satz 1 BGB.

<sup>204</sup> Vgl. Neitzel/Dylewski/Pelz (2011), S. 28.

<sup>205</sup> Vgl. HypZert e.V. (2010a), S. 49; Neitzel/Dylewski/Pelz (2011), S. 35 ff.

<sup>206</sup> Vgl. BGH (2006) Urteil vom 07.10.2007, VIII ZR 332/06.

<sup>207</sup> Vgl. Dena (2010), S. 41.

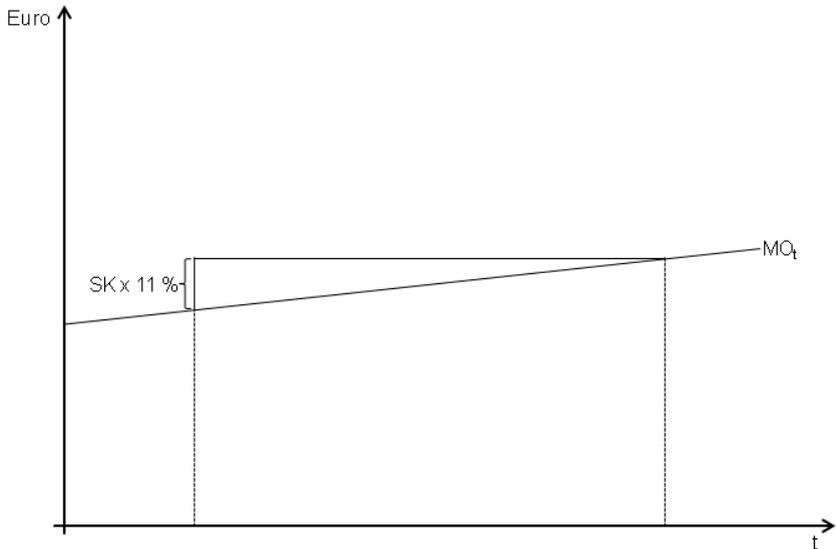


Abbildung 44: Überwälzungspotential des Vermieters

Quelle: Eigene Darstellung

Jedenfalls kann davon ausgegangen werden, dass aus diesem Grund die rechnerische Amortisationszeit von 9 Jahren, abgeleitet aus dem Überwälzungssatz von 11 %, für die praktischen Fälle oft bei weitem zu niedrig angesetzt ist.

#### 4.2.3.2 Mietmarkt

Die gesetzlichen Vorschriften zu Mieterhöhungen nach energetischen Sanierungen bilden nur den Rahmen. Über die tatsächliche Überwälzbarkeit innerhalb dieses Rahmens entscheidet der Markt. Im Allgemeinen wird in den Berechnungen davon ausgegangen, dass das Marktumfeld Mieterhöhungen im gesetzlichen Rahmen zulässt. Dies ist aber nicht immer der Fall. In manchen Teilmärkten, wo einem großen Angebot an Mietwohnungen eine eher geringe Nachfrage gegenüber steht, kann die Zahlungsbereitschaft der Mieter bereits ausgereizt sein. Gleiches gilt für bestimmte Mieterschichten, die aufgrund ihrer Einkommenssituation nur wenig Spielraum für erhöhte Mieten haben. Mieterhöhungen werden in solchen Teilmärkten somit nicht leicht akzeptiert. Anders sieht die Situation in Teilmärkten mit hohem Nachfrageüberhang bzw. bei zahlungskräftigen Mieterschichten aus. Hier lassen sich Mieterhöhungen sicher leichter durchsetzen.

Werden Mieterhöhungen nur in Höhe der eingesparten Energiekosten hingenommen, verändert sich die in Abbildung 17 dargestellte allgemeine Entscheidungssituation des Vermieters

insofern, als die rechtlich mögliche Überwälzung nicht ausgeschöpft werden kann. Diese Situation ist in Abbildung 45 dargestellt.

Da sich das Überwälzungspotential je nach Ausgangsmiete und Marktsituation unterscheiden kann, wird hier zwischen zwei Fällen unterschieden. In der oberen Hälfte der Abbildung stellt der untere Graph ( $ME_1$ ) das Szenario dar, in der die durch die Sanierung erhöhten Mieterträge geringer als die Sanierungskosten sind. Die energetische Sanierung muss eine vollständige Refinanzierung des Investitionsvolumens auf das erwartete Mindestniveau der Wirtschaftlichkeit ermöglichen, damit sich die Investition aus finanzwirtschaftlicher Sicht lohnt.<sup>208</sup> Da dies in diesem Fall nicht gegeben ist, würde sich eine Sanierung für den Vermieter aus finanzwirtschaftlicher Sicht nicht lohnen.

Die gegenteilige Situation spiegelt der obere Graph ( $ME_2$ ) wider, in der die rechtlich möglichen zusätzlichen Mieterträge die Sanierungskosten übersteigen. Wird angenommen, dass die Mieter bis zu einem Sanierungsumfang von  $S_{\min}$  bereit sind, Mieterhöhungen auch hinzunehmen, wenn sie über die Energieeinsparungen hinausgehen, und darüber hinaus höchstens bereit sind, die eingesparten Energiekosten bis zu einer maximalen Mieterhöhung ( $M_2^{max}$ ) zu akzeptieren, ergibt die gestrichelte Linie den tatsächlich erzielbaren Mehrerlös für den Vermieter. Sanierungen bis hin zu  $S_{\max}$  würden sich aus finanzwirtschaftlicher Sicht somit lohnen. Das Optimum wäre allerdings deutlich früher erreicht.

---

<sup>208</sup> Vgl. InWIS (2011b), S. 12.

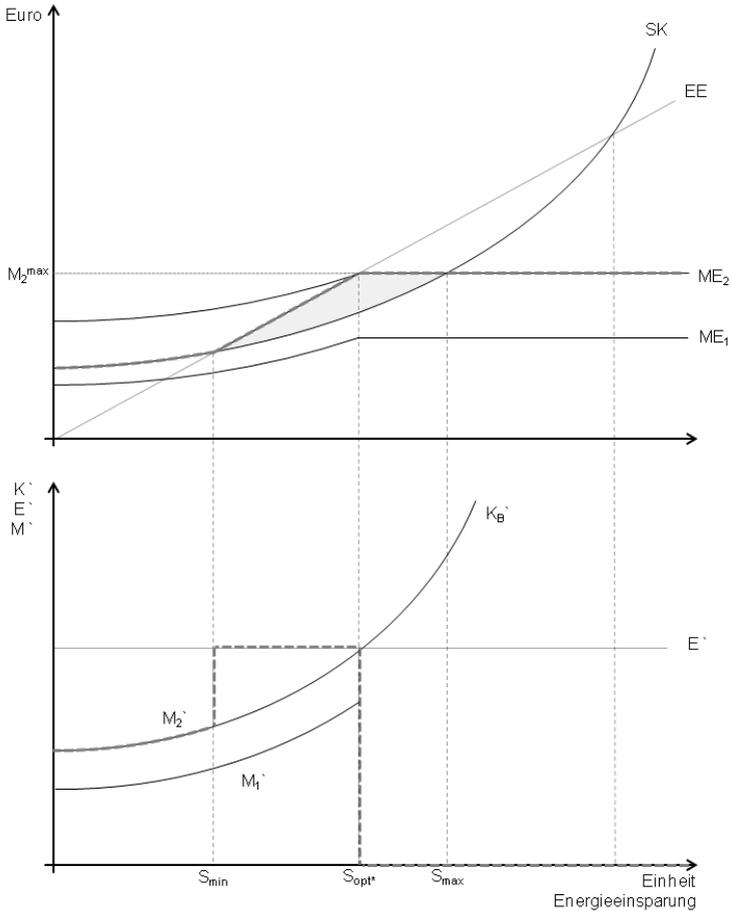


Abbildung 45: Überwälzungspotential des Vermieters bei Begrenzung auf die eingesparten Energiekosten

Quelle: Eigene Darstellung

Die untere Hälfte der Abbildung verdeutlicht diese Zusammenhänge mittels Grenzerträgen und –erlösen. Die Ertragsfunktionen ( $M_1'$  und  $M_2'$ ) verlaufen nicht mehr linear, nämlich proportional zu den eingesparten Energieeinheiten wie beim Selbstnutzer, sondern hängen insbesondere davon ab, inwiefern die Mieter an den Sanierungskosten beteiligt werden können. Die Grenzerträge im Fall niedrigerer Mieterträge ( $M_1'$ ) liegen durchgängig unter den Grenzkosten ( $K_B'$ ). Damit existiert kein Bereich ökonomisch attraktiver Entscheidung. Die Grenzkosten im optimistischen Fall höherer zusätzlicher Mieterträge ( $M_2'$ ) sind im unteren Teil der Abbildung durch die gestrichelte Linie verdeutlicht und liegen bis zu einem Sanierungsumfang von  $S_{min}$  auf Höhe der Sanierungskosten und steigen in dem Bereich von  $S_{min}$  bis  $S_{opt}$  auf das Niveau der eingesparten Energiekosten ( $E'$ ). Da eine Sanierung über  $S_{opt}$  hinaus keine weitere durchsetzbare Mieterhöhung mit sich bringt, fällt auch diese und damit

der Grenzertrag auf Null. Nach den genannten Annahmen, die durchaus nur einen Teil der Situationen von Eigentümern darstellen, wird der Vermieter vernünftigerweise spätestens an diesem Punkt die Sanierung abbrechen.

Die empirischen Erhebungen zur Höhe der tatsächlich typischerweise anfallenden energetischen Sanierungskosten zeigen, dass diese in vielen Fällen zwischen 300 und 1000 €/m<sup>2</sup> liegen.<sup>209</sup> Die zu ihrer Kompensation nach § 559 BGB zulässigen Mietsteigerungen würden zwischen ca. 2,75 und 9,29 €/Monat betragen, die in vielen Regionen und Teilmärkten nicht durchsetzbar sein dürften, weil dann die Mieten sogar über dem Neubaumietenniveau lägen.

In der Tat zeigen die Befragungen der Investoren auch, dass die realisierten Mieterhöhungen meist weit hinter den aufgrund der Sanierungskosten eigentlich notwendigen Anhebungen zurückbleiben. Der Grenzertrag des Vermieters verläuft damit zum einen nicht linear und zum andern in voraussichtlich vielen Fällen unterhalb des Grenzertrags des Selbstnutzers. Das bedeutet, dass sich dann ein noch größeres „Loch“ zwischen dem betriebswirtschaftlichen Optimum des Eigentümers und dem von der Regierung angestrebten und dem von der EnEV 2009 geforderten Sanierungsniveau auftut. Nutzt der Mieter dann auch noch Möglichkeiten der Reduzierung der Miete während der Zeit der Sanierung, dann wird der Anreiz, eine energetische Sanierung in Angriff zu nehmen, weiter sinken. Im Grenzfall baut sich ein Instandhaltungsstau auf, wenn der Vermieter aus Gründen der mangelnden Überwälzbarkeit lieber auf die Sanierung verzichtet. Hier fehlt es aber noch an wirklich überzeugenden, flächendeckenden Untersuchungen, wie die Marktteilnehmer reagieren und auf welchen Märkten eine Überwälzung der energetischen Sanierungskosten in welchem Umfang möglich sein wird. Die aktuell hierzu bei BBSR laufende Studie wird hoffentlich Licht zu diesen Fragen bringen.

### 4.3 Berechnungsmethoden

Die Berechnungsmethoden der Wirtschaftlichkeit sind weitgehend analog zu denen der Selbstnutzer anwendbar. Die Erträge bilden hier, wie schon gezeigt, nicht die Energiekosteneinsparungen, sondern die zusätzlich erzielbare Miete  $R_t$ .

$$KW_0 = -I_0 + F + \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+i_k)^t}$$

Ebenso müssen die Berechnungen der Annuitätenmethode angepasst werden. Die *annuitätischen Erlöse*  $E_a$  entsprechen im Vermieterfall dem mittels des Annuitätenfaktors auf die Jahre umgelegten zusätzlichen Mieterträge. Die *annuitätischen Kosten*  $K_a$  entsprechen - wie bei dem Selbstnutzer - den aus der energetischen Sanierung resultierenden jährlichen Zusatzkosten. Die energetische Maßnahme lohnt sich, sobald der annuitätische Gewinn  $G_a$  größer als Null ist.

<sup>209</sup> Vgl. hierzu Kap. 2 Sanierungskosten.

$$E_a = KW_0 * a_{i,n}$$

$$K_a = (K_S - F) * a_{i,n}$$

$$G_a = E_a - K_a$$

$$G_a = (KW_0 - K_S + F) * a_{i,n}$$

Der annuitätische Gewinn stellt die jährliche Mehr- bzw. Wenigerbelastung durch die energetische Sanierung dar. Bei der Methode des internen Zinsfußes wie auch bei der dynamischen Amortisation erfolgt die Berechnung analog zu dem Selbstnutzer, nunmehr werden jedoch die auf den Vermieterfall angepassten Zahlungsreihen berücksichtigt. Allen Methoden gemeinsam ist, dass die Berechnung der Vorteilhaftigkeit von Sanierungsinvestitionen unter Berücksichtigung der steuerlichen Wirkungen erfolgt.

#### 4.4 Ein eigenes Modell der Berechnung der Wirtschaftlichkeit für den Vermieter

Im Rahmen eines dynamischen Berechnungsmodells werden die unterschiedlichen Einflussfaktoren und Berechnungsmethoden zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen vereint. Wie beim Fall des Selbstnutzers (Kapitel 3) werden nach der Berechnung verschiedener Standardmodelle die Parameter variiert, um die Sensitivität der Zielgröße auf die Einflussgrößen zu untersuchen.

##### 4.4.1 Annahmen und Struktur des Berechnungsmodells

Grundsätzlich erfolgt eine Mehrertragsrechnung, bei der diejenigen Ein- und Auszahlungen berücksichtigt werden, die den energetischen Sanierungsmaßnahmen zurechenbar sind. Auf der Seite der Auszahlungen fallen die Kosten der Sanierung analog zu denen des Selbstnutzers an.<sup>210</sup> Die Einzahlungen für den Vermieter sind die je nach Marktsituation (vgl. Mietverlaufmodelle) möglichen Mehrerträge durch Mieterhöhungen.

##### 4.4.2 Berechnungsmethodik

Das Berechnungsmodell basiert wie beim Selbstnutzer auf Daten zum Marktumfeld (Allgemeine Daten), auf Angaben zum konkreten Objekt (Objektdaten) sowie Finanzierungsdaten.<sup>211</sup> Die Eingabeparameter sind in den unterschiedlichen Klassen so gewählt worden, dass

<sup>210</sup> Vgl. Kapitel 3.4.1.

<sup>211</sup> Diese sind im Tabellenblatt „Daten“ zu finden und frei veränderbar.

sie die entscheidenden Faktoren berücksichtigen.<sup>212</sup> Die grau unterlegten sind die Eingabeparameter, die restlichen ermitteln sich selbständig und dienen der zusätzlichen Information.

In den **allgemeinen Daten** werden der Betrachtungszeitraum, der Energiepreis sowie dessen Teuerungsrate und die anzunehmende Inflation und festgesetzt.

Allgemeine Daten	Variable	Ausprägung	[Einheit]
Betrachtungszeitraum	n	30	[Jahre]
Energiepreis aktuell	e	0,07	[€/kWh]
Teuerungsrate Energie (nominal)	de	3,00%	[%]

Tabelle 39: Allgemeine Daten im Vermieterfall

Die **objektspezifischen Daten** beinhalten neben den verschiedenen Kostenarten und der angenommenen Restnutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile die jeweils für den Vermieter relevanten Daten. Dem Vermieter kommen nicht die eingesparten Energiekosten, sondern die zusätzlich erzielbare Miete als Einzahlung zu. Die zusätzlich erzielbare Miete lässt sich aus der Miete vor Sanierung, der ortsüblichen Vergleichsmiete und der Teuerungsrate der ortsüblichen Vergleichsmiete ermitteln.

Objektdate	Variable	Ausprägung	[Einheit]
Energetische Mehrkosten		220,00	[€/m <sup>2</sup> ]
Wohnfläche	qm	100,00	[m <sup>2</sup> ]
Restnutzungsdauer der Bauteile	ND	30,00	[Jahre]
Ohnehin-Kosten	K <sub>S</sub>	30.000,00	[€]
Gesamtkosten	K <sub>G</sub>	52.000,00	[€]
Energetische Mehrkosten	K <sub>E</sub>	22.000,00	[€]
Selbstnutzer			
Energieverbrauch vor Sanierung	E <sub>0</sub>	200,00	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Energieverbrauch nach Sanierung	E <sub>S</sub>	85,00	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Energieeinsparung (pro m <sup>2</sup> )	E <sub>E</sub>	65,00	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Energieeinsparung (insgesamt)	E <sub>EI</sub>	6.500,00	[kWh]
Vermieter			
Miete vor Sanierung	M <sub>A</sub>	4	[€/m <sup>2</sup> ]
Miete nach Sanierung (Neuvermietung)	M <sub>N</sub>	4	[€/m <sup>2</sup> ]
Ortsübliche Vergleichsmiete	M <sub>O</sub>	4	[€/m <sup>2</sup> ]
Teuerung Miete (nominal)	dM	1,00%	[%]

Tabelle 40: Objektspezifische Referenzwerte im Vermieterfall

In den **Finanzierungsdaten** werden Eigenkapital und Fremdkapital einschließlich Förderungsmöglichkeiten berücksichtigt, die – wie in der Praxis üblich – auch kombiniert werden können.

<sup>212</sup> Es wird darauf hingewiesen, dass nicht alle im Text verwendeten Variablen auch als Eingabeparameter zu finden sind. Dies gilt beispielsweise Zins- und Tilgungszahlungen, die sich jedoch aus den Eingabeparametern innerhalb der Finanzierungsdaten ableiten.

Finanzierungsdaten	Variable	Ausprägung	[Einheit]
Eigenkapital	EK	22.000,00	[€]
Eigenkapitalzins	$i_E$	3,00%	[%]
Bankdarlehen			
Fremdkapital (Bank)	$FK_B$	0,00	[€]
Laufzeit	LZB	30	[Jahre]
Fremdkapitalzins (Bank)	$i_B$	3,50%	[%]
Förderung			
Förderung (Kredit)	$FK_F$	0,00	[€]
Laufzeit	LZ	10	[Jahre]
Tilgungsfreie Anlaufjahre	TFA	1	[Jahre]
Zinsbindung	ZB	10	[Jahre]
Effektivzins Förderung	$i_F$	1,00%	[%]
Effektivzins Förderung nach Zinsbindung	$i_{FZ}$	3,50%	[%]
Tilgungs-Zuschuss (Prozent der FKf)	FÖ	5,00%	[%]
Zeitpunkt Zahlung Tilgungszuschuss	ZTZ	3	[Monate]
Zahlungen	m	12	pro Jahr
Steuerlicher Anreiz			
Steuersatz	st	30,00%	[%]

Tabelle 41: Finanzierungsbezogene Referenzwerte im Vermieterfall

Das Eigenkapital berechnet sich als Residualgröße aus der Differenz der energetischen Mehrkosten und der Summe der Fremdmittel. Es wird so anzusetzen sein, dass der Selbstnutzer sowohl klassisches Fremd- als auf Förderkapital optimal ausschöpft. Die unterschiedlichen Variablen der Förderung entsprechen dem aktuell möglichen Gestaltungsspielraum und können je nach Förderprogramm variiert werden. Zusätzlich können Bankdarlehen mit entsprechender Verzinsung berücksichtigt werden.

Die **Auszahlungen**  $A_t$  ergeben sich analog zu denen der Selbstnutzer anhand der Formel

$$A_t = \begin{cases} K_E - FK_B - FK_F - IZ & , \text{für } t = 0 \\ A_t^B + A_t^F = Z_t^B + T_t^B + Z_t^F + T_t^F & , \text{für } 1 \leq t \leq n - 1 \\ Z_t^B + T_t^B + Z_t^F + T_t^F + RS_t^B + RS_t^F & , \text{für } t = n. \end{cases}$$

Die **Einzahlungen**  $E_t$  entsprechen aus Vermieter-Perspektive der zusätzlich erzielbaren Miete. Demnach werden die Mieten nach der Sanierung  $M_t^S$  mit den Mieten, die ohne die Sanierung erzielbar wären  $M_t^O$ , in den jeweiligen Perioden verglichen. Die Differenz dieser Mieten stellen die aus der Sanierung resultierenden Mehrerträge des Vermieters dar. Zusätzlich muss die steuerliche Behandlung der Sanierungsmaßnahme sowie der korrespondierenden Mehrerträge berücksichtigt werden.

Es wird vorerst davon ausgegangen, dass der Markt höhere Mieten akzeptiert, da für Vermieter ansonsten kein finanzieller Vorteil aus einer Sanierung resultiert, die Sanierung somit nicht durchgeführt wird. Zusätzlich wird angenommen, dass Mietverhältnisse vor der Sanierung bestehen und nach der Sanierungsmaßnahme weitergeführt werden. Der für die Überwälzung in der Regel vorteilhaftere Fall des Mieterwechsels wird also nicht betrachtet.

Mieterhöhungen werden nach den gesetzlichen Vorschriften für bestehende Mietverhältnisse berücksichtigt. Die **Miete**, die **ohne Sanierungsmaßnahmen** erzielbar wäre ( $M_t^O$ ), kann

grundsätzlich anhand der Miete vor der Sanierung  $M_0$  und der ortsüblichen Vergleichsmiete  $M_V$  ermittelt werden. Hier sind ausschließlich Mieterhöhungen nach § 558 BGB möglich. Liegt die ursprüngliche Miete unter der ortsüblichen Vergleichsmiete ( $M_0 < M_V$ ), werden im rechtlichen Rahmen mögliche Mieterhöhungen bis zur ortsüblichen Vergleichsmiete ( $M_0 = M_V$ ) durchgeführt. Die Kappungsgrenze (§ 558 Abs. 3 BGB) wird hier explizit berücksichtigt. Zudem wird angenommen, dass die Miete  $M_0$  in den letzten 15 Monaten unverändert besteht (§ 558 Abs. 1 BGB). Liegt die alte Miete über dem ortsüblichen Durchschnitt ( $M_0 > M_V$ ), bleibt diese konstant, bis die ortsübliche Vergleichsmiete die Höhe der alten Miete erreicht hat ( $M_0 = M_V$ ). Somit bildet die ursprüngliche Miete  $M_0$  und deren Annäherung an die ortsübliche Vergleichsmiete  $M_V$ , bzw. die Vergleichsmiete  $M_V$  selbst, falls  $M_0 = M_V$ , die Untergrenze für das Mieterhöhungspotential durch Sanierungsmaßnahmen. Nur darüber hinaus gehende Mieten können der Sanierungsmaßnahme zugeordnet werden.

$$M_t^O = \begin{cases} M_{t-1} * 1,2 & , \text{wenn } M_0 < M_V; M_{t-1} = M_{t-2} = M_{t-3}; M_{t-1} * 1,2 \leq M_t^V, \text{sonst } M_t^V \\ M_t^V & , \text{wenn } M_0 = M_t^V \\ M_0 & , \text{wenn } M_0 > M_t^V \end{cases}$$

Die **Miete, die nach der Sanierung erzielbar ist** ( $M_t^S$ ), bildet die Obergrenze für die Ermittlung des Mieterhöhungspotentials durch Sanierungsmaßnahmen und hängt von der Eigenschaft der Mietverhältnisse ab. Im Falle einer Neuvermietung unterliegt der Vermieter kaum Beschränkungen und kann die neue Miete recht frei festsetzen.<sup>213</sup> Für die hier betrachteten Mieten im Wohnungsbestand stellt sich das Mieterhöhungspotential als weitaus komplexer dar. Die Miete nach der Sanierung  $M_t^S$  wird insbesondere durch Mieterhöhungen nach § 559 BGB bestimmt. Demnach können 11 % der Modernisierungskosten pro Jahr auf die Miete umgelegt werden.

Dies geschieht ungeachtet der Mieterhöhung nach § 558 BGB. Die Miete nach Sanierung  $M_t^S$  ergibt sich nach der Formel

$$M_t^S = \begin{cases} M_t^O + 0,11 * K_E & , \text{wenn } 0,11 * K_E \leq 2 * E_t^E \text{ und } M_t^O + 0,11 * K_E < M_t^V \\ M_t^O + 2 * E_t^E & , \text{wenn } 0,11 * K_E > 2 * E_t^E \text{ und } M_t^O + 2 * E_t^E < M_t^V \\ M_t^V & , \text{wenn } M_t^O + 2 * E_t^E > M_t^V. \end{cases}$$

Der Mehrertrag des Vermieters aus der Sanierung ergibt sich aus der Differenz zwischen der Miete  $M_t^O$ , die ohne Sanierungsmaßnahmen erzielbar wäre, und der Miete  $M_t^S$ , die nach der Sanierung erzielbar ist. Je nach Verhältnis der alten Miete  $M_0$  zur ortsüblichen Vergleichsmiete  $M_V$  einerseits und der Höhe der neuen Miete  $M_t^S$  ergibt sich unterschiedliche Mehrerträge des Vermieters. Diese durch das Mietrecht und den Mietmarkt beschränkten Möglichkeiten der Mieterhöhung sind in Abbildung 46 dargestellt. Demnach sind die durch Mieterhöhungen nach § 559 BGB abhängig von der Höhe der ortsüblichen Vergleichsmiete  $M_V$  und der Miete vor Sanierung  $M^O$  sowie der Höhe der Miete  $M_t^S$  mit Modernisierungsumlage.

<sup>213</sup> Selbst die Überschreitung der sogenannten Mietwucher-Grenze von 50 % oberhalb der ortsüblichen Vergleichsmiete scheint seit dem Urteil vom BGH (BGH (2005): Urteil vom 13.04.2005, Az. VIII ZR 44/04) faktisch nur noch eine untergeordnete Rolle zu spielen. So muss der Mieter den Tatbestand des Mietwuchers durch das Vorhandensein einer Mangellage belegen, was sich in der Praxis wohl recht schwierig darstellbar ist.

Je nach anfänglicher Höhe dieser Parameter kann demnach in vier Szenarien unterschieden werden.

Liegt die Miete vor der Sanierung unterhalb der ortsüblichen Vergleichsmiete, nähert sich diese als Untergrenze der Berechnungen an die ortsübliche Vergleichsmiete gemäß § 558 BGB an (Quadrant 4 und 1). Liegt die Miete vor Sanierung auf Höhe der ortsüblichen Vergleichsmiete, entspricht die Untergrenze der Entwicklung der ortsüblichen Vergleichsmiete (Quadrant 2). Liegt die Miete vor Sanierung oberhalb der ortsüblichen Vergleichsmiete, wird die Miete vor Sanierung als Untergrenze herangezogen, bis die ortsübliche Vergleichsmiete diese eingeholt hat. Die zusätzlich möglichen Mieterträge hängen also als Untergrenze davon ab, inwiefern die Miete ohne Durchführung der Sanierung verlaufen würde. Die Obergrenze bildet das Ausmaß des Mieterhöhungspotentials nach § 559 BGB. Demnach erzielt der Vermieter jedes Jahr genau die Differenz zwischen der Miete ohne Sanierung und Miete mit Sanierung als zusätzlichen Mietertrag aus der Sanierungsmaßnahme.

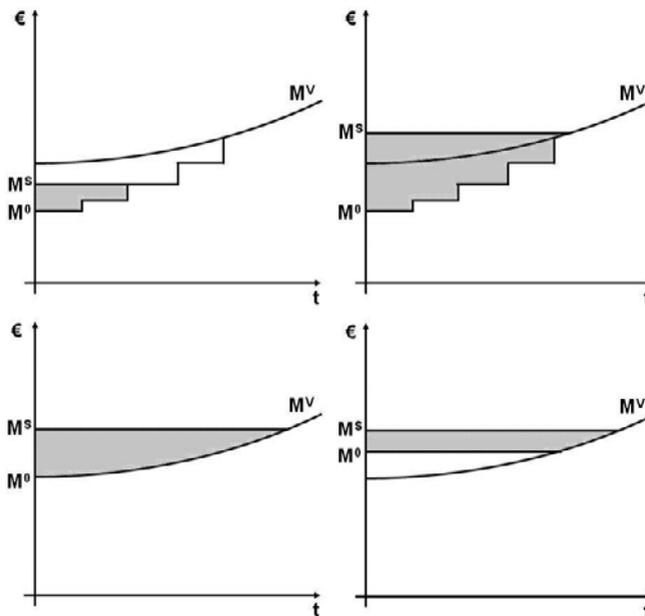


Abbildung 46: Mietverlaufsmodele

Quelle: Eigene Darstellung

Grundsätzlich kalkuliert ein rationaler Vermieter die Wirtschaftlichkeit einer Investition unter **Berücksichtigung der Steuern**. Die steuerliche Behandlung erfolgt bei einer energetischen Sanierung auf zweierlei Arten. Einerseits können im Standardfall die energetischen Sanierungskosten direkt von der Steuer abgesetzt werden. Dies gilt nicht nur für die energetischen Mehrkosten, sondern für die gesamten als Instandhaltungsaufwendungen zu klassifizierenden Maßnahmen. Der zu berücksichtigende Betrag fällt zum Anfangszeitpunkt ( $t=0$ )

an.<sup>214</sup> Die Eigenkapital-Anfangsbelastung verringert sich damit um die abgesetzten Steuern in Höhe von

$$E_0 = st * K_E \quad , \text{für } t = 0.$$

Andererseits müssen die Mehrerträge abzüglich der Zinsbelastung für Fremdmittel in den Folgeperioden ( $t=1, \dots, n$ ) versteuert werden. In der Regel senkt die Versteuerung den Zahlungsstrom in den jeweiligen Perioden. Fällt jedoch die Belastung aus Sanierungsaufwand und Zinsen höher als die Mehreinnahmen aus, entsteht ein Steuervorteil. Dies könnte vor allem in den Anfangsperioden der Fall sein. Der letztendlich für den Vermieter verbleibende Mehrertrag in den Folgeperioden ermittelt sich anhand der Formel

$$E_t = \begin{cases} st * K_E & , \text{für } t = 0 \\ (1 - t) * ((M_t^S - M_t^O) * qm - (Z_t^F + Z_t^B)) & , \text{für } t = 1, \dots, n \end{cases}$$

Die sich für den Vermieter und die Beispieldaten ergebenden Zahlungsströme sind Abbildung 47 dargestellt. In Periode  $t=0$  fallen neben den energetischen Mehrkosten (im Referenzfall 22.000 Euro) der Vorteil durch direkte Abschreibung in Höhe von 30 % der Mehrkosten (6.600 Euro) an. Es ergibt sich eine Anfangsbelastung von 15.400 Euro und in den Folgeperioden die durch die Steuer verminderten und durch die Steigung der Vergleichsmiete abnehmenden Mehreinnahmen durch die erhöhte Miete

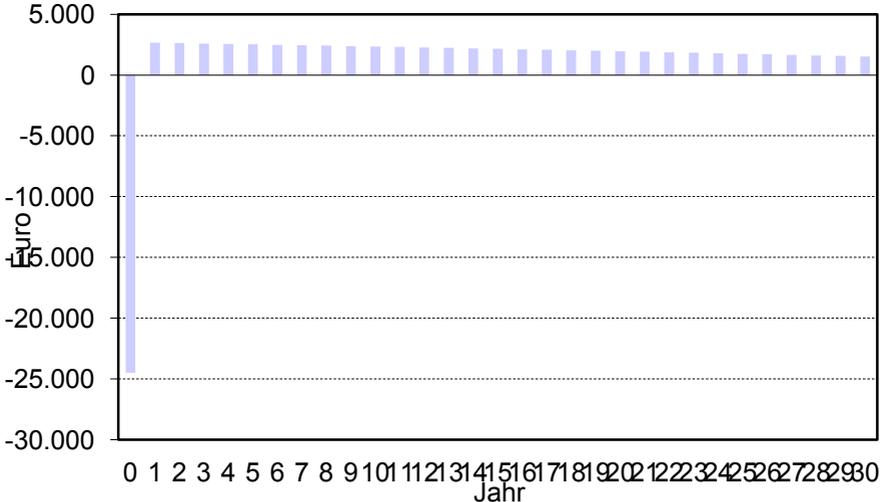


Abbildung 47: Einzahlungen und Auszahlungen aus Vermietersicht

Quelle: Eigene Darstellung

<sup>214</sup> Selbst wenn der Steuervorteil erst ein Jahr später anfällt, sind die Unterschiede nur minimal.

### 4.4.3 Datengrundlage

Als Datengrundlage für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Sanierungen aus der Vermieterperspektive wird auf die bereits für den Selbstnutzer angesetzten Beispielfälle zurückgegriffen. Grundsätzlich könnte in diesem Fall zwar auf Gebäudedaten von Mehrfamilienhäusern zurückgegriffen werden, die typischerweise im Eigentum von Vermietern stehen. Dadurch würden jedoch Differenzen in den Referenzdaten entstehen, die den Vergleich zwischen Selbstnutzer- und Vermieterperspektive erschweren. Daher werden die geringfügigen Differenzen in den Standarddaten bewusst hingenommen, die zudem letztendlich keinen entscheidenden Einfluss auf die Ergebnisse der Parametervariation haben.

Dementsprechend werden vorerst die Sanierungen eines gering sanierten (Fall 1) und eines mittel sanierten (Fall 2) Gebäudes auf die in der EnEV vorgeschriebene Energieeffizienz betrachtet. Darauf folgend werden Sanierungen untersucht, die über das Energieeffizienzniveau der EnEV 2009 hinausgehen. Analog zum Selbstnutzer werden eine Sanierung des in Fall 1 betrachteten Gebäudetyps zum Effizienzhaus 100 (Fall 3) sowie eine Sanierung eines bereits gut sanierten Gebäudes auf den Standard des Effizienzhauses 70 (Fall 4) zugrunde gelegt. Die für den Vermieter relevanten Rahmendaten der vier Beispielfälle sind in Tabelle 42 zusammengefasst.

<b>Sanierung auf EnEV 09</b>	<b>Fall 1</b> (gering saniert)	<b>Fall 2</b> (mittel saniert)	[Einheit]
Sanierungskosten	220	150	[€/m <sup>2</sup> ]
Energieeinsparung	115	65	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Mieterhöhungspotential nach § 559 BGB	2,02	1,38	[€/m <sup>2</sup> m]
<b>Sanierung über EnEV 09</b>	<b>Fall 3</b> (gering saniert auf Effizienzhaus 100)	<b>Fall 4</b> (gut saniert auf Effizienzhaus 70)	[Einheit]
Sanierungskosten	320	350	[€/m <sup>2</sup> ]
Energieeinsparung	135	65	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Mieterhöhungspotential nach § 559 BGB	2,93	3,21	[€/m <sup>2</sup> m]
Förderung			
Laufzeit	10	10	[Jahre]
Tilgungsfreies Anlaufjahr	1	1	[Jahre]
Zinsbindung	10	10	[Jahre]
Tilgungszuschuss	5	10	[%]

Tabelle 42: Zusammenfassung der Rahmendaten der vier Beispielfälle (Vermieter)

Während Investitionsrückflüsse beim Selbstnutzer von den eingesparten Energiekosten abhängen, ist für den Vermieter das Überwälzungspotential ausschlaggebend. Für die vier Beispielfälle sollen im Folgenden die Mieterhöhungen und die jeweils korrespondierende Wirtschaftlichkeit für drei verschiedene Referenzwerte berechnet werden.

Als erster Wert wird die rechtlich mögliche Mieterhöhung ausgewiesen. Im Rahmen der in § 559 BGB geregelten Modernisierungumlage dürfen 11 % der energetisch relevanten Mehrkosten auf die jährliche Miete umgelegt werden. Daraus ergibt sich für jeden eingesetzten

Euro an energetisch relevanten Sanierungskosten pro Quadratmeter eine rechtlich mögliche Erhöhung der monatlichen Miete um fast einen Cent (0,92 Cent/m<sup>2</sup>).<sup>215</sup> Wird beispielsweise von energetisch relevanten Modernisierungskosten in Höhe von 200 €/m<sup>2</sup> bzw. 400 €/m<sup>2</sup> ausgegangen, ergibt sich eine mögliche Mieterhöhung von 1,83 €/m<sup>2</sup> bzw. 3,67 €/m<sup>2</sup> pro Monat. Dabei nimmt die relative Mieterhöhung mit sinkender Ausgangsmiete und steigenden energetisch relevanten Sanierungskosten zu. Wird wie in unserem Referenzfall von einer monatlichen Miete in Höhe von 4 €/m<sup>2</sup> ausgegangen, resultieren die Sanierungskosten in zulässigen Mieterhöhungen von etwa 46 % bzw. fast 92 %. Dieser erste Referenzwert bezieht sich auf die angenommenen Sanierungskosten in den jeweiligen Fällen.

Die beiden zusätzlich ermittelten Werte lassen die angenommenen Sanierungskosten außer Acht und berechnen diejenige Höhe von Sanierungskosten bzw. Mieterhöhungen, für die die Investition je nach Perspektive wirtschaftlich erscheint. Dabei wird auch im Weiteren angenommen, dass 11 % der Kosten umgelegt werden.

Der zweite Referenzwert weist aus, ab welcher Mieterhöhung bzw. welchen Sanierungskosten sich die Investition in den einzelnen Fällen aus Vermieterperspektive überhaupt lohnt. Dies stellt die Untergrenze der Mieterhöhung für die Wahrung der Wirtschaftlichkeit aus Vermieterperspektive dar.

Als dritter Vergleichswert wird die von den Mietern maximal akzeptierte Mieterhöhung berücksichtigt. Als Referenz für eine mögliche Höhe der Zahlungsbereitschaft der Mieter werden die eingesparten Energiekosten der Mieter herangezogen. Diese werden analog zu den Ausführungen in Kapitel 3.2.2 berechnet. Der Mieter wird danach, analog zum Selbstnutzer, also maximal eine Mieterhöhung zu tragen bereit sein, die dem Barwert der über die gesamte Dauer des Mietverhältnisses bzw. der Nutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile eingesparten Energiekosten entspricht. Dies ist nicht identisch mit der oft als Obergrenze genannten Warmmietenneutralität, da diese nur die anfängliche Einsparung der Mieterhöhung gegenüber stellt. Der Referenzwert des Mieters spiegelt damit die durch ihn maximal finanzierbaren Sanierungskosten wider.

*Sanierungen auf den gesetzlich vorgeschriebenen Standard EnEV 2009* erweisen sich in den Beispielrechnungen unter Ausnutzung der rechtlich möglichen Überwälzung als wirtschaftlich. Die Sanierung eines Gebäudes mit hohem Sanierungsrückstand auf den EnEV 2009 Standard (**Fall 1**) ergibt bei voller Überwälzung nach § 559 BGB einen Kapitalwert in Höhe von 8.203 €. Der interne Zins liegt bei etwa 7,6 % und damit mehr als doppelt so hoch wie der Kalkulationszins. Die Investition zahlt sich in einem Zeitraum von 13 Jahren zurück. Die Miete erhöht sich damit um 2,02 €/m<sup>2</sup> (+ 50 %) auf 6,02 €/m<sup>2</sup>. Die Untergrenze der Wirtschaftlichkeit für den Vermieter, bei der er also eine volle Deckung seiner Kosten erwarten kann, wird bei einer Mieterhöhung von 1,03 €/m<sup>2</sup> erreicht. Für den Mieter sind Mieterhöhungen bis maximal 1,60 €/m<sup>2</sup> (+40 %) durch die eingesparten Energiekosten tragbar. Für die Referenzdaten im Fall 1 erscheint eine Sanierung zum EnEV 2009 Standard sowohl für

<sup>215</sup> Dies ergibt sich aus  $\frac{1\text{€}+11\%}{12} = 0,9166 \text{ Ct/m}^2$ .

den Vermieter als auch den Mieter somit bei Mieterhöhungen zwischen 1,03 und 1,60 €/m<sup>2</sup> als wirtschaftlich. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die Sanierungskosten höchstens 174,5 €/m<sup>2</sup> betragen dürfen.

Ergebnisse	Vermieter	
Kapitalwertmethode	8.203	[€]
Annuitätenmethode	419	[€/Jahr]
Interner Zins	7,59%	[%]
Dynamische Amortisation	13	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,098	[€]

Tabelle 43: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf EnEV 2009 (Fall 1) (Vermietersicht)

Im Falle einer Modernisierung eines mittel sanierten Gebäudes auf das Niveau der EnEV 2009 (**Fall 2**) ergeben sich zwar niedrigere, aber ebenfalls für den Vermieter positive Werte. Der Kapitalwert ist mit mehr als 2.500 € positiv, der interne Zins mit 5,6 % fast doppelt so hoch wie der Kalkulationszins und die Investition amortisiert sich innerhalb von 15 Jahren. Die maximal mögliche Mieterhöhung beträgt in diesem Fall 1,38 €/m<sup>2</sup>. Für den Vermieter lohnt sich die Investition ab einer Mieterhöhung von 1,03 €/m<sup>2</sup>. Dem Mieter kommt ein Barwert von eingesparten Energiekosten in Höhe von 13.560 € zu, wodurch er bereit ist, Mieterhöhungen bis zu 1,15 €/m<sup>2</sup> zu tragen. Ebenso wie in den Ergebnissen im Fall 1 ergibt sich also eine Spanne der Mieterhöhungen in Höhe von 1,03 bis 1,15 €/m<sup>2</sup>, bei der die Sanierung für beide Parteien wirtschaftlich ist. Dies entspricht Sanierungskosten von maximal 125 €/m<sup>2</sup>.

Ergebnisse	Vermieter	
Kapitalwertmethode	2.544	[€]
Annuitätenmethode	130	[€/Jahr]
Interner Zins	5,63%	[%]
Dynamische Amortisation	15	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,118	[€]

Tabelle 44: Sanierung EFH/ZFH (mittel bis größtenteils modernisiert) auf EnEV 2009 (Fall 2) (Vermietersicht)

Im Falle der *Sanierung über den Standard der EnEV 2009 hinaus* fallen die Sanierungskosten und damit auch die Kapitalwerte durchweg höher aus. Wird das gering sanierte Gebäude aus Fall 1 zum Effizienzhaus 100 modernisiert (**Fall 3**), resultiert die maximal zulässige Modernisierungsumlage in einer Mieterhöhung von 2,93 €/m<sup>2</sup> (+ 73 %). Der Kapitalwert steigt auf fast 16.300 € und interne Zins ist mit mehr als 8,6 % etwa dreimal so hoch wie der Kalkulationszinssatz. Die Amortisationsdauer beträgt 13 Jahre. Für den Vermieter lohnt sich die Sanierung ab einer Mieterhöhung von 1,03 €/m<sup>2</sup>. Der Mieter spart insgesamt 28.350 € an diskontierten Energiekosten über den Betrachtungszeitraum und kann damit eine Mieterhöhung von maximal 1,78 €/m<sup>2</sup> finanzieren. Auch im Fall 3 ergibt sich ein Bereich von Mieterhöhungen, für den sich die Sanierung sowohl beiden Perspektiven wirtschaftlich darstellen lässt. Dies entspricht maximal umlegbaren Sanierungskosten von etwas mehr als 194,20 €/m<sup>2</sup>.

Ergebnisse	Vermieter	
Kapitalwertmethode	16.296	[€]
Annuitätenmethode	831	[€/Jahr]
Interner Zins	8,62%	[%]
Dynamische Amortisation	13	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,121	[€]

Tabelle 45: Sanierung EFH/ZFH (gering modernisiert) auf Effizienzhaus 100 (Fall 3) (Vermietersicht)

Bei der Sanierung eines bereits gut sanierten Gebäudes zum Effizienzhaus 70 (**Fall 4**) zeigen sich ähnliche Ergebnisse. Der Kapitalwert ist bei der rechtlich maximal möglichen Mieterhöhung von 3,21 €/m<sup>2</sup> (+ 40 %) mit 18.723 € deutlich positiv. Der interne Zins übersteigt den Kalkulationszins mit etwa 8,8 % um fast das Doppelte. Die Investition zahlt sich innerhalb eines Zeitraums von 12 Jahren zurück. Für den Vermieter lohnt sich die Investition auch hier ab einer Mieterhöhung von 1,03 €/m<sup>2</sup>. Der Mieter kann jedoch nur eine Mieterhöhung bis zu 1,14 €/m<sup>2</sup> aus den eingesparten Energiekosten finanzieren. Die Sanierung zum Effizienzhaus 70 ist bis zu Sanierungskosten in Höhe von 124,4 €/m<sup>2</sup> für den Vermieter und Mieter wirtschaftlich.

Ergebnisse	Vermieter	
Kapitalwertmethode	18.723	[€]
Annuitätenmethode	955	[€/Jahr]
Interner Zins	8,79%	[%]
Dynamische Amortisation	12	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,275	[€]

Tabelle 46: Sanierung EFH/ZFH (gut modernisiert) auf Effizienzhaus 70 (Fall 4) (Vermietersicht)

Für die beiden über den Standard der EnEV 2009 hinausgehenden Sanierungen können vom Vermieter analog zum Selbstnutzer **Fördermaßnahmen** in Anspruch genommen werden. Der Gesetzgeber sieht für diesen Fall vor, dass sich die in § 559 BGB festgesetzte Modernisierungumlage um "den Jahresbetrag der Zinsermäßigung" verringert.<sup>216</sup> Für diese Fälle bildet demnach die um den Vorteil des Kredits geminderte Modernisierungumlage die maximal zulässige Mieterhöhung. Bei der Ausschöpfung der nun geringeren Modernisierungumlage kann der Vermieter jedoch auch weiterhin maximal die in Tabelle 45 und Tabelle 46 dargestellten Werte erwirtschaften. Denn ein vorher durch den Mieter getragener Teil der Modernisierungumlage wird nun durch die Förderung ersetzt.

Beispielsweise ergibt die Inanspruchnahme von **Förderung in Höhe der energetischen Mehrkosten** (32.000 €) bei der Sanierung des gering sanierten Gebäudes zum Effizienzhaus 100 (**Fall 3**) bei Ausnutzung des rechtlich möglichen Überwälzungspotentials einen Kapitalwert von 16.296 € (s.o.). Der Barwert des Förderungsvorteils beträgt in diesem Fall 4.873 €. Durch die Inanspruchnahme von Fördermitteln kann der Vermieter nun nicht mehr 2,93 €/m<sup>2</sup>, sondern nur noch 2,73 €/m<sup>2</sup> vom Mieter verlangen. Da die Förderung dem Vermieter einen finanziellen Vorteil bringt, reichen ihm geringere Mieterhöhungen, damit die Investition gerade wirtschaftlich erscheint. Die Untergrenze der Wirtschaftlichkeit aus

<sup>216</sup> Vgl. § 559a BGB.

Vermieterperspektive senkt sich durch den Fördervorteil von  $1,03 \text{ €/m}^2$  auf  $0,00 \text{ €/m}^2$ . Dem Mieter kommen weiterhin die eingesparten Energiekosten zugute. Seine nach diesem Maßstab bemessene maximal akzeptierte Mieterhöhung ändert sich nicht und beträgt wie im Fall 3 etwa  $1,78 \text{ €/m}^2$ . In diesem Fall ist die Sanierung bei Mieterhöhungen zwischen  $0,00$  und  $1,78 \text{ €/m}^2$  aus beiden Perspektiven vorteilhaft. Werden **Fördermittel in Höhe der Gesamtkosten** ( $62.000 \text{ €}$ ) gewährt, steigt der Barwert des Fördervorteils auf  $9.441 \text{ €}$ . Die weitergehende Förderung ist aus Vermieterperspektive Mieterhöhungen von  $0,00 \text{ €/m}^2$  wirtschaftlich. In diesem Fall ist die Sanierung zum Effizienzhaus 100 durch Mieterhöhungen zwischen  $0,00$  und  $1,78 \text{ €/m}^2$  sowohl für den Vermieter als auch den Mieter wirtschaftlich darstellbar.

Bei der Sanierung eines bereits gut sanierten Gebäudes zum Effizienzhaus 70 (**Fall 4**) ergibt die **Förderung in Höhe der energetischen Mehrkosten** ( $35.000 \text{ €}$ ) einen Barwert des Fördervorteils in Höhe von  $5.300 \text{ €}$ . Dadurch darf die Modernisierungsumlage nach § 559a BGB in diesem Fall höchstens  $2,96 \text{ €/m}^2$  betragen. Die Sanierung lohnt sich für den Vermieter bereits ab einer Mieterhöhung von  $1,85 \text{ €/m}^2$ . Im Vergleich zur Berechnung ohne Förderung sinkt die Untergrenze der Mieterhöhung für die Wirtschaftlichkeit aus Vermieterperspektive durch den Fördervorteil also um  $0,23 \text{ €/m}^2$ . Dem Mieter kommen weiterhin diskontierte Energiekosteneinsparungen in Höhe von  $13.650 \text{ €}$  zu, wodurch er Mieterhöhungen bis zu  $1,14 \text{ €/m}^2$  finanzieren kann. Bei der Förderung der energetischen Mehrkosten ergibt sich in diesem Fall somit keine Situation, unter der sich die Sanierung aus beiden Perspektiven lohnt. Werden **Fördermittel in Höhe der Gesamtkosten** ( $65.000 \text{ €}$ ) gewährt, lässt der Förderungsvorteil in Höhe von  $9.898 \text{ €}$  rein rechtlich Mieterhöhungen nur noch bis zu  $2,78 \text{ €/m}^2$  zu. Andererseits sinkt die Untergrenze der Mieterhöhung für die Wahrung der Wirtschaftlichkeit aus Vermietersicht weiter. Für ihn lohnt sich die Sanierung nun schon ab einer Mieterhöhung von  $1,66 \text{ €/m}^2$ . Diese mindestens geforderte Mieterhöhung des Vermieters übersteigt ebenso die maximal vom Mieter akzeptierte Mieterhöhung ( $1,14 \text{ €/m}^2$ ). Somit lohnt sich die Sanierung des gut sanierten Beispielgebäudes zum Effizienzhaus 70 auch bei Förderung in Höhe der Gesamtkosten in keiner Situation für beide Parteien.

In allen vier betrachteten Fällen führt eine Überwälzung in Höhe von  $11 \%$  der energetischen Mehrkosten zu positiven Kapitalwerten und zu internen Zinsen, die weit über der geforderten Eigenkapitalverzinsung liegen. Die Investitionen zahlen sich innerhalb von 12 bis 15 Jahren zurück. Nach diesen Ergebnissen reicht der durch die Gesetzeslage eingeräumte Mieterhöhungsspielraum mehr als aus, um die Investition wirtschaftlich erscheinen zu lassen. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass die Modernisierungsumlage gemäß § 559 BGB in der Praxis meist nicht durchsetzbar sein könnte. Denn in allen betrachteten Fällen sind die rechtlich möglichen Mieterhöhungen für den Mieter aus den eingesparten Energiekosten nicht finanzierbar. Daher wurden die durch die eingesparten Energiekosten finanzierbaren Mieterhöhungen mit der Mieterhöhung verglichen, die für den Vermieter gerade zur Wirtschaftlichkeit führt. Nur im Fall 1 und im Fall 3 mit Förderung liegt die maximal akzeptierte Mieterhöhung des Mieters oberhalb der minimal notwendigen Mieterhöhung des Vermieters.

#### 4.4.4 Variation der Parameter

Wie im Falle des Selbstnutzers können die in vielen Beispielrechnungen herangezogenen Parameterwerte je nach Gebäudetyp und durchgeführten Sanierungsmaßnahmen schwanken. Die Kategorisierung der Parameter, die im Vermieterfall auf das Ergebnis einwirken, ist in Abbildung 48 dargestellt. Während die Sanierungskosten wie auch beim Selbstnutzer den energetischen Mehrkosten entsprechen, sind Sanierungserträge vom Überwälzungspotential abhängig.

Zuerst wird zu zeigen sein, inwiefern sich die Berechnungsergebnisse für die Referenzfälle 1 und 2 durch das rechtlich mögliche Überwälzungspotential in Abhängigkeit der energetischen Mehrkosten verändern. Zudem werden Finanzierungsaspekte berücksichtigt, die neben den anzusetzenden Steuern aus dem anzusetzenden Kalkulationszins und gegebenenfalls in Anspruch genommenen Fremdkapital und Förderung bestehen. Letztere wirken sich bei einer Sanierung auf ein über das in der EnEV 2009 vorgeschriebenes Niveau hinaus auf die Wirtschaftlichkeit aus, sodass für diese Berechnungen die Szenariofälle 3 und 4 herangezogen werden.

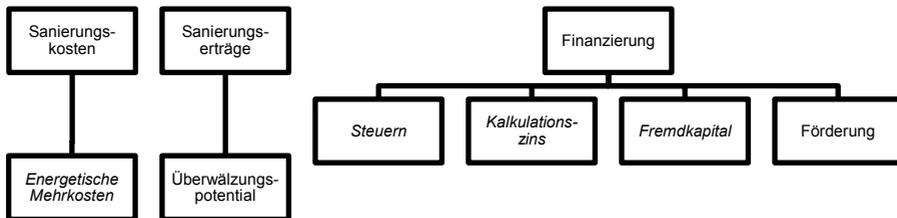


Abbildung 48: Parameter für den Vermieter in der Übersicht

Quelle: Eigene Darstellung

##### 1 Energetische Mehrkosten und Überwälzungspotential

Grundsätzlich wird der Vermieter seine Investitionsentscheidung davon abhängig machen, ob er mit der zusätzlich erzielbaren Miete die Investitionskosten decken kann. Wird angenommen, dass er die Modernisierungumlage in Höhe von 11 % komplett abschöpfen kann, hängen seine Erträge somit von der Höhe der umlegbaren Sanierungskosten ab. Unter Berücksichtigung der Steuern  $st$  steht der Vermieter also vor der auf den Quadratmeter und jährliche Werte bezogenen Budgetbeschränkung der Form

$$KW_{qm} = (st - 1)SK + \sum_{t=1}^{30} (1 - st)(SK * 0,11 - (M_t^V - M_t^O) * 12) \geq 0$$

Der Kapitalwert pro Quadratmeter  $KW_{qm}$  errechnet sich aus den um die abgesetzten Steuern  $st$  geminderten Sanierungskosten  $SK$ , der jeweils steuerbereinigten  $(1 - st)$  umlegbaren

Sanierungskosten  $SK * 0,11$  und der jährlichen Steigerung der ortsüblichen Vergleichsmiete gegenüber der Miete vor Sanierung  $(M_t^V - M_t^O) * 12$ .<sup>217</sup> Im Referenzfall wird angenommen, dass die Miete vor Sanierung ebenso wie die ortsübliche Vergleichsmiete monatlich  $4 \text{ €/m}^2$  beträgt. Die jährliche Miete wird bei einer Sanierung um  $11 \%$  der Modernisierungskosten erhöht. Da die ortsübliche Vergleichsmiete um  $1 \%$  pro Jahr steigt und diese annahmegemäß auch ohne Sanierung gefordert werden könnte, sinkt der durch die Modernisierungsumlage erzielbare zusätzliche Mietertrag um die Steigerung der ortsüblichen Vergleichsmiete. Bezogen auf das Referenzgebäude senkt die Steigerung der ortsüblichen Vergleichsmiete beispielsweise die zusätzlich erzielbare Miete im Jahr 1 um  $0,48 \text{ €/m}^2$  und in den 30 Jahren insgesamt um  $16,70 \text{ €/m}^2$  ( $1,39 \text{ €/m}^2$  im Monat) zu. Bei den gesetzten Annahmen übersteigt die Modernisierungsumlage ( $0,11 * SK$ ) diesen Wert bei Sanierungskosten in Höhe von etwa  $152 \text{ €/m}^2$ . In diesem Fall kann der jährlich umlegbare Anteil der Sanierungskosten auch errechnet werden kann als

$$\sum_{t=1}^{30} (SK * 0,11) = SK * 0,11 * \left( \frac{1}{i_E} - \frac{1}{i_E(1+i_E)^{ND}} \right) = SK * 0,11 * RBF = 2,156 SK$$

Er muss um den Barwert der Steigerung der ortsüblichen Vergleichsmiete über den Betrachtungszeitraum von 30 Jahren reduziert werden. Dieser ergibt sich aus

$$\sum_{t=1}^{30} (M_t^V - M_t^O) * 12 = 137,14$$

Der Kapitalwert  $KW$  für das gesamte Gebäude ergibt sich aus der Multiplikation mit dem Quadratmeterwert ( $100 \text{ m}^2$ ) und unter Berücksichtigung der Steuern durch die Formel

$$KW = \left[ (st - 1)SK + \sum_{t=1}^{30} (1 - st)(SK * 0,11 - (M_t^V - M_t^O) * 12) \right] * 100$$

Unter den gesetzten Annahmen zu den Steuern ( $st = 30\%$ ) sowie Mietentwicklungen ergibt dies umgeformt

$$KW = [(st - 1)SK + (1 - st)(2,156 * SK - 137,14) *]100$$

$$KW = [-0,7SK + 1,5092SK - 95,998] * 100$$

$$KW = 80,92 SK - 9600$$

Im Ergebnis erhält man

$$KW = 80,92 SK - 9600 \quad , \text{ wenn } SK \geq 152 \text{ €/m}^2$$

$$KW = 80,92 SK - \sum_{t=1}^{30} (MO_t - MA_t) * 12 \quad , \text{ wenn } SK < 152 \text{ €/m}^2$$

<sup>217</sup> Vgl. Kapitel 4.4.2.

Diese Differenzierung zeigt, dass die ortsübliche Vergleichsmiete die Modernisierungsumlage bei Sanierungskosten unter  $152 \text{ €/m}^2$  im Zeitverlauf übersteigt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass der Kapitalwert bei Sanierungskosten unter  $152 \text{ €/m}^2$  negativ ist. Lediglich übersteigt die ortsübliche Vergleichsmiete die nach der Sanierung durch die Modernisierungsumlage erzielbare Miete. Es zeigt sich, dass die durch die Modernisierungsumlage erzielten Mehreinnahmen die Investitionskosten bei  $112,05 \text{ €/m}^2$  gerade noch decken. Sanierungskosten unterhalb dieses Wertes können nicht aus den Mehreinnahmen der Modernisierungsumlage finanziert werden. Daher ist der dargestellte Kapitalwert bei energetischen Mehrkosten bis zu  $112,05 \text{ €/m}^2$  negativ. Dabei sinkt der Kapitalwert bis zu Sanierungskosten in Höhe von  $50 \text{ €/m}^2$ . Die Steigerung der ortsüblichen Vergleichsmiete, die bei einer Überwälzung nach § 559 BGB nicht mitgemacht werden kann, schlägt hier aufgrund der geringen Höhe der Sanierungskosten überproportional durch. Erst ab Sanierungskosten von  $51 \text{ €/m}^2$  resultiert jeder zusätzliche Euro Sanierungskosten in einem höheren Kapitalwert, der ab  $112,05 \text{ €/m}^2$  wieder positiv wird. In Abbildung 49 ist die Entwicklung des Kapitalwertes in Abhängigkeit der energetischen Mehrkosten, respektive der Mieterhöhungen dargestellt.

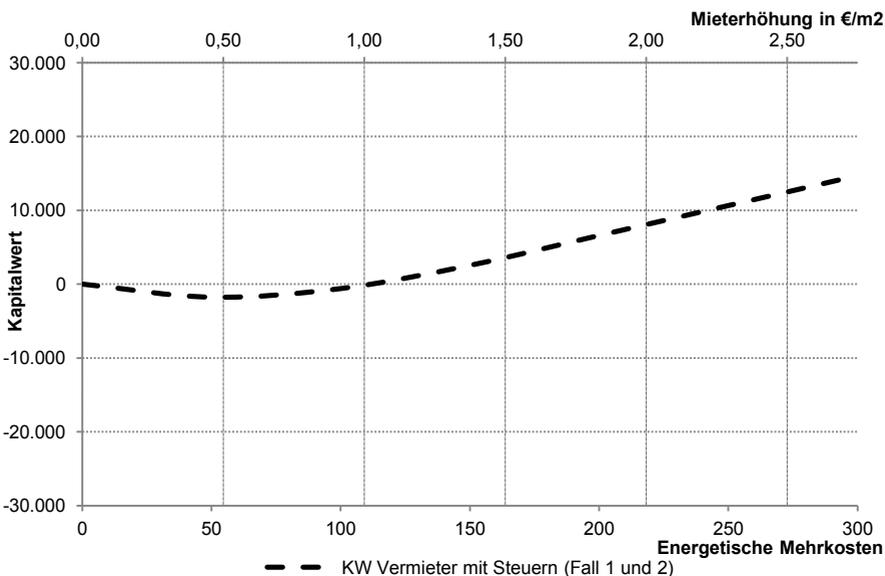


Abbildung 49: Variation der energetischen Mehrkosten bei voller Überwälzbarkeit (Vermietersicht)

Quelle: Eigene Darstellung

Neben den gesetzlichen Möglichkeiten zur Mieterhöhung bei energetischen Sanierungen ist insbesondere entscheidend, in welchem Ausmaß es gelingt, die Sanierungskosten auf die Mieter zu überwälzen. Eine energetische Sanierung sollte auch im Vermieterfall nur durchgeführt werden, wenn sich die Maßnahme aus beiden Perspektiven wirtschaftlich darstellen lässt. Darüber hinausgehende Sanierungskosten belasten entweder den Mieter über Mieterhöhungen, die über die bei ihm anfallenden Einsparungen an Nebenkosten hinausgehen, oder

sie bleiben beim Vermieter hängen, wenn der Mietmarkt nicht erlaubt, die Sanierungskosten in vollem Umfang auf den Mieter zu überwälzen.

Der Mieter sollte bereit sein, eine Mieterhöhung zu akzeptieren, die dem Barwert der bei ihm anfallenden Energieeinsparungen über die gesamte Nutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile entspricht. Dies ist nicht identisch mit der oft zitierten Warmmietenneutralität. Denn danach würde die Mieterhöhung nur in Höhe der im ersten Jahr nach der Sanierung erreichten Senkung der Heiznebenkosten akzeptabel sein. Die Differenz zwischen der „einfachen“ Warmmietenneutralität und dem Barwert der künftigen Energieeinsparungen hängt ausschließlich von der Höhe der erwarteten Energiepreissteigerungen ab. Bei einem Ausgangspreis von 7 Ct/kWh und einer Steigerungsrate von 3 % liegt die durchschnittliche Einsparung um ca. 53 % über der anfänglichen Einsparung. In diesem Fall würde also eine Mieterhöhung, die über diese 53 % der anfänglichen Einsparungen hinausgeht, den Mieter mit Zusatzkosten belasten, die nicht durch seine Einsparungen gedeckt sind. Kann wiederum der Vermieter weniger als seine annualisierten Sanierungskosten umlegen, zeigt sich bei ihm eine Unterdeckung.

Im Rahmen der Parametervariation soll nun gezeigt werden, inwiefern sich der Barwert der eingesparten Energiekosten durch die maximal zulässige Modernisierungsumlage in Abhängigkeit der Sanierungskosten entwickelt. Dies entspricht der Budgetbeschränkung des Mieters, der maximal bereit ist, den Barwert der Energiekosteneinsparung an den Vermieter zu zahlen.

Bei den gesetzten Annahmen zum gering modernisierten Gebäude (Fall 1) erwirtschaftet der Mieter einen Barwert der eingesparten Energiekosten in Höhe von 24.150 Euro, wenn der Vermieter saniert und die Miete nicht durch den Modernisierungszuschlag erhöht. Legt der Vermieter die energetischen Sanierungskosten jedoch um, verringert sich der Barwert der Energiekosteneinsparung mit zunehmenden energetischen Mehrkosten. Abbildung 50 stellt neben der Entwicklung des Kapitalwerts des Vermieters auch den Kapitalwert des Mieters in Abhängigkeit der energetischen Mehrkosten bzw. Mieterhöhungen dar. Aufgrund der Entwicklung der ortsüblichen Vergleichsmiete steigen die umlegbaren Modernisierungskosten im Bereich von Mehrkosten bis zu etwa 150 €/m<sup>2</sup> überproportional und nehmen ab diesem Wert proportional zu.

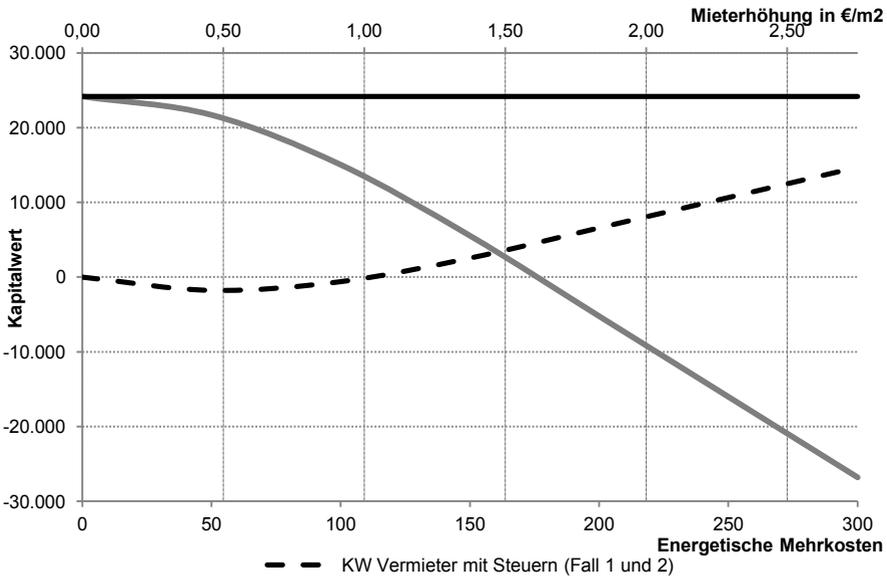


Abbildung 50: Zahlungsbereitschaft des Mieters bei Variation der energetischen Mehrkosten (Fall 1)

Quelle: Eigene Darstellung

Die Darstellung verdeutlicht, dass die Kapitalwerte des Vermieters und des Mieters bei Mieterhöhungen zwischen 1,03 und 1,60 €/m<sup>2</sup> positiv sind. Dies entspricht energetischen Mehrkosten in Höhe von etwa 112 bis 175 €/m<sup>2</sup>. Die Sanierung des gering modernisierten Hauses zum gesetzlich vorgeschriebenen Standard (Fall 1) darf somit nur Sanierungskosten von maximal 175 €/m<sup>2</sup> annehmen, wenn die Wirtschaftlichkeit aus beiden Perspektiven gewahrt werden soll.

In Abbildung 51 sind die Verläufe der Kapitalwerte für den Beispielfall des mittel modernisierten Gebäudes (Fall 2) dargestellt. Es zeigen sich identische Kapitalwerte des Vermieters. Der Verlauf des Kapitalwertes des Mieters in Abhängigkeit der energetischen Mehrkosten verschiebt sich jedoch aufgrund geringerer eingesparter Energiemenge nach unten. Der Bereich der aus beiden Perspektiven als lohnenswert anzusehenden Investitionen verkleinert sich auf Mieterhöhungen zwischen 1,03 und 1,15 €/m<sup>2</sup>. Die Wirtschaftlichkeit der Sanierung des mittel modernisierten Hauses zum gesetzlich vorgeschriebenen Standard (Fall 2) kann also bei Sanierungskosten bis zu knapp 126 €/m<sup>2</sup> gewährleistet bleiben.

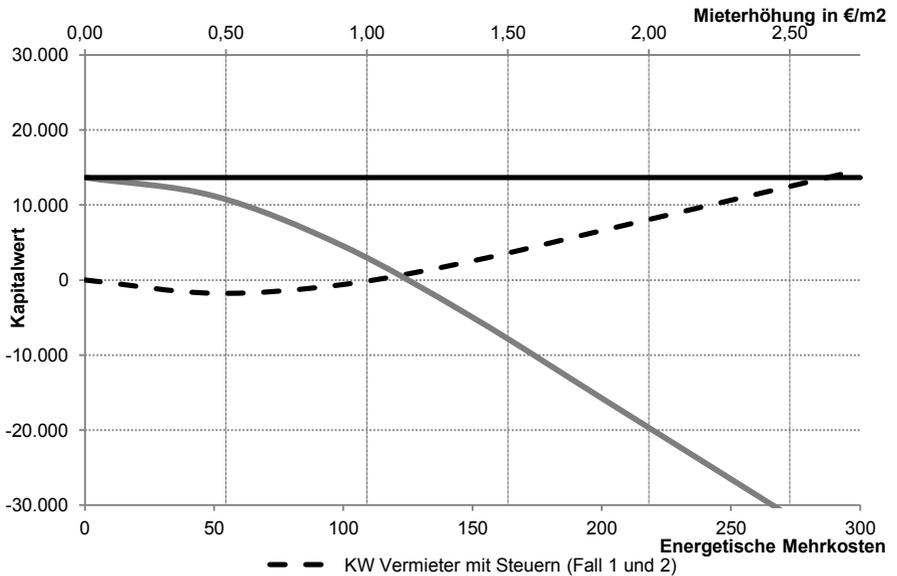


Abbildung 51: Zahlungsbereitschaft des Mieters bei Variation der energetischen Mehrkosten (Fall 2)

Quelle: Eigene Darstellung

Die Parametervariation der energetischen Mehrkosten verdeutlicht in Bezug auf die beiden betrachteten Referenzfälle zweierlei. Einerseits erscheinen Sanierungsmaßnahmen aus Vermietersicht erst ab einer bestimmten Mieterhöhung als wirtschaftlich, da die zusätzlichen Mehreinnahmen bei geringer Mieterhöhung durch die Entwicklung der ortsüblichen Vergleichsmiete im Zeitverlauf aufgezehrt werden. Andererseits zeigt die Gegenüberstellung der Mieterperspektive, dass die mit dieser Mieterhöhung korrespondierenden Sanierungskosten vom Mieter durch die eingesparten Energiekosten gedeckt werden müssen. Im Allgemeinen zeigt der Vergleich zwischen Abbildung 51 und Abbildung 50, dass sich die Kurven des Mieters mit dem Barwert der Energiekosteneinsparung nach oben verschieben. Die Kurven des Vermieters verschieben sich dabei mit steigendem Energiepreis, zunehmender Energiepreisentwicklung und eingesparter Energiemenge sowie Nutzungsdauer nach oben, wodurch sich der Bereich der Wirtschaftlichkeit und damit der Einigungsbereich erhöht.

## 2. Steuern

Werden steuerliche Aspekte unberücksichtigt, verändert sich die Berechnung des Kapitalwertes aus Vermietersicht auf

$$KW_{qm} = -SK + \sum_{t=1}^{30} (SK * 0,11 - (MO_t - MA_t) * 12).$$

Für das gesamte Gebäude ergibt sich der Kapitalwert aus der Formel

$$KW = (-SK + 0,11 * RBF * SK - 137,14) * 100$$

$$KW = 115,605 SK - 13.714.$$

Die Kapitalwerte ergeben sich nun je nach Ausprägung der Sanierungskosten gemäß der Formel

$$KW = 115,605 SK - 13714,15 \quad , \text{wenn } SK \geq 151,79 \text{ €/m}^2$$

$$KW = 115,605 SK - \sum_{t=1}^{30} (MO_t - MA_t) * 12 \quad , \text{wenn } SK < 151,79 \text{ €/m}^2.$$

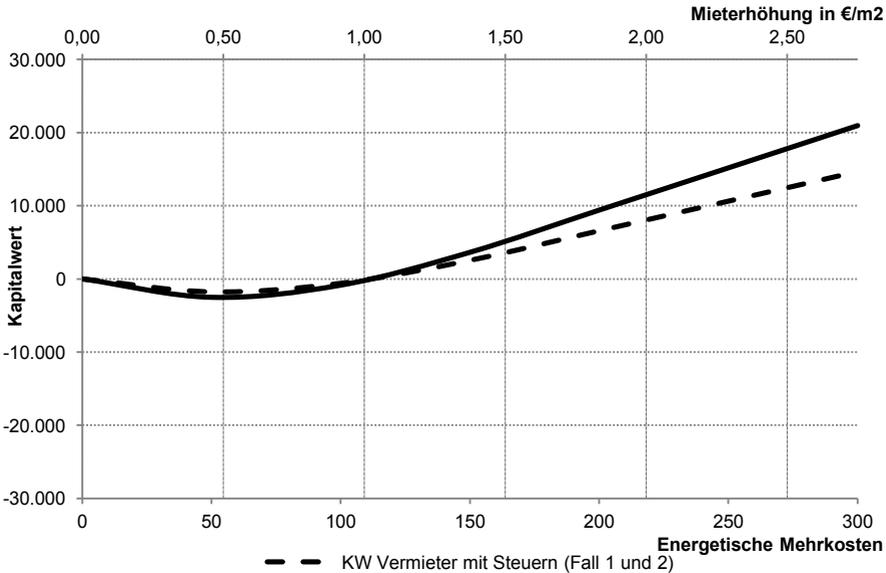


Abbildung 52: Variation der Steuern (Vermieterperspektive)

Quelle: Eigene Darstellung

In Abbildung 52 sind die Verläufe des Kapitalwertes sowohl mit als auch ohne Berücksichtigung von Steuern aufgeführt. Es wird deutlich, dass die positive Wirkung der Steuerabsetzung in der Anfangsperiode im Zeitverlauf durch die Besteuerung der Mehreinnahmen abnimmt. Bei Sanierungskosten von mehr als  $112 \text{ €/m}^2$  wirkt sich die Berücksichtigung von Steuern negativ auf den Kapitalwert aus.

### 3. Kalkulationszins

Wie Abbildung 53 verdeutlicht, wirkt sich der Kalkulationszins durch die steigende Diskontierungsrate negativ auf den Kapitalwert aus. Ähnlich wie beim Selbstnutzer nehmen die Barwerte der zukünftigen Erträge mit steigendem Kalkulationszins ab.

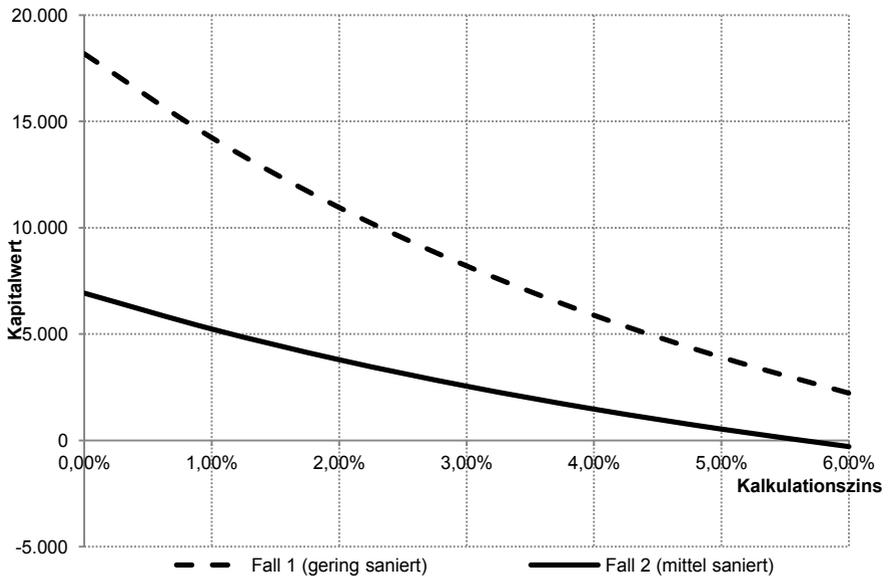


Abbildung 53: Variation des Kalkulationszinses (Vermieterperspektive)

Quelle: Eigene Darstellung

#### 4. Fremdkapital

Die in Abbildung 54 dargestellte Variation von Fremdkapital zeigt eine positive Wirkung auf den Kapitalwert. Zwar liegen die angenommenen Fremdkapitalzinsen mit 3,5 % einen halben Prozentpunkt über dem Kalkulationszins, durch die Absetzbarkeit der Fremdkapitalzinsen ergibt sich jedoch ein positiver Zusammenhang zwischen Fremdkapitalquote und Kapitalwert. Durch die Absetzbarkeit der Zinszahlungen liegt der Zinssatz nach Steuern somit unter der Eigenkapitalverzinsung.

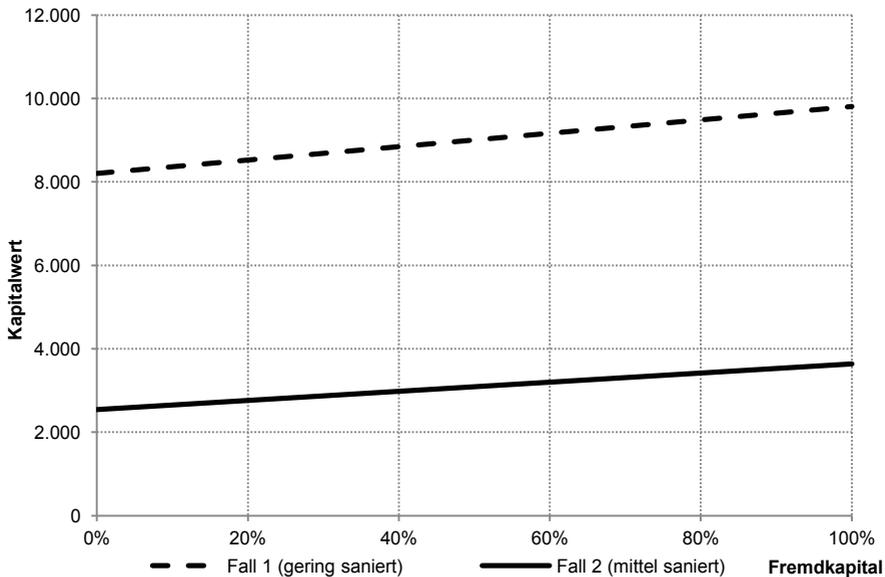


Abbildung 54: Variation des Fremdkapitals (Vermieterperspektive)

Quelle: Eigene Darstellung

Letztlich hängt im Vermieterfall alles davon ab, ob der Vermieter wirtschaftliche Sanierungen durchführt, wenn also seine Zusatzkosten unter Berücksichtigung ihres steuerlichen Abzugs und evtl. nutzbarer Förderprogramme durch die künftigen Energieeinsparungen gedeckt sind. Innerhalb der Berechnungen der Wirtschaftlichkeit aus Sicht des Vermieters wurde angenommen, dass dem Mieter ebenso die eingesparten Energiekosten zukommen und diese seiner Zahlungsbereitschaft entspricht. Grundsätzlich stellt sich somit die Frage, ob die Energiekosteneinsparungen durch Sanierungskosten erreicht werden können, unter denen sich die Sanierung sowohl für den Vermieter als auch für den Mieter lohnt.

Die Berechnungsergebnisse für Sanierungsmaßnahmen auf den Standard der EnEV 2009 aus Sicht des Selbstnutzers ergaben, dass die Investition im Fall 1 (gering modernisiertes Haus) aus den eingesparten Energiekosten finanzierbar ist. Für das mittel modernisiertes Haus (Fall 2) ist dies jedoch nicht der Fall. Wie die Ergebnisse der Beispielfälle aus Vermietersicht zeigen, sind die Investitionen bei voller Überwälzung durchweg wirtschaftlich. Die Berechnung der Zahlungsbereitschaft des Mieters weist jedoch darauf hin, dass die volle Überwälzung am Markt nicht durchsetzbar sein könnte. Im Rahmen der Parametervariationen ergaben sich Bereiche von Sanierungskosten bzw. Mieterhöhungen, bei denen die Wirtschaftlichkeit für Mieter und Vermieter gewährleistet sind.

Wenn die Zahlungsbereitschaft der Mieter seinen eingesparten Energiekosten entspricht, wird entscheidend sein, wie effizient Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden können. Wird eine hohe Energieeinsparung mit relativ niedrigen Kosten erreicht, können Sanie-

rungsmaßnahmen für beide Parteien durchaus lohnenswert sein. Die rechtlich maximal mögliche Grenzbelastung in Höhe von 11 % der Modernisierungskosten pro Jahr spielt in diesem Fall eine untergeordnete Rolle. Sollte sich der Mietmarkt dagegen in einem Nachfrageüberhang befinden, werden die eingesparten Energiekosten außer Acht gelassen und die Zahlungsbereitschaft durch den Mietmarkt bestimmt. Hier wird eine komplette Überwälzung der Sanierungskosten durchaus möglich sein.

## 4.5 Vergleich vorliegender Studien zur Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen aus Vermietersicht

### 4.5.1 Tabellarischer Literaturüberblick

Die folgende Tabelle 47 soll einen groben Überblick über vorhandene Studien zur Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen des vermieteten Bestands geben.

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
IWU (2006)	Bestandsimmobilie: MFH (reales Gebäude aus dem Brunnkviertel in Ludwigstraten)	1930er Jahre (25 Jahre)	Standard-Haus: WDVS 7-Liter-Haus: WDVS, Kellerdeckendämmung, Zwischenschichtverglasung und Abluftanlage 4-Liter-Haus: Wie 7-Liter-Haus aber statt Abluftanlage Lüftungsanlage 3-Liter-Haus: wie 4-Liter-Haus und zusätzlich Vermeidung von Wärmebrücken	Kapitalwertmethode (5 %)	5 Cent/kWh (3 %, 4 % und 5 %)	konkrete Messung vor und nach der Sanierung (Vgl. IWU (2006))	Heizenergiebedarf sinkt von 275 kWh/(m <sup>2</sup> a) auf 193 bei Standard, 193 kWh/(m <sup>2</sup> a) auf 70 bei "7-Liter-Haus" und auf 28 bei "3-Liter-Haus"	Standard-Haus: VK 76 €/m <sup>2</sup> Energiebedingte Mehrkosten 36 €/m <sup>2</sup> 7-Liter-Haus: VK 197 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten 122 €/m <sup>2</sup> 4-Liter-Haus: VK 262 m <sup>2</sup> /€ Energiebedingte Mehrkosten 187 €/m <sup>2</sup> 3-Liter-Haus: VK 389 m <sup>2</sup> /€ Energiebedingte Mehrkosten 314 €/m <sup>2</sup>	Alle Kapitalwerte sind für den Vermieter negativ, sofern nur eine Umlage in Höhe von 11 % der Kosten gelingt. Nach Modernisierung mit Neuvermietung und unter Berücksichtigung der Vollkosten ergibt sich für alle Varianten für den Vermieter ein deutlich positiver Kapitalwert. Für die Mieter lohnt sich hingegen die energetische Sanierung.
IWU (2007)	Bestandsimmobilie: MFH pit (reales Mustergebäude vgl. IWU (2006))	n.a. (25 Jahre)	Standard-Haus: Außenwanddämmung 7-Liter-Haus: Dämmung Außenwand, Sparren sowie Kellerdecke, Einbau Wärmeschutzverglasung und Einbau Abluftanlage 3-Liter-Haus: wie 7-Liter-Haus nur statt der Abluftanlage Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung sowie weitere Maßnahmen	Kapitalwertmethode (5 %)	5,5 Ct/kWh (3 %)	konkrete Messung vor und nach der Sanierung (Vgl. IWU (2006))	Heizenergiebedarf sinkt von 275 auf 193 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei Standard, 193 kWh/(m <sup>2</sup> a) auf 70 bei 7-Liter-Haus und auf 28 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei 3-Liter-Haus	Standard-Haus: Vollkosten 76 €/m <sup>2</sup> Energiebedingte Mehrkosten 36 €/m <sup>2</sup> 7-Liter-Haus: Vollkosten 197 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten 122 €/m <sup>2</sup> 3-Liter-Haus: Vollkosten 389 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten 314 €/m <sup>2</sup>	Standard und 7-Liter-Haus lohnen sich. Das 3-Liter-Haus weist hingegen einen negativen Kapitalwert auf (die Förderung verbessert in allen Fällen das Ergebnis).

Fortsetzung von Tabelle 47 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
IWU (2008)	Bestandsimmobilie: MFH mit 1.145 m <sup>2</sup> (fiktives Mustergebäude)	1969-1978 (25 Jahre)	Dämmungen, neue Fenster, Heizungsanlagen und Warmwasserbereitung	Kosten der eingesparten Energie und annuitätischer Gewinn (5%)	Gas: 7,5 Cent/kWh Öl: 8,5 Cent/kWh (2 %)	Berechnungen	Primärenergiebedarf verringert sich von 239 auf 86 kWh/(m <sup>2</sup> a)	Vollkosten 250 €/m <sup>2</sup> ; energiebedingte Mehrkosten 100 €/m <sup>2</sup>	Differenziertes Bild: Mietverlaufmodell 1: Lohn nicht, für Mieter nicht, für Vermieter schon. Beim Mietverlaufmodell 2 ist es andersherum.
Pfnür et al. (2009)	Bestandsimmobilien: EFH, RH, GMFH und MFH  (33.401 reale Gebäude basierend auf den Daten von IWU (2003a))	Clustering nach dem Energieverbrauch in acht Mustertypen	Außenwand (12 cm), Kellerdecke (6-8 cm) und der obersten Geschosdecke (20 cm), Austausch der Fenster und des Heizkessels sowie Einbau von	VOFI (EK-Rendite wird mit 5 % verglichen) (Haben- und Sollzins schwanken je nach betrachtetem Objekt)	EFH: 6 Cent/kWh MFH: 7 Cent/kWh (4 % plus Inflation)	Berechnung auf Basis IWU (2003a) und IWU (2007)	Die Einsparungen schwanken je nach Cluster von 193,3 kWh/(m <sup>2</sup> a) (=62 %) bis 64 kWh/(m <sup>2</sup> a) (=39 %)	Vollkosten von 368 bis 573 €/m <sup>2</sup> ; energiebedingte Mehrkosten von 128 bis 227 €/m <sup>2</sup> ; je nach Cluster	Bei Aufnahme eines KFW-Kredites (Effizienzhaus 100) und Umlage von 11 % der Modernisierungskosten, erreichen alle Mustertypenheiten bei Einzelbeurteilung der Sanierungsinvestition aus Eigentümerspektive die Wirtschaftlichkeit.

Fortsetzung von Tabelle 47 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreissteigerung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
Institut für Wohnen und Umwelt (2009)	Bestandsimmobilie: MFH mit 1.389 m <sup>2</sup> (reales Gebäude Holbeinstraße 3 bis 7 in Rüschelsheim)	1962 (25 Jahre)	Dämmung der Außenwand, des Kellers sowie der obersten Geschossdecke, neue Fenster, neue Heizung und Warmwasser	annuitätischer Gewinn, Kapitalwertmethode (5 %)	7 Cent/ kWh (Gas) 10 Cent/ kWh (Strom) (3 %)	tatsächliche Messung	Primärenergiebedarf verringert sich von 145 auf 121 kWh/(m <sup>2</sup> a) (= 17 %)	Vollkosten 496 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten 163 €/m <sup>2</sup>	Einzelmaßnahmen lohnen sich. Die Kombination aller Maßnahmen lohnt sich auf Grund der hohen Kosten für Heizungsanlage und Warmwasser jedoch nicht.
Deutsche Energie-Agentur (2010)	Bestandsimmobilien: MFHs (330 reale Mustergebäude)	5 Klassen: vor 1948 bis 1957 bis 1958 bis 1968 bis 1969 bis 1978 bis 1979 bis 1983 (25 Jahre)	alle Objekte werden auf die unterschiedlichen Energiestandards von EnEV 2009 bis Effizienzhaus 55 energetisch saniert	Kapitalwertmethode (Vermietersicht: Break-Even-Mieterhöhung; Mietersicht: wärmemieteneutrale Mieterhöhung (4,6 %))	6,5 Cent/ kWh (nein)	Messungen basierend auf dem sog. Heizkostenspiegel (Klasse: "zu hoch/extrem hoch")	Primärenergiebedarf verringert sich von 233 kWh/(m <sup>2</sup> a) auf 95 kWh/(m <sup>2</sup> a) (= 59 %) beim Effizienzhaus 100 auf 67 kWh/(m <sup>2</sup> a) (= 71 %) beim Effizienzhaus 55	Effizienzhaus 100: 275 €/m <sup>2</sup> Vollkosten; 80 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten Effizienzhaus 70: 360 €/m <sup>2</sup> Vollkosten; 170 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten Effizienzhaus 55: 420 €/m <sup>2</sup> Vollkosten; 230 €/m <sup>2</sup> energiebedingte Mehrkosten (Quelle: Angaben der Eigentümer)	Das untersuchte Sample zeigt, dass die aktuelle Miete unter der ortsüblichen Vergleichsmiete liegt und sich somit die Kosten der energetischen Sanierung ohne Probleme auf die Mieter überwälzen lassen.

Fortsetzung von Tabelle 47 auf der nächsten Seite

Autor (Jahr)	Gebäudearten (Sample)	Baujahr (ND)	Art der energetischen Sanierung	Berechnungsmethodik (Zinssatz)	Energiepreis (Energiepreiserhöhung)	Bestimmung der Energieeinsparung	Höhe der Energieeinsparung	Baukosten	zentrale Ergebnisse
Empirica (2010)	Bestandsimmobilien (5 fiktive Mustergebäude für jede Klasse)	5 Klassen: 1890-1915, 1915-1920, 1920-1935, 1935-1949, 1949-1960, 1960-1985, 1985-Plattenbauten (30 Jahre)	Dämmung der Außenwände, der Kellerdecke und der obersten Geschossecke sowie Einbau von Fenstern mit Wärmeschutzverglasung	Vollständiger Finanzplan (drei Ergebnisse): Renditen, kritischer Zins und notwendige Mietanpassung (Habenzins 6,5 %, Sollzins: 2 %)	6 Cent/ kWh (nein)	Berechnung auf der Grundlage der DIN 4108-6	Verringerung des Primärenergiebedarfs: 1890 bis 1915: von 231 auf 57 kWh/(m <sup>2</sup> a) (-75 %) 1920 bis 1935: von 223 auf 59 kWh/(m <sup>2</sup> a) (-74 %) 1949 bis 1960: von 164 auf 61 kWh/(m <sup>2</sup> a) (= -63 %) 1960 bis 1985: von 108 auf 54 kWh/(m <sup>2</sup> a) (= -50 %) Plattenbauten: von 138 auf 52 kWh/(m <sup>2</sup> a) (= -62 %)	Vollkosten/Anteil der energetischen Sanierung in €/m <sup>2</sup> : 1890 bis 1915 (460/189) 1920 bis 1935 (458/199) 1949 bis 1960 (322/163) 1960 bis 1985 (512/223) Plattenbauten (446/157)	Nur die Dämmung oberer zugänglicher Geschosdecken ist durch Energieeinsparung und steuerliche Förderung wirtschaftlicher als eine alternative Anlage zu 5 % Gesamtsanierung lohnt sich nie.
InWIS (2011a)	Bestandsimmobilie: MFH mit 1.167 m <sup>2</sup> (reales Gebäude in Dormmund, Ortsteil Wambel)	1957 (n.a.)	Dämmung (Fassade, Kellerdecke und oberste Geschossecke), neue Fenster und Erneuerung der Heizung	7,56 Cent/kWh (jährliche Steigerung um 3 % bis 40 %, dann nur noch Inflation 1,9 %)	Dynamische Amortisation (Habenzins: 6 % Sollzins: 2 % bzw. 4 %)	Rückgriff auf Energieverbrauchs-kennwerte	Energiekennwert sinkt von 131,5 kWh/(m <sup>2</sup> a) auf 88 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei Effizienzhaus 130 (= 33 %) und auf 72 kWh/(m <sup>2</sup> a) bei Effizienzhaus 100 (= 45 %)	Effizienzhaus 130: Vollkosten 384 €/m <sup>2</sup> ; energiebedingte Mehrkosten 250 €/m <sup>2</sup> Effizienzhaus 100: Vollkosten 409 €/m <sup>2</sup> ; energiebedingte Mehrkosten 275 €/m <sup>2</sup>	Geringe Mieterhöhung (0,81 €/m <sup>2</sup> ); Amortisation nach 54 Jahren (Effizienzhaus 100) Amortisation nach 67 Jahren (Effizienzhaus 55) Starke Mieterhöhung (1,13 €/m <sup>2</sup> ); Amortisation nach 53 Jahren (Effizienzhaus 55)

Tabelle 47: Studien zur Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen (Vermieter)

### 4.5.2 Gründe für die Wirtschaftlichkeit

Auch bei den Studien zur Wirtschaftlichkeit von Sanierungen im Vermieterfall liegen die gesetzten Prämissen und damit auch die Ergebnisse teilweise weit auseinander. Grundsätzlich gelten die beim Selbstnutzer angesprochenen Einflüsse der Sanierungskosten und Finanzierungsaspekte analog auch für den Vermieter. Überwiegend werden sehr schlechte Ausgangszustände vor den Sanierungen unterstellt. Während die gesamten Sanierungskosten meist recht hoch angesetzt werden, streuen die energetischen Mehrkosten stark. Beide bleiben aber, das ist bautechnisch plausibel, hinter den Kosten für Selbstnutzer, die zumeist Einfamilienhäuser haben, zurück.

Der zentrale Unterschied zu den Wirtschaftlichkeitsrechnungen für Selbstnutzer zeigt sich aber im Ansatz der Sanierungserträge, die aus Vermietersicht in den überwälzten Sanierungskosten bestehen.

Das Institut für Wohnen und Umwelt (2008) sowie (2009) analysiert die Wirtschaftlichkeit von energiesparenden Sanierungen in fremdgenutztem Wohnraum vor dem Hintergrund zweier unterschiedlicher Mietverlaufsmodelle. Im Mietverlaufmodell I (als ‚worst case‘ bezeichnet) liegt die Ausgangsmiete vor der Sanierung auf dem Niveau der ortsüblichen Vergleichsmiete. Hier besteht also nur die Möglichkeit einer Mieterhöhung nach § 559 BGB. Im Mietverlaufmodell II (als ‚best case‘ bezeichnet) liegt die Ausgangsmiete unter der ortsüblichen Vergleichsmiete, so dass hier zusätzlich zu § 559 BGB auch nach § 558 BGB ein Mieterhöhungsspielraum besteht. Wie zu erwarten führt das Mietverlaufmodell II gegenüber dem Modell I zu einer höheren Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierung, da der Vermieter die Kosten besser auf den Mieter umlegen kann. Die Autoren nehmen jedoch keinen Bezug zur Fragestellung, wie repräsentativ die beiden Mietverlaufmodelle für die beiden analysierten Wohnimmobilienmärkte Darmstadt und Rüsselsheim und generell für die Mietmärkte sind. Die für die Vorteilhaftigkeitsentscheidung bei Fremdnutzung zentrale Frage, ob die in den beiden Studien unterstellte Überwälzung der Sanierungskosten am Markt wirklich durchsetzbar ist, bleibt somit unbeantwortet.

Pfnür et. al. (2009) nehmen an, dass die Mieter grundsätzlich bereit sind, eine Mieterhöhung bis zur Wirtschaftlichkeitsgrenze für den Vermieter zu akzeptieren, ohne aus der Wohnung auszuziehen bzw. eine Kündigung anzudrohen. Als Wirtschaftlichkeitsgrenze definieren die Autoren eine EK-Rendite von 5 % bei gleichzeitiger Verwendung eines KFW-Förderkredits. Unter diesen Bedingungen ermitteln die Autoren eine notwendige Mieterhöhung von 16,5 % bis 25,2 %.

Lediglich die Studie von InWIS<sup>218</sup> trägt dem Vermieter-Mieter-Dilemma Rechnung und bedient sich bei der Analyse des Dortmunder Wohnimmobilienmarktes tatsächlicher Marktpreise für sanierten und unsanierten Wohnraum. Die Nettokaltmiete beträgt, abgeleitet aus dem Mietniveau lokaler Wohnungsbauunternehmen in Dortmund, nach der energetischen

---

<sup>218</sup> Vgl. Neitzel/Dylewski/Pelz (2011).

Sanierung von 5,31 € und 4,50 € vor der Sanierung. Das Überwälzungspotential wird bei dieser Studie ganz einfach durch die Differenz der beiden Mietpreise bestimmt, liegt also bei 0,81 €/m<sup>2</sup>, obwohl auf Basis der Modernisierungumlage eine Mietsteigerung von über 2 €/m<sup>2</sup> aus juristischer Sicht möglich wäre.

Zusammenfassend ergibt sich:

- Grundsätzlich ist bei Bestandsbauten das Mietpreinsniveau für die Umlegung der Sanierungskosten ausschlaggebend. Dabei gilt, je niedriger die Ausgangsmiete, desto höher der Mietzuschlag und die Rendite.
- Die Wirtschaftlichkeit fällt umso höher aus, je mehr die Ausgangsmiete unter dem ortsüblichen Durchschnitt liegt.
- Höhere Sanierungskosten führen zu höheren Mieten, schmälern allerdings die Rendite für den Vermieter. Dabei müssen jedoch die Mietzuschläge in etwa der rechtlich maximal zulässigen Grenze von 11 % der Modernisierungskosten pro Jahr entsprechen.
- Zudem hat das Gebäudealter einen Einfluss, da sich bei älteren Objekten höhere Mieten und Renditen erzielen lassen.
- Die Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungsinvestitionen für Vermieter hängt also insgesamt vorrangig von der Überwälzbarkeit seiner Sanierungskosten über eine entsprechende Mieterhöhung ab. Dass bei einer vollen Überwälzbarkeit die Investitionen leicht in den Bereich der Vorteilhaftigkeit kommen, liegt auf der Hand.

## 4.6 Empirische Analyse zur Überwälzbarkeit der Kosten energetischer Sanierungen

Eine nach wie vor offene Flanke der Einschätzung der Wirtschaftlichkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen bei vermieteten Wohnungen ist der Umfang der Überwälzbarkeit der Sanierungskosten auf die Mieter, den der Mietmarkt erlaubt. In vielen Studien wird diese Frage vernachlässigt bzw. durch schlichte Annahmen der Warmmietenneutralität oder der maximalen Ausnutzung des gesetzlichen Spielraums der Mieterhöhungen ersetzt. Dies entspricht aber überwiegend nicht der Realität.

Letztlich lässt sich in empirischen Untersuchungen nicht das Überwälzungspotential, sondern lediglich das tatsächliche Überwälzungsverhalten der Vermieter feststellen. Möglicherweise reizen Vermieter ihr Überwälzungspotential ja gar nicht völlig aus. Dies wird z.B. bei Genossenschaften oder kommunalen Gesellschaften der Fall sein, wenn bewusst einkommensschwache Mieterschichten geschont werden sollen.<sup>219</sup> Auch bei privaten Vermietern wird möglicherweise oft die gute langjährige Vermieter-Mieter-Beziehung nicht durch das maximale Ausschöpfen des Marktpotentials beschädigt. Nur wenn man unterstellt, dass Vermieter das Maximale dessen, was der Markt (= ihr Mieter) zu akzeptieren bereit wäre, auch tatsächlich als Mieterhöhungen ansetzen, fielen Überwälzungspotential und faktisches Mieterhöhungsverhalten zusammen.

Es gilt ja ohnehin zu bedenken, dass – wenn wir konsequent am Kopplungsprinzip festhalten, das sich ja als eine wesentliche Grundlage der Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen gezeigt hat – die anstehende Mieterhöhung nicht allein durch die energetische Sanierung ausgelöst ist, sondern von anderen zumeist ebenfalls wohnwerterhöhenden Modernisierungsmaßnahmen begleitet wird. Für den Mieter gilt es dann nicht nur die Mieterhöhung aufgrund der energetischen Sanierung zu verkraften, was ihm (Stichwort Warmmietenneutralität) wohl oft isoliert gesehen noch zumut- und tragbar erschiene. Vielmehr wird er oft mit einer Gesamtmieterhöhung in weit größerem Umfang konfrontiert, die dann insgesamt sein verfügbares Einkommen erheblich zusätzlich belastet. Dass dann die Widerstände größer und der Spielraum des energetischen Sanierungsanteils an den insgesamt überwälzbaren Modernisierungskosten geringer wird, versteht sich von selbst.

Wir werden im Folgenden einige schon vorliegende Untersuchungen zur Höhe der Überwälzbarkeit vorstellen, dann zeigen, wie groß nach den Mietspiegeln einiger Städte die Mietunterschiede zwischen sanierten und unsanierten Wohnungen sind, und anschließend die Ergebnisse einer eigenen bundesweiten Befragung präsentieren und zur Diskussion stellen.

---

<sup>219</sup> Dafür spricht, dass bei der Auswertung von Henger/Voigtländer (2011) die Genossenschaften und sonstigen Gesellschaften deutlich niedrigere Mieterhöhungen realisiert haben als die privaten Unternehmen.

#### 4.6.1 Bisherige Untersuchungen

Zum Sanierungsverhalten der Vermieter liegt - ebenso wie für die Selbstnutzer - keine umfassende Studie vor. Eine wertvolle Studie hat aber die KfW in Zusammenarbeit mit dem IW erarbeitet (KfW/IW 2010). Eine breite Befragung von Wohngebäudesanierern, basierend auf 5 546 Antworten, wurde ausgewertet. Die Studie ist insofern nicht repräsentativ für alle Wohnungseigentümer, die saniert haben, als nur solche einbezogen wurden, die über die KfW ein Förderprogramm in Anspruch genommen haben.

Die Studie zeigt u.a., dass die durchschnittlichen Sanierungskosten (Median) bei den privaten Haushalten bei 312 €/m<sup>2</sup> lagen. Die Streubreite ist allerdings beträchtlich. Schon die beiden mittleren Quartile umfassen einen Bereich von 170 – 583 €/m<sup>2</sup>. Die rein energetischen Sanierungsmaßnahmen verursachten dabei durchschnittlich 230 €/m<sup>2</sup>. Private Vermieter investierten dabei durchschnittlich ca. 20 % mehr als Selbstnutzer. Weit höher in den Sanierungskosten lagen die Unternehmen. Sie führten meist Gesamtsanierungen durch und kamen dabei auf durchschnittliche Kosten von 622 €/m<sup>2</sup> mit einem Anteil energetischer Sanierungen von immerhin 320 €/m<sup>2</sup>.

Auffällig ist, dass die privaten Vermieter und die Unternehmen in deutlich unterschiedlichem Niveau die Sanierungskosten über Mieterhöhungen weitergegeben haben. Während die privaten Vermieter die Mieten nur um durchschnittlich 10 % erhöhten, lag die Erhöhung bei den Unternehmen bei 27 % im Durchschnitt. Auch bei Berücksichtigung des Sanierungsumfanges bleibt dieser beträchtliche Unterschied bestehen.

Auch bei den Mieterhöhungen streuen die Prozentaufschläge erheblich. Immerhin 46 % der privaten Vermieter hielten ihre Miete nach der Sanierung konstant, während dies nur bei 9 % der Unternehmen der Fall war<sup>220</sup> und sogar ca. 20 % der Unternehmen Mietsteigerungen von über 50 % durchgesetzt haben. Erstaunlicherweise waren bei allen Gruppen sogar vereinzelt auch Mietsenkungen zu verzeichnen.

Henger/Voigtländer (2011) haben, auf dieser Befragung aufsetzend, weitere Analysen vorgenommen. Sie formulieren drei Vermutungen als mögliche Ursachen für das Konstanthalten der Mieten: Hoher Instandhaltungscharakter der Maßnahme, der Markt ließ keine Mieterhöhung zu, andere (rechtliche) Hemmnisse verhinderten dies.

Die durchschnittliche absolute Mieterhöhung betrug im Median 0,55 €/m<sup>2</sup> bzw. 0,82 €/m<sup>2</sup> im arithmetischen Mittel. Daraus errechnet sich eine durchschnittliche Netto-Anfangsrendite von 1,5 % im Median bzw. 2,3 % im arithmetischen Mittel. Dies deckt die Sanierungskosten keineswegs ab bzw. führt zu keiner angemessenen Kapitalrendite.

In Regressionsschätzungen versuchen Henger/Voigtländer dann, Einflussfaktoren der Mieterhöhung zu identifizieren. Ein positiver Zusammenhang mit der Höhe der Sanierungskosten ist eindeutig. Regionale Effekte konnten nicht nachgewiesen werden. Aber der plausible

---

<sup>220</sup> Hier divergieren die Zahlen zu der Folgeuntersuchung, Henger/Voigtländer nennen ca. 20 % der Unternehmen, die ihre Miete konstant gehalten haben.

Zusammenhang zur Marktlage bestätigt sich: In Märkten mit höherem Leerstand lassen sich Mieterhöhungen schwerer durchsetzen, liegen Mieten unter dem Durchschnitt, sind Mietanhebungen leichter zu realisieren. Sanierungen auf sehr niedrige Verbrauchsniveaus lassen offenbar deutlich leichter Mieterhöhungen zu als andere.

Die Deutsche Energie-Agentur (2010) untersucht in einer empirischen Analyse auf Grundlage sehr renovierungsbedürftiger Gebäude das Mieterhöhungspotential. Auf Grundlage von 32 Beobachtungen, bei denen sowohl Daten über die aktuelle Miethöhe als auch die ortsübliche Vergleichsmiete vorliegen, stellt sich heraus, dass die Nettokaltmieten bei 30 Objekten teilweise deutlich unter der ortsüblichen Vergleichsmiete liegen und sich somit bei energetischen Sanierungen ein großes Mieterhöhungspotential schon nach § 558 BGB ergibt. Somit legt die Studie den Schluss nahe, dass das Vermieter-Mieter-Dilemma zumindest bei stark sanierungsbedürftigen Wohnungen keine große Relevanz besitzt und sich die Sanierungskosten über eine höhere Miete vom Vermieter auf die Mieter überwälzen lassen. Auch bei solchen Wohnungen bzw. solchen Mieten ist allerdings die Überwälzbarkeit keineswegs gesichert, wenn man die Mieterklientel mit berücksichtigt. Denn die Mieten vor der Sanierung werden ja nicht ohne Bedacht so niedrig gehalten worden sein.

Auch die Studie von Empirica/LUWOG (2010) berücksichtigt das Vermieter-Mieter-Dilemma in einer Studie über den Berliner Wohnimmobilienmarkt. Es wird unterstellt, dass auf Grund der aktuellen Lage auf dem Berliner Wohnimmobilienmarkt lediglich eine warmmietenneutrale Mieterhöhung durchführbar ist. Die fehlende Überwälzbarkeit der Kosten der energetischen Sanierung auf die Mieter ist einer der Hauptgründe für die Unwirtschaftlichkeit der energetischen Maßnahmen in dieser Studie.

Diese Annahme der Warmmietenneutralität, die gerne gesetzt wird, klingt plausibel. Denn bei rationaler Betrachtung ändert sich dann für den Mieter in seiner Kostenbelastung nichts. Die Nebenkosten sinken idealtypisch um den Betrag, um den die Kaltmiete erhöht wird. Er hat den zusätzlichen Vorteil einer sanierten Wohnung mit in der Regel höherem Wohnkomfort. Der Vermieter kommt dabei allerdings nur auf seine Kosten, wenn er dann jedes Jahr die Miete um eben den Betrag erhöhen kann, den die zusätzliche Energiekostensparnis ausmacht. Denn wenn die Energiekosten z.B. jedes Jahr um 3 % steigen, dann spart der Mieter jedes Jahr 3 % mehr gegenüber dem alten Zustand vor der Sanierung ein. Ob dies wiederum leichter durchsetzbar wäre, muss dahingestellt bleiben. Wir werden in Kapitel 6 noch einmal darauf zurückkommen.

Die Praxis zeigt hierzu ein differenziertes Bild. Laut einer Repräsentativ-Umfrage der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) im Auftrag des Verbands bayerischer Wohnungsunternehmen (VBW) aus dem Jahr 2007 ist die Mehrzahl der Mieter nicht bereit, sinkende Energiekosten mit einer steigenden Kaltmiete zu verrechnen.<sup>221</sup> Fast die Hälfte der Mieter ist der Ansicht, dass Sanierungskosten voll durch den Vermieter getragen werden sollten. Es scheint ersichtlich, dass Mieter eine Veränderung der Nebenkosten eher auf ihr eigenes

---

<sup>221</sup> Vgl. GfK (2007).

Verbrauchsverhalten zurückführen als auf die geschaffenen Rahmenbedingungen durch den Vermieter.

#### 4.6.2 Tatsächliche Mieten sanierter und unsanierter Wohnungen in Mietspiegeln

Eine deutschlandweite Statistik zur Differenz von Bestandsmieten für unsanierte und (energetisch) sanierte Wohnungen bzw. für Mietdifferenzen vor und nach einer Sanierung existiert leider nicht. Hinweise auf diese Mietdifferenzen und damit auf das Überwälzungspotential energetischer Sanierungskosten könnten die Mietspiegel liefern. Allerdings setzt dies voraus, dass dort überhaupt energetische Merkmale als miethöhenrelevant erkannt und erfasst werden. Das ist zu großen Teilen immer noch nicht der Fall<sup>222</sup>, auch wenn zunehmend Städte ihren Mietspiegel umstellen und auch nach diesen Kriterien ausrichten. Verständlicherweise können die Mietspiegel, die überhaupt energetische Merkmale erfassen, noch nicht die Mietdifferenzen enthalten, die sich aus Sanierungen entsprechend der EnEV 2009 ergaben. Ebenso wird man davon ausgehen müssen, dass das Sanierungsniveau der einzelnen Gebäudekomponenten in Mietspiegeln nur eher pauschal, also nicht nach tatsächlichen Verbrauchswerten differenziert erfasst wird.

Trotz dieser Einschränkungen geben wir im Folgenden, um eine ungefähre Idee über die Höhe des Überwälzungspotentials zu bekommen, eine Übersicht über das Mieterhöhungspotential bei energetischen Sanierungen in ausgesuchten Mietspiegeln:

- Als eine der ersten Städte in Deutschland überhaupt hat Stuttgart in seinen Mietspiegel das Kriterium energetischer Zustand des Gebäudes aufgenommen. „Für Wohnungen, die 1998 oder später „umfassend“ energetisch saniert wurden, ist gegenüber energetisch nicht sanierten, ansonsten aber vergleichbaren Wohnungen ein Kaltmietenaufschlag von etwa 5 Prozent festzustellen. [...] „Eine umfassende energetische Sanierung liegt vor, wenn drei der vier folgenden Sanierungsmaßnahmen 1998 oder später am Gebäude erfolgt sind:

Wärmedämmung der Außenwände

Dachdämmung/Dämmung der obersten Geschossdecke

Kellerdämmung/Dämmung der untersten Geschossdecke

Heizungserneuerung.“<sup>223</sup>

- In Berliner Mietspiegel werden auch Daten zu Energiekennwerten erhoben.<sup>224</sup> Die Auswertung der Energiekennwerte bezieht sich auf Verbrauchskennwerte, da die Angaben zum Energie- und Primärenergiebedarf unzureichend waren. Es erfolgt eine Einteilung in drei verschiedene wärmetechnische Zustände. Das untere Sechstel der Ver-

<sup>222</sup> Neitzel/Dylewski/Pelz (2011) S. 98, nennen 48 % der Mietspiegel, die in 2008 keine energetischen Differenzierungsmerkmale aufwiesen.

<sup>223</sup> Stuttgart (2011), S. 8.

<sup>224</sup> Vgl. Berlin (2011).

brauchskennwerte spiegelt dabei einen hohen Dämmstandard (dort genannt „hoher wärmetechnischer Zustand“) bzw. niedrige kWh/m<sup>2</sup> wider. Die mittleren zwei Drittel der erhobenen Werte sind als gut bis ausreichende Zustände zu interpretieren. Das obere Sechstel lässt auf geringes Sanierungsniveau („geringe wärmetechnische Zustände“) schließen. Das Ergebnis ist in Tabelle 48 dargestellt. Leider widersprechen die Zahlen der plausiblen Annahme, dass ein hohes energetisches Sanierungsniveau mit einer höheren Netto-Kaltmiete einhergeht.<sup>225</sup> Hier sind offenbar „Äpfel mit Birnen“ verglichen, d.h. die übrigen mietbeeinflussenden Faktoren sind nicht isoliert worden.

Wärmetechnischer Zustand	Energieverbrauchs-kennwerte	durchschnittliche Miete in Euro pro Quadratmeter Wohnfläche
hoch (1/6 der Werte)	< 86,9 kWh/(m <sup>2</sup> /a)	4,99 €/m <sup>2</sup>
mittel (2/3 der Werte)	86,9 bis 162,9 kWh/(m <sup>2</sup> /a)	5,09 €/m <sup>2</sup>
gering (1/6 der Werte)	> 162,9 kWh/(m <sup>2</sup> /a)	5,07 €/m <sup>2</sup>

Tabelle 48: Netto-Kaltmiete nach Energiekennwerten im Berliner Mietspiegel

Quelle: Mietspiegel Berlin, Eigene Darstellung.

- Auch in Frankfurt enthält der Mietspiegel aus dem Jahr 2010 eine energetische Komponente. Als energetisches Merkmal hat die Stadt Frankfurt die Erneuerung/Modernisierung der Fenster festgelegt. Bei Gebäuden mit einem Baualter von 1984 oder früher dürfen bei einer Erneuerung/Modernisierung der Fenster (mindestens Wärmeschutzverglasung, vorgeschrieben seit 1995, d.h. U-Wert – ursprünglich k-Wert - von ca. 1,9 und darunter)
  - nach dem Jahr 1990 0,19 €/m<sup>2</sup> und
  - nach dem Jahr 1995 in Kombination mit Austausch des Heizungskessels nach 1995 0,44 €/m<sup>2</sup> auf die durchschnittliche Basis-Nettomiete aufgeschlagen werden.<sup>226</sup>

Bezogen auf eine Wohnung mit einer Wohnfläche von 60 m<sup>2</sup> und einem Baujahr zwischen 1958 und 1968 (Basis-Nettomiete 6,75 €/m<sup>2</sup>) bedeutet dies einen Aufschlag von 2,8 % bzw. 6,5 %.<sup>227</sup>

- Potsdam hat als bisher einzige Stadt das Kriterium EnEV-Standard mit in dem Mietpreisspiegel aufgenommen, „nachdem sich statistisch signifikante Mietpreisunterschiede zwischen Wohnungen, die mindestens den o.g. Kriterien entsprechen, im Vergleich zum übrigen vollsanierten Altbaubestand herausgebildet haben.“<sup>228</sup> Als Basis des neuen Kriteriums dient eine vollsanierte Wohnung mit Vollausrüstung, die folgende Maßnahmen nach 1990 voraussetzt:
  - Überwiegende Fenstererneuerung / Wiederherstellung

<sup>225</sup> Vgl. Berlin (2011), S. 49.

<sup>226</sup> Vgl. Frankfurt (2010), S. 11.

<sup>227</sup> Vgl. Frankfurt (2010), S. 7.

<sup>228</sup> Potsdam (2011), S. 5.

- Erneuerung Bad auf modernen Standard
- Einbau Heizung, die Heizkosten- und Heizungsanlagenverordnung entspricht
- Erneuerung Elektroanlage gem. VDE-Vorschriften.

Das Kriterium EnEV Standard bezieht sich auf Wohneinheiten, die die genannten Kriterien für vollsanierte Wohneinheiten und zusätzlich mindestens die Vorschriften der EnEV 2002 erfüllen. In Abbildung 55 sind die statistisch signifikanten Unterschiede der Nettokaltmiete (NKM) zwischen Sanierungen nach EnEV 2002 Standard und Vollsanierung dargestellt. Die Differenzen schwanken sowohl nach dem Gebäudealter als auch nach der Wohnungsgröße beträchtlich zwischen 0 und 1,35 €/m<sup>2</sup>, was bei der Wohnungsgröße wohl nur auf ortsspezifische Nachfrageeffekte zurückzuführen sein dürfte.

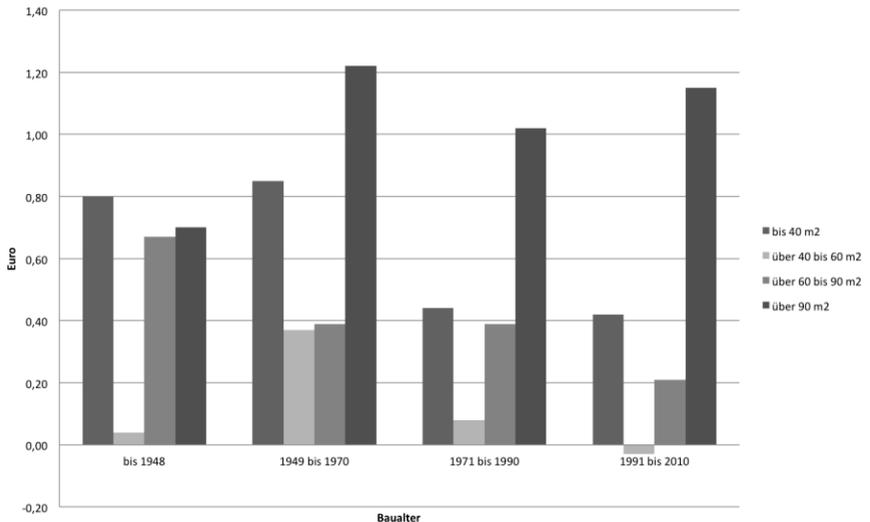


Abbildung 55: Differenz der NKM zwischen Vollsanierung und EnEV 2002 Standard

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Stadt Potsdam (2011)

Da sich die Standards seit der EnEV 2002 signifikant verschärft haben, spiegeln die Erkenntnisse des Mietspiegels das aktuelle Überwälzungspotential nur bedingt wider. Letztendlich wird jedoch deutlich, dass bei nach Energiestandards sanierten Gebäuden tatsächlich ein zusätzliches Überwälzungspotential vorliegt, dessen Umfang aber offensichtlich von zusätzlichen Marktfaktoren kräftig beeinflusst wird.

- In Darmstadt enthält der Mietspiegel bereits seit dem Jahr 2003 einen Zuschlag bei Vorliegen einer erhöhten wärmetechnischen Beschaffenheit. Konkret dürfen bei
  - mittlerer wärmetechnischer Beschaffenheit (Primärenergiekennwert unter 250 bis 175 kWh / (m<sup>2</sup>a)) 0,38 €/m<sup>2</sup> und bei
  - verbesserter wärmetechnischer Beschaffenheit (Primärenergiekennwert unter 175 kWh / (m<sup>2</sup>a)) 0,5 €/m<sup>2</sup>
 auf die Basis-Nettomiete aufgeschlagen werden. Bezogen auf eine Wohnung mit einer Wohnfläche von 60 m<sup>2</sup> und einem Baujahr zwischen 1949 und 1977 (Basis-Nettomiete 6,74 €/m<sup>2</sup>) bedeutet dies einen Aufschlag von 5,6 % bzw. 7,4 %.
- Für Dortmund ermittelt das InWIS (2011a) für energetisch sanierten Wohnraum einen Aufschlag von 0,81 €/m<sup>2</sup> auf den Mietpreis für nicht energetisch sanierten Wohnraum von 4,5 €/m<sup>2</sup>. Dies entspricht einem Aufschlag von rd. 18 %.

Weitere Mietspiegel mit energetischen Komponenten sind in der BBSR-Studie zur „Integration energetischer Differenzierungsmerkmale in Mietspiegel“ im Anhang enthalten.<sup>229</sup> Soweit Mietdifferenzen angegeben werden, bewegen sie sich auch in etwa in den für andere Städte angeführten Niveaus.

Grundsätzlich scheint der Mietüberwälzungsspielraum, folgt man den Mietspiegeln, relativ gering zu sein. Dies liegt sicher zu Teilen an der noch zu wenig differenzierten Erfassung dieser mietwertrelevanten Merkmale generell und den zu geringen Fällen energetischer Sanierungen nach hohen Standards EnEV 2009 und darüber). Obwohl der Mietspiegel für Potsdam mit Bezug auf die Standards nach EnEV 2002 zwar signifikante Unterschiede aufweist, sind sowohl der Bezug auf die EnEV 2009 als auch weitere vergleichbare Mietspiegel notwendig, um die Differenzen fundiert zu analysieren.

### 4.6.3 Eigene Primärerhebungen zum deutschen Wohnimmobilienmarkt

Wie bereits beschrieben, liegen nur sehr wenige zeitnahe Daten zur Differenz zwischen den Mieten für sanierten und unsanierten Wohnraum vor. Um trotz dieses Mangels zu einer ungefähren Quantifizierung der Höhe des Spreads zu gelangen, haben wir eine eigene Auswertung des IVD-Mietpreisspiegels und zusätzlich eine bundesweite Umfrage unter Maklern und Sachverständigen durchgeführt.

#### 4.6.3.1 Auswertung von Mieten für Bestands- und Neubauten

Eine Erhebung zur Situation auf deutschen Wohnimmobilienmärkten soll Auskunft darüber geben, ob und in welchem Zusammenhang die Region und der Markttyp die Höhe des tat-

<sup>229</sup> Vgl. BBSR (2010b).

sächlich ausgenutzten Überwälzungspotenzials beeinflussen. Dafür wird der Spread aus den Mieten zwischen sanierten und unsanierten Wohnraum hilfsweise aus der Differenz der Mieten für guten und einfachen Ausstattungsstandard gebildet. Ziel der Untersuchung ist es, den Mieterhöhungsspielraum in den Städten bzw. Landkreisen und damit das Potenzial für energetische Sanierungen ganz grob zu bestimmen. Dabei wird implizit - sachlich sicher nicht ganz korrekt - unterstellt, dass ein guter Ausstattungsstandard zugleich ein hohes Maß an energetischer Effizienz aufweist, während ein einfacher Ausstattungsstandard mit einem geringen Sanierungszustand verbunden ist. Der Spread aus beiden Mietpreisen entspricht somit dem unterschiedlichen Niveau an energetischer Effizienz.

Der IVD erfasst in seinem Immobilienpreisspiegel die Entwicklung des Immobilienmarktes in ca. 360 Städten in Deutschland.<sup>230</sup> Der untersuchte Datensatz umfasst Angaben zu Mieten von Bestands- und Neubauten in 337 Gemeinden mit einer Bevölkerungszahl von insgesamt etwa 36,5 Millionen Menschen. Die Grundlage für die Auswertungen bilden jeweils die aktuellen Marktpreise des 2./3. Quartals. Neben den Preisen für Wohnimmobilien werden auch die Mieten in den unterschiedlichen Regionen erfasst. Zur besseren Übersicht werden die einzelnen Immobilienarten in unterschiedlichen Kategorien untergliedert:

- Wohnlage: „Die Lagekomponente berücksichtigt die Struktur der Bebauung, die verkehrsmäßige Erschließung, die Versorgung mit öffentlichen Einrichtungen, Ausmaß der Durchgrünung des Wohngebietes und andererseits Beeinträchtigungen wie z.B. durch Straßenlärm, Industrieemissionen etc. Hinzu kommen Faktoren, die sich aus der historischen Entwicklung der Städte ergeben wie beispielsweise am Ort besonders geschätzte Adressen.“<sup>231</sup>
- Wohnwert: „Die Qualitätskomponente bezieht sich auf die architektonische Gestaltung, Ausstattung und Modernisierungszustand von Gebäude oder Wohnung.“<sup>232</sup> Der IVD unterscheidet dabei vier unterschiedliche Klassen: einfacher, mittlerer, guter sowie sehr guter Wohnwert.

Bei den Mieten handelt es sich um Nettokaltmieten aus Neuvermietungen. Bestandsmieten werden nicht erfasst. Des Weiteren unterscheidet der IVD drei unterschiedliche Altersklassen: bis 1948, ab 1949 sowie Neubau. Bei sämtlichen Mietpreisen handelt es sich um sog. Schwerpunktpreise. Diese ergeben sich aus einer Spanne und entsprechen nicht dem rechnerischen Mittel, sondern können vielmehr als eine Art dichtester Wert interpretiert werden. Die in dieser Untersuchung verwendeten Mietpreise sind für das Jahr 2010, die Einwohnerzahlen für das Jahr 2009. In der Analyse werden nur die Ausstattungsstandards einfach bis mittel berücksichtigt, da der IVD zum Ausstattungsstandard „sehr gut“ fast keine Daten veröffentlicht. In Abbildung 56 sind die Mietniveaus für Bestandsmieten nach Baualterklassen sowie die Neubaumieten für unterschiedliche Zustände in einer groben Übersicht zusammengefasst.

---

<sup>230</sup> Vgl. IVD (2011), S. 4.

<sup>231</sup> IVD (2011), S. 4.

<sup>232</sup> IVD (2011), S. 4.

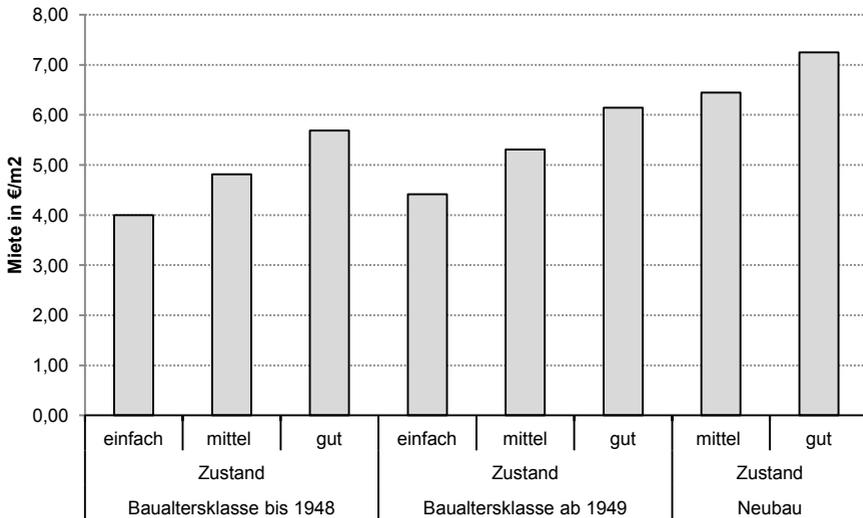


Abbildung 56: Bestands- und Neubaumieten nach Zustand und Baualter

Quelle: IVD (2011), Eigene Berechnungen

Wie zu erwarten, nehmen die Mieten mit dem Zustand des Gebäudes zu. Interessanterweise sind Neubaumieten selbst für Gebäude in mittlerem Zustand im Schnitt höher als im gut sanierten Gebäudebestand. Für die Quantifizierung möglicher Überwälzungspotenziale ist insbesondere von Interesse, inwiefern sich die Mieten in Neubauten insgesamt von den Bestandsmieten der unterschiedlichen Baualtersklassen unterscheiden. In Tabelle 49 ist eine detailliertere Übersicht über die in dieser Studie verwendeten Wohnungsmieten abgebildet. Die Anzahl der in die Berechnung eingehenden räumlichen Wohnungsmietenteilmärkte schwankt, da von den Mitgliedern des IVD nicht für alle Märkte Wohnungsmieten erhoben werden.

	bis 1948 (einfach)	bis 1948 (mittel)	bis 1948 (gut)	ab 1949 (einfach)	ab 1949 (mittel)	ab 1949 (gut)	Neubau (mittel)	Neubau (gut)
Anzahl	325	335	334	314	324	319	294	295
Durchschnitt	4,00	4,82	5,68	4,42	5,31	6,14	6,45	7,25
Max	8,90	11,10	13,00	8,60	10,00	12,10	12,00	16,00
Min	2,10	3,00	3,50	2,20	2,90	3,90	4,00	4,80

Tabelle 49: Deskriptive Statistik der Wohnungsmieten nach Altersklassen und Zustand

Quelle: IVD (2011), Eigene Berechnungen

In Tabelle 50 sind die Spreads aus den Mietpreisen für die Baujahre bis 1948 und ab 1949 für die beiden Ausstattungsklassen gut und einfach für das gesamte Bundesgebiet abgebildet. Es werden ausschließlich die Bestandsmieten gleicher Altersklassen unterschiedlichen Zustands miteinander verglichen. Für die Baualtersklasse bis 1948 beträgt der Unterschied zwischen der Miete für Wohnraum in gut sanierten Gebäuden und Gebäuden in einem einfa-

chen Zustand  $1,70 \text{ €/m}^2$ , für die Baualtersklasse ab 1949 liegt dieser Wert mit  $1,72 \text{ €/m}^2$  nur marginal höher.

	bis 1948 (gut) – bis 1948 (einfach)	ab 1949 (gut) – ab 1949 (einfach)
Anzahl	324	309
Durchschnitt	1,70	1,72
Max	6,00	6,00
Min	0,00	0,00

Tabelle 50: Spread zwischen den Ausstattungsklassen gut und einfach

Quelle: IVD (2011), Eigene Berechnungen

In Abbildung 57 sind die Spreads zwischen den Neubau- und den Bestandsmieten für gleiche Zustände nach unterschiedlichen Baualtersklassen aufgeführt. Der Unterschied zwischen Neubau- und Bestandsmieten beträgt für ältere Gebäude (Baualtersklasse bis 1948) im mittleren Sanierungszustand etwa  $1,60 \text{ €/m}^2$  und für gut sanierte Gebäude  $1,55 \text{ €/m}^2$ . Für die Baualtersklasse ab 1949 verringert sich der Spread für mittel sanierte Gebäude auf  $1,08 \text{ €/m}^2$  und für gut sanierte Gebäude auf  $1,06 \text{ €/m}^2$ .

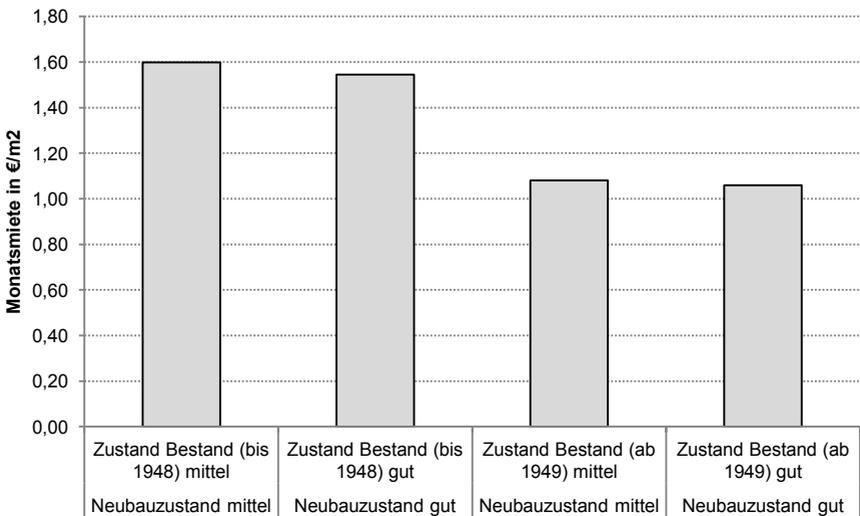


Abbildung 57: Spread zwischen Neubau- und Bestandsmieten nach Baualtersklassen

Quelle: Eigene Berechnungen

Wird noch ein Schritt weiter gegangen und nicht nur die Mietdifferenz zwischen unterschiedlichen Altersklassen gleichen Zustands identifiziert, sondern angenommen, dass sogar der Unterschied zwischen Neubaumieten für Gebäude im guten Zustand und Bestandsmieten alter Gebäude im einfachen Zustand auf die Miete umgelegt werden könnte, ergeben sich Mieterhöhungspotenziale in Höhe von  $2,77$  bzw.  $3,21 \text{ €/m}^2$ . Diese Werte können als hypo-

thetische, maximale Mieterhöhungen angesehen werden, die durch eine Sanierung erreicht werden könnten. Das wird allerdings nicht alles der energetischen Komponente zurechenbar sein.

	Einwohner < 50.000		50.000 ≤ Einwohner ≤ 500.000		Einwohner > 500.000	
	bis 48 gut – bis 48 einfach	ab 49 gut – ab 49 einfach	bis 48 gut – bis 48 einfach	ab 49 gut – ab 49 einfach	bis 48 gut – bis 48 einfach	ab 49 gut – ab 49 einfach
Anzahl	177	164	132	130	15	15
Durchschnitt	1,48	1,50	1,87	1,89	2,86	2,67
Max	6,00	6,00	4,20	4,75	4,60	4,60
Min	0,20	0,20	0,00	0,00	0,70	1,20

Tabelle 51: Spread zwischen Zustandsklassen gut und einfach bezogen auf die Einwohnergröße

Quelle: IVD (2011), Eigene Berechnungen

Konsequenterweise muss an dem Spread zwischen Gebäuden einer Baualtersklasse mit unterschiedlichen Zuständen angesetzt werden. Schließlich kann gerade der Zustand durch eine energetische Sanierung verbessert werden. In einer Differenzierung nach Einwohnerzahl der jeweiligen Gemeinden ergeben sich die in Tabelle 51 dargestellten Werte. In Gemeinden mit weniger als 50.000 Einwohnern beträgt die Differenz der durchschnittlichen Mieten zwischen Gebäuden in guten und einfachen Zuständen etwa 1,50 €/m<sup>2</sup>. In etwas größeren Gemeinden mit Einwohnerzahlen von 50.000 bis 500.000 liegt der Spread zwischen Gebäuden im guten und einfachen Zustand bei etwa 1,88 €/m<sup>2</sup>. Die Unterschiede zwischen den Baualtersklassen sind nur marginal. In den 15 Städten mit mehr als einer halben Million Einwohnern ergeben sich größere Spreads, die sich auch für die beiden Baualtersklassen unterscheiden. Der Spread zwischen Gebäuden der Baualtersklasse bis 1948 fällt mit 2,86 €/m<sup>2</sup> etwa 7 % höher aus als bei der Baualtersklasse ab 1949 mit 2,67 €/m<sup>2</sup>.

Zusammenfassend zeigt die Auswertung der IVD-Daten, dass sowohl Alter, Zustand und Region die Höhe der potentiellen Überwälzungshöhe beeinflussen können. Einerseits sind die Spreads zwischen Gebäuden unterschiedlicher Baualtersklassen, die sich in einem ähnlichen Zustand befinden, in dem Datensatz maximal etwa 1,60 €/m<sup>2</sup>. Dabei fallen die Werte mit zunehmendem Alter höher aus. Andererseits weisen Gebäude gleicher Altersklasse mit unterschiedlicher Ausstattung ebenso Spreads auf, die mit etwa 1,71 €/m<sup>2</sup> sogar etwas über denen der unterschiedlichen Altersklassen liegen. Die beobachteten Unterschiede in den Mieten zeigen, dass die rechtlich mögliche Mieterhöhung bei vielen Sanierungsmaßnahmen auch unter Annahme solcher hypothetischen Überwälzungspotenziale nicht vollständig ausgeschöpft werden kann. Wenn beispielsweise 1,60 €/m<sup>2</sup> (bzw. 1,71 €/m<sup>2</sup>) auf die monatliche Miete umgelegt werden können, dürfen die umlagefähigen Sanierungskosten maximal 174,55 €/m<sup>2</sup> (186,55 €/m<sup>2</sup>) betragen, damit der rechtlich mögliche Rahmen der Mieterhöhung ausgereizt ist. Zusätzlich dazu sind klare Unterschiede für Gemeinden unterschiedlicher Einwohnerklassen erkennbar. Die rein auf die Ausstattung bzw. den Zustand der Gebäude bezogenen Spreads sind in kleinen Gemeinden (unter 50.000 Einwohner) mit etwa 1,50 €/m<sup>2</sup> geringer als in mittelgroßen Gemeinden (50.000 bis 500.000 Einwohner) mit fast 1,90 €/m<sup>2</sup>. Dabei sind kaum Unterschiede zwischen den beiden betrachteten Gebäudealtersklassen erkennbar. In größeren Städten mit einer Einwohnerzahl über 500.000 liegt der auf

die Ausstattung bezogene Spread bei in etwa 2,75 €/m<sup>2</sup> und fällt für ältere Gebäudeklassen etwas höher aus als für jüngere Baualtersklassen.

Die größte Schwäche dieser Auswertung ist allerdings, dass die Einstufungen nach dem Wohnwert viel mehr Komponenten erfassen als den energetischen Zustand. Diesem sind daher die festgestellten Mietdifferenzen nicht in vollem Umfang, vielleicht sogar zu kleineren Teilen nur zurechenbar.

#### 4.6.3.2 Umfrage unter Fachleuten

Um über die letztlich wenig zufriedenstellenden Hinweise aus den Mietspiegeln und auch aus dem Mietpreisspiegel des IVD zu den Überwälzungsmöglichkeiten der Kosten energetischer Sanierungen hinaus eine verlässlichere Datenbasis zu schaffen, haben wir eine eigene Erhebung in Form einer Befragung von Fachleuten des Immobilienmietmarktes durchgeführt. Über eine Internet-Umfrage wurden die Mitglieder des IVD befragt. Von den insgesamt 412 eingehenden Antworten konnten aufgrund teilweise fehlender Angaben nur knapp 300 in die Auswertung einbezogen werden. Davon ließen sich etwa 95 % konkreten Berufsgruppen zuordnen. Nach den Angaben waren etwa 56 % Makler, 20 % Verwalter, 15 % Sachverständige und 1 % Projektentwickler.

Dabei ging es uns zum einen um eine möglichst ganz Deutschland abdeckende Informationsbasis, zum andern um den Versuch einer Differenzierung der Überwälzungsmöglichkeit nach bestimmten Teilmärkten. Unsere Ausgangshypothesen hierfür waren:

- Räumlicher Teilmarkt: In nachfragegeprägten Märkten wie bspw. München oder Hamburg dürfte die Überwälzung eher und in größerem absoluten und relativen Umfang möglich sein als in Märkten mit Angebotsüberhang wie bspw. in vielen ländlichen Regionen.
- Gebäudezustand vor der Sanierung: Je größer der Instandhaltungsrückstand ist und je weniger die Immobilie bereits energetisch saniert ist, desto größer sollte die Überwälzbarkeit sein, da zum einen die nach Mietrecht überwälzbaren Modernisierungskosten recht hoch ausfallen und zum andern sich auch der Wohnwert für den Mieter deutlicher hebt.
- Einkommenssituation der Mieter: Mieter mit guter finanzieller Ausstattung dürften eher bereit und auch in der Lage sein, sich an Sanierungskosten zu beteiligen, als Mieter mit schlechter finanzieller Ausstattung.

Dementsprechend wurden die Befragten nach relevanten Teilmärkten differenziert. Fast ein Drittel der Befragten äußerte sich sowohl zu dem städtischen als auch den ländlichen Teilmarkt, etwas mehr als die Hälfte ausschließlich zum städtischen Teilmarkt und etwa 15 % nur zum ländlichen Teilmarkt. Neben diesen Angaben zum relevanten regionalen Markt wurden Fragen zur Marktsituation (Angebots-, Nachfrageüberhang oder ausgeglichener

Markt), zur Einschätzung über erkennbare Unterschiede zwischen Mieten für sanierten und unsanierten Wohnraum sowie zur jeweiligen Miethöhe gestellt. Zudem konnten die Befragten Aussagen über die Entwicklung der Mietdifferenz in den letzten Jahren machen und angeben, inwiefern sich diese Differenz in verschiedenen Wohnlagen (Vergleich einfacher und guter Wohnlage) unterscheidet.

Für städtische Teilmärkte identifizierten etwa 56 % der Befragten eine konkrete Marktphase. In den meisten Fällen (68 %) wurde ein Nachfrageüberhang angegeben. In wenigen städtischen Teilmärkten war den Angaben zufolge ein ausgeglichener Markt (19 %) oder eine Angebotsüberhang (13 %) zu erkennen. Auf die Frage, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den Wohnungsmieten für energetisch sanierten und unsanierten Wohnraum bestehe, war für etwas mehr als die Hälfte (57 %) der Antwortenden kein signifikanter Unterschied erkennbar.

Aus den Angaben der Befragten ergaben sich erkennbare Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Mietpreisen pro m<sup>2</sup> Wohnfläche für energetisch sanierten Wohnraum auf dem städtischen Teilmarkt (vgl. Abbildung 58). In einfachen Lagen waren die Mietpreise für sanierten Wohnraum mit 6,18 €/m<sup>2</sup> etwa 17 % höher als für unsanierten Wohnraum (5,28 €/m<sup>2</sup>). Für mittlere Lagen betrug die durchschnittliche Miete in sanierten Wohnungen 7,46 €/m<sup>2</sup> und lag damit 16 % höher als für unsanierten Wohnraum (6,43 €/m<sup>2</sup>). Die Mieten für sanierten Wohnraum in guten Lagen waren nach den Angaben im Durchschnitt mit 9,02 €/m<sup>2</sup> etwa 15 % höher als in unsanierten Gebäuden (7,86 €/m<sup>2</sup>).

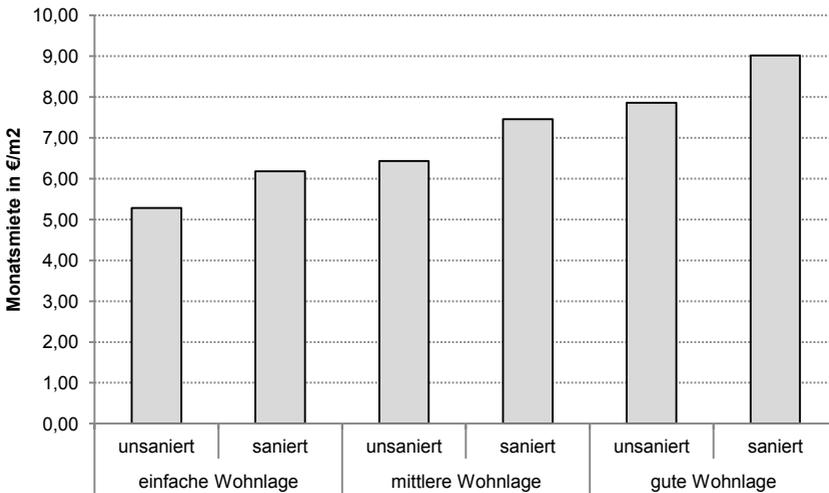


Abbildung 58: Durchschnittliche Mieten im städtischen Teilmarkt nach Zustand und Lage

Quelle: Eigene Berechnungen

Zur Einschätzung der Entwicklung der Mietdifferenz zwischen energetisch sanierten und unsanierten Gebäuden auf dem städtischen Teilmarkt in den letzten Jahren antworteten etwas weniger als die Hälfte der Befragten. Lediglich 4 % von diesen gaben an, dass die Mietdifferenz abgenommen hat. In den meisten Fällen (50 %) ist die Mietdifferenz gleich geblieben und in 46 % sogar gestiegen.

Für den ländlichen Teilmarkt gaben die Antworten zur konkreten Marktphase kein einheitliches Bild. Im Vergleich zum städtischen Teilmarkt (68 %) identifizierten nur etwa 41 % Nachfrageüberhänge. Angebotsüberhänge wurden mit 35 % mehr als doppelt so oft beobachtet wie in städtischen Teilmärkten (13 %). Einen ausgeglichenen Markt gaben 24 % der Befragten und damit etwas mehr als im städtischen Teilmarkt (19 %) an. Nur 12 % antworteten auf die Frage, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den Wohnungsmieten für energetisch sanierten und unsanierten Wohnraum feststellbar ist. Etwa die Hälfte (52 %) konnte einen signifikanten Unterschied erkennen.

Auch auf dem ländlichen Teilmarkt sind Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Mietpreisen erkennbar (vgl. Abbildung 59). In einfachen Lagen betragen die Mietpreise für sanierten Wohnraum 4,32 €/m<sup>2</sup> und lagen damit etwa 16 % höher als für unsanierten Wohnraum (5,04 €/m<sup>2</sup>). In mittlere Lagen betrug die Miete für unsanierten Wohnraum 5,23 €/m<sup>2</sup> und für sanierten Wohnraum 5,98 €/m<sup>2</sup> (+ 14 %). Diese Differenz lag in guten Wohnlagen mit Mieten von 6,97 €/m<sup>2</sup> für sanierten und 6,21 €/m<sup>2</sup> für unsanierten Wohnraum bei etwa 12 %.

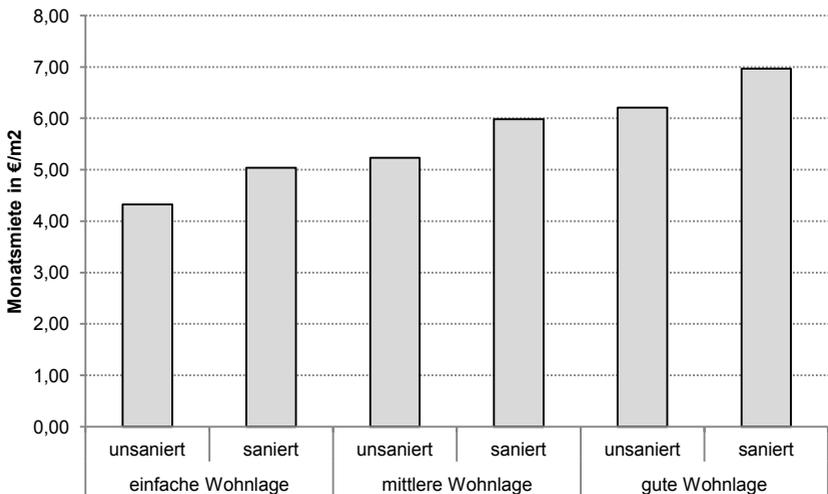


Abbildung 59: Durchschnittliche Mieten im ländlichen Teilmarkt nach Zustand und Lage

Quelle: Eigene Berechnungen

Konkrete Angaben zur Entwicklung der Mietdifferenz zwischen energetisch saniertem und unsaniertem Wohnraum auf dem ländlichen Teilmarkt in den letzten Jahren machten etwa 12 % der Antwortenden. Nach den Angaben hat sich die Mietdifferenz in 56 % der Fälle nicht verändert und in den restlichen 44 % zugenommen.

Zusammenfassend sind in den meisten städtischen Teilmärkten Nachfrageüberhänge und Mietdifferenzen zwischen energetisch sanierten und unsanierten Wohnraum recht klar erkennbar. Dabei fällt diese Differenz bei einfacher Lage mit 17 % etwas höher aus als bei mittlerer (16 %) und einfacher Lage (15 %). Nach den Angaben der Befragten befinden sich weniger als die Hälfte der ländlichen Teilmärkte in Nachfrageüberhängen. Die Mietdifferenzen zwischen unterschiedlichen energetischen Zuständen sind dennoch auch in ländlichen Regionen erkennbar. In einfacher Lage ist die Miete für sanierten Wohnraum etwa 16 % höher als für unsanierten Wohnraum. Für Wohnraum in mittlerer Lage liegt die Differenz bei 14 % und für Wohnraum in einfacher Lage bei etwa 12 %. Insgesamt zeigen sich also überraschend geringe Unterschiede. Die Ergebnisse deuten somit – zumindest im Durchschnitt – auf eine signifikante Wirkung energetischer Sanierungen auf die Mietpreise hin. Um jedoch die durch energetische Sanierungen erzeugte Mietdifferenz herauszufiltern, muss die Marktform genauer betrachtet werden. Zumindest in Märkten mit einem Angebotsüberhang müsste sich zeigen, dass dort sanierungsbedingte Mieterhöhungen nicht im gleichen Umfang durchgesetzt werden können. Denn in Märkten mit übermäßigem Wohnungsangebot werden Vermieter eine erhöhte Miete für energetisch sanierten Wohnraum kaum erzielen können.

Werden in einer detaillierteren Differenzierung ausschließlich die städtischen Märkte mit Nachfrageüberhängen betrachtet, ergeben sich die in Abbildung 60 zusammengefassten Mietpreise für sanierten und unsanierten Wohnraum. Die Darstellung gibt Aufschluss über die maximal und minimal erzielte Miete (durchgezogener Längsstrich) sowie die in dem jeweiligen Segment um den Mittelwert typische Abweichung (Länge der „Kerze“ entspricht der Standardabweichung). Im städtischen Markt zeigt sich für die verschiedenen Lageparameter deutlich, dass energetisch sanierter Wohnraum mit höheren Mietpreisen einhergeht. Der mittlere Mietpreis für alle betrachteten Lagen lag für sanierten Wohnraum etwa 16 % höher als für unsanierten Wohnraum. Einerseits zeigt sich, dass sich der minimal und maximal angegebene Mietpreis mit dem energetischen Zustand klar erhöht. Andererseits steigt der Abstand zwischen der Durchschnitts- und Maximalmiete mit steigender Lagequalität überproportional an. Anscheinend können die Differenzen zwischen den Mietpreisen – insbesondere in guten Lagen – nicht ausschließlich auf den energetischen Zustand zurückgeführt werden.

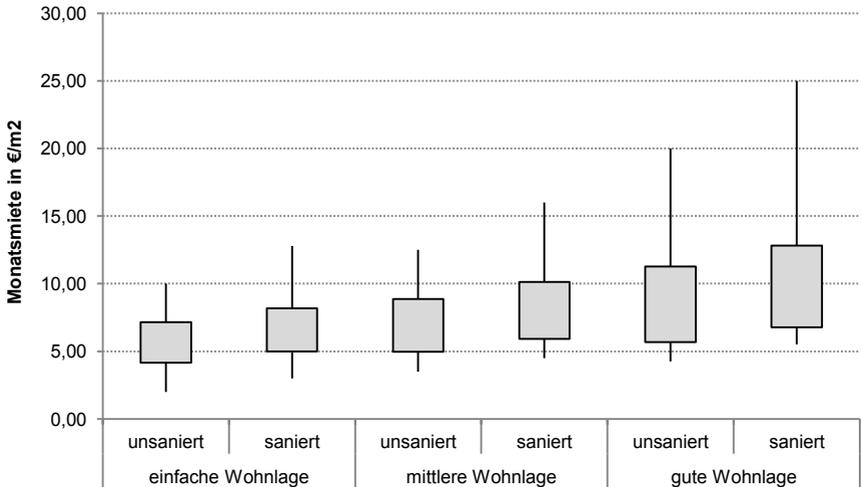


Abbildung 60: Überwälzungspotential im städtischen Mietmarkt

Quelle: Eigene Berechnungen

Ein ähnliches Bild ergibt sich für die in Abbildung 61 dargestellten ländlichen Teilmärkte. Hier sind die ermittelten durchschnittlichen Mieten bei sanierten Wohnungen durchgängig höher als bei unsaniertem Wohnraum. Der Mietpreis in sanierten Wohngebäuden liegt in einfacher Lage etwa 17 %, in mittlerer Lage etwa 16 % und in guter Lage 15 % höher als in unsanierten Wohnungen. Im ländlichen Raum sind entgegen den Beobachtungen zu den städtischen Teilmärkten geringere mittlere Streuungen zu beobachten. Außerdem ist auffällig, dass die Extremwerte viel kleinere Abstände zu den Mittelwerten aufweisen als in städtischen Teilmärkten.

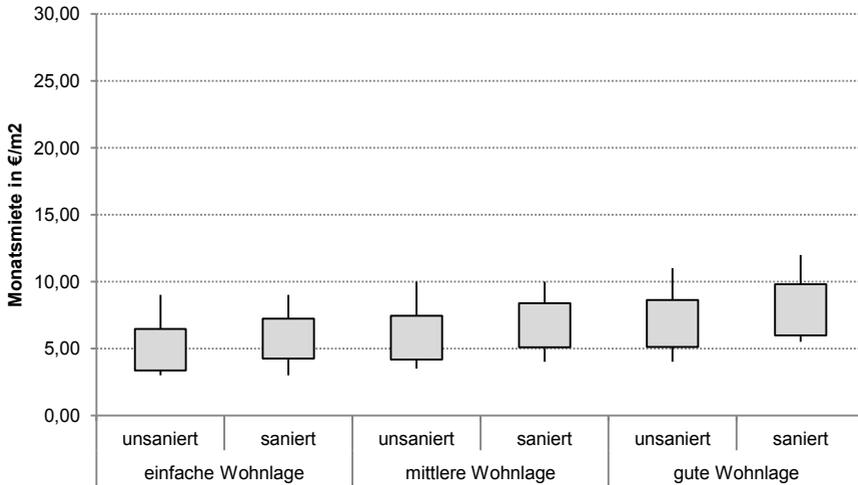


Abbildung 61: Überwälzungspotential im ländlichen Mietmarkt

Quelle: Eigene Berechnungen

In einem direkten Vergleich der beschriebenen Daten für nachfragegeprägte Teilmärkte mit den Angaben zu Teilmärkten mit Angebotsüberhängen bestätigt die Ausgangshypothese, dass die Überwälzung in Teilmärkten mit Nachfrageüberhängen sowohl absolut als auch relativ stärker ausfällt.

Wie Abbildung 62 verdeutlicht, fällt der absolute durchschnittliche Mietaufschlag in nachfragegeprägten Teilmärkten durchweg höher aus als in angebotsgeprägten Märkten. Dabei nimmt der absolute Mietaufschlag in nachfragegeprägten Märkten mit der Qualität der Lage zu. Im Gegensatz dazu ist diese Tendenz in angebotsgeprägten Märkten nicht erkennbar. In diesen Teilmärkten kann in besseren Lagen sogar ein absolut niedrigerer Mietaufschlag als in mittleren oder einfachen Lagen beobachtet werden. Auch die relativen Mietaufschläge fallen im Schnitt in nachfragegeprägten Märkten größer aus als in Märkten mit Angebotsüberhang. Die einzige Ausnahme bilden die relativen Mietaufschläge für einfache Lagen. Die Betrachtung der relativen Mietaufschläge verdeutlicht, dass das Überwälzungspotential mit der Güte der Lage etwas abnimmt. Diese Tendenz ist im angebotsgeprägten Markt stärker als im städtischen Markt mit Nachfrageüberhang. Es scheint ersichtlich, dass die Vermieter in nachfragegeprägten Märkten unabhängig von der Lage einen Mietaufschlag in Höhe von etwa 16 % durchsetzen können.

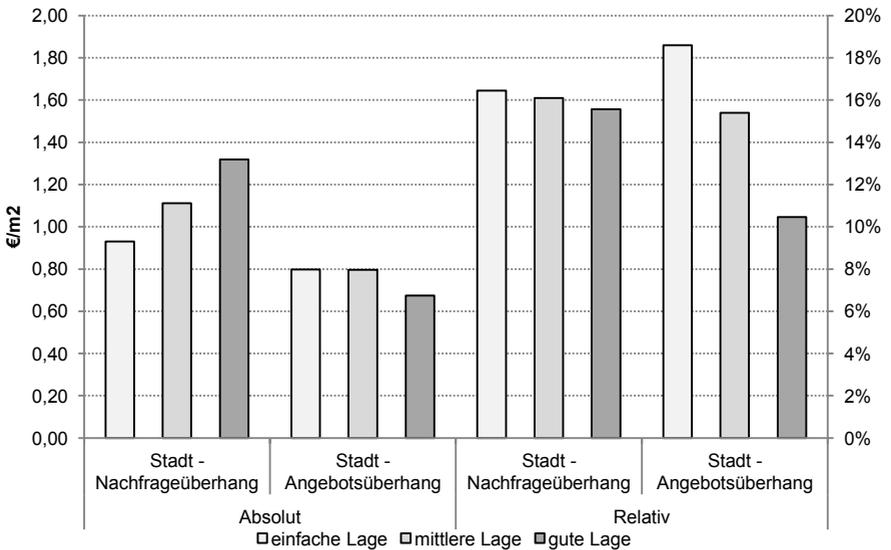


Abbildung 62: Absolute und relative Mietaufschläge in städtischen Märkten

Quelle: Eigene Berechnungen

In ländlichen Teilmärkten bestätigen sich die für die städtischen Märkte gesammelten Beobachtungen. Zwar fallen die absoluten Mietaufschläge im Schnitt niedriger aus als in städtischen Märkten. Dennoch steigen hier einerseits die absoluten Aufschläge im nachfragegeprägten Umfeld ebenso mit der Lagequalität. Andererseits nehmen die relativen Mietaufschläge in nachfragegeprägten Märkten mit im Schnitt 16 % etwa die Werte der städtischen Teilmärkte an. Im ländlichen Teilmarkt zeigt sich etwas klarer, dass das Überwälzungspotential in nachfragegeprägten Märkten mit der Lage etwas abnimmt.

Schlussendlich bestätigen die Ergebnisse der Umfrage, dass Überwälzungen in nachfragegeprägten Märkten tendenziell deutlich höher ausfallen als in Märkten mit Angebotsüberhängen. Auch zwischen den regionalen Teilmärkten mit Nachfrageüberhängen – wie vermutet – unterscheiden sich die beobachteten absoluten Mieterhöhungen. In städtischen Teilmärkten liegt die Miete in sanierten Wohnungen zwischen 0,90 und 1,30 €/m<sup>2</sup> höher als in unsanierten Wohnungen. Dieser Richtwert lässt vermuten, dass viele Vermieter das gesetzlich mögliche Überwälzungspotential nicht ausschöpfen können. Im ländlichen Teilmarkt sind die Aufschläge mit etwa 0,80 bis 1,00 €/m<sup>2</sup> etwas niedriger. In angebotsgeprägten Märkten konnten zwar absolute Mietaufschläge in Höhe von 0,70 bis 0,80 €/m<sup>2</sup> (Stadt) bzw. etwa 0,60 €/m<sup>2</sup> (Land) beobachtet, jedoch keine signifikanten Zusammenhänge mit der Lagequalität erkannt werden.

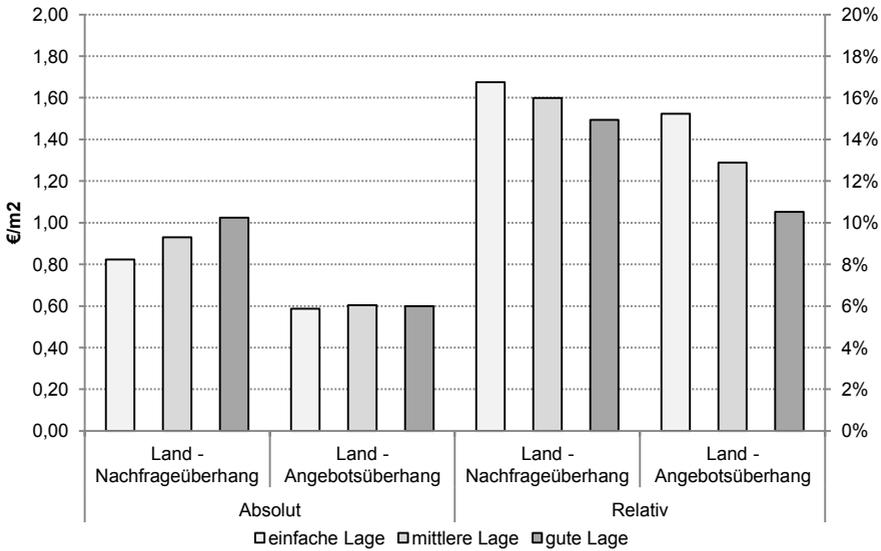


Abbildung 63: Absolute und relative Mietaufschläge in ländlichen Märkten

Quelle: Eigene Berechnungen

Die relativen Mieterhöhungen in nachfragegeprägten städtischen und ländlichen Märkten betragen in etwa 16 %. Für angebotsgeprägte Märkte liegen die relativen Mieterhöhungen im Schnitt zwischen 11 und 14 %. Dabei fällt der relative Mietaufschlag in einfachen Lagen im Schnitt höher aus als in besseren Lagen. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Lage an sich schon ein wichtiger Faktor der Preisbestimmung bei Mieten ist. Diese Vermutung bestätigen die mit der Lagequalität steigenden Extremwerte in städtischen Teilmärkten (vgl. Abbildung 60) im Vergleich zu ländlichen Teilmärkten (vgl. Abbildung 61). Der Spielraum für die Erhöhung der Miete aufgrund energetischer Sanierung sinkt demnach bei mit der Verbesserung der Lage. Ein anderes Argument für die unterproportionale Steigerung ist, dass energetische Sanierungen unabhängig von der Lage etwa die gleich hohen absoluten Sanierungskosten verursachen und die gleichen Einsparungen erbringen.

Die Befragung von Fachleuten weist eindeutig darauf hin, dass Mieterhöhungspotential bei energetischen Sanierungen vorhanden ist. Die beobachteten absoluten und relativen Höhen lassen jedoch den Schluss zu, dass die tatsächlich möglichen Überwälzungen kaum ausreichen, um die Sanierungsmaßnahmen komplett zu finanzieren.

## 4.7 Andere Aspekte des Sanierungsverhaltens von Vermietern

Die in Kapitel 3 den Selbstnutzer zu einer energetischen Sanierung anregenden Motive und die ihn hemmenden Faktoren gelten grundsätzlich für Vermieter in der gleichen Weise. Allerdings sind einige Besonderheiten und zusätzliche Aspekte anzusprechen.

So wird die Bedeutung der Wirtschaftlichkeit der Maßnahme sicher stark vom Vermietertypus abhängen. Während private Kleinvermieter und auch erwerbswirtschaftlich orientierte Unternehmen auf die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme achten werden, dürfte bei kommunalen Gesellschaften und bei Genossenschaften diese Orientierung an der vollen Umlage der Sanierungskosten verschiedentlich hinter dem Motiv der Werterhaltung des Wohnungsbestands zurücktreten. Ein Unterschied dürfte zwischen den „großen“ und den Amateurvermietern auch insofern gegeben sein, dass große Gesellschaften durchschnittlich aufgrund der Erfahrung mit mehreren Sanierungsfällen und der fachlichen Qualifikation der Entscheidungsträger professioneller und rationaler mit Sanierungsentscheidungen umgehen werden. Dies kann sich vor allem darin niederschlagen, dass eher Fehler bei der Berechnung der Vorteilhaftigkeit, bei der Auswahl der angemessenen Sanierungsmaßnahmen und der geeigneten Handwerker und bei der Überwachung der Qualität der Bauausführung und der Angemessenheit der Preise vermieden werden können. Die eher durch Informationsmängel oder emotional geprägten Vorbehalte gegen energetische Sanierungen sollten daher bei diesem Vermieterertyp keine große Bedeutung haben.

Eine weitere Besonderheit möglicher Hemmnisse ergibt sich aus dem Vermieter-Mieter-Dilemma. Vor der Durchführung der Sanierung muss der Vermieter mit Widerspruch der Mieter rechnen, während der Sanierung mit möglichen Mietkürzungen aufgrund der dadurch entstehenden Beeinträchtigungen, nach der Sanierung mit Widerstand gegen die vorgesehene Mieterhöhung. Zumindest birgt die Sanierung zusätzliches Potenzial für Streit und Ärger zwischen Vermieter und Mieter. Wie stark dies den Vermieter hemmen wird, von ihm eigentlich für sinnvoll betrachtete Sanierungen anzugehen, wird bei Amateurvermietern von ihrer Persönlichkeitsstruktur geprägt sein, generell aber auch von der Marktsituation abhängen. In Regionen und Teilmärkten, wo die Wohnungen, so der bisherige Mieter die erhöhte Miete nicht aufbringen kann oder möchte und daher auszieht, schnell und problemlos an andere vermietet werden können, wird die Bereitschaft zu einer Sanierung größer sein, als wenn man sich letztlich einen Verlust des Mieters nicht leisten kann.

Was die Finanzierung von Sanierungsmaßnahmen angeht, dürften wiederum die Großvermieter im Durchschnitt deutliche Vorteile haben. Sie sind den Umgang mit Finanziers gewöhnt und scheuen sich in aller Regel nicht, wenn die nötigen Eigenmittel nicht ausreichen, auf Kredite zurückzugreifen. Auch in der Kenntnis von Finanzierungsquellen und von Förderprogrammen sowie im Umgang mit der Beantragung von Fördermitteln werden sie gegenüber den Amateurvermietern tendenziell im Vorteil sein. Ein deutlicher Unterschied zeigt sich auch in der relativen Größe der Finanzbelastung durch die Sanierung. Der typische Kleinvermieter hat nur eine Wohnung zu vermieten (z.B. die zweite Wohnung in einem Zweifamilienhaus oder eine zur Kapitalanlage erworbene Eigentumswohnung). Steht hier

eine Sanierung an (im ersten Fall wohl meist dann zusätzlich auch für den selbstgenutzten Teil), dann ist die Betragsbelastung dadurch relativ hoch. Demgegenüber werden Großvermieter typischerweise die Sanierungen ihrer Wohnungsbestände zeitlich so staffeln, dass die daraus resultierende finanzielle Belastung in den allgemeinen Finanzplan des Unternehmens eingepasst werden kann und im Verhältnis zu den gesamten Mieteinnahmen und sonstigen Ausgaben nicht besonders zu Buche schlagen wird. Sanieren die Unternehmen aber ihren Bestand recht schnell, dann sind sie vergleichbaren finanziellen Belastungen ausgesetzt.

## 4.8 Sonderproblem WEG

In einer anderen, bisher von uns nicht aufgenommenen Richtung wird die Entscheidungssituation über die Durchführung energetischer Sanierungen noch komplexer, wenn mehrere Entscheidungsträger nur gemeinsam agieren können und sie die organisatorische Abwicklung und Koordination auf einen Dritten (Verwalter) übertragen haben. Dies ist im Fall von Wohnungseigentümergeinschaften (WEGs) gegeben. Hier muss eine (doppelt qualifizierte) Mehrheit der Eigentümer für eine Entscheidung gefunden werden. Das bedeutet insbesondere, dass Miteigentümer

- mit unterschiedlicher Interessenlage und unterschiedlichen Vorteilhaftigkeitskalkülen aufgrund der Nutzungsart (Selbstnutzer, Vermieter),
- mit unterschiedlichen Nutzeneinschätzungen bestimmter Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen (z.B. bezüglich des Bedarfs an altersgerechter Umgestaltung),
- mit unterschiedlichen Sanierungsoptima aufgrund divergierender steuerlicher Konditionen,
- mit unterschiedlichen Finanzierungsmöglichkeiten
- mit unterschiedlicher (finanzieller) Historie bezüglich der Immobilie (z.B. zu hohen Preisen gekauft und erheblich an Wert verloren vs. später zu niedrigen Preisen erworben)

zu einer gemeinsamen Entscheidung finden müssen.

Seit der Novellierung des WEG-Gesetzes im Jahre 2007 genügt nach § 22 Abs. 2 WoEigG für solche Sanierungs- und Modernisierungsentscheidungen zwar die Mehrheit von drei Viertel aller stimmberechtigten Wohnungseigentümer und von mehr als der Hälfte aller Miteigentumsanteile. Damit ist ein solcher Beschluss leichter herstellbar als zuvor. Aber es gibt dann auch zumeist eine Zahl überstimmter Miteigentümer, die die getroffene Entscheidung einer Sanierung oder Modernisierung nicht eben freudig mittragen werden, sie womöglich auch gar nicht finanzieren können. Heftige Streitigkeiten in der Eigentümergemeinschaft dürften die Folge sein.

Damit wird sich ein in der Regel eher langsamer und mühsamer Entscheidungsprozess entwickeln, bis von dem ersten Anstoß, eine umfassende Sanierung oder Modernisierung sei

sinnvoll oder nötig, eine von der notwendigen Mehrheit getragener Beschluss zustande kommt. In diesem Entscheidungsprozess werden die unterschiedlichen Vorstellungen der Miteigentümer aufeinander stoßen und in wohl nicht immer harmonischen Diskussionsprozessen vorgetragen werden. Bei einer großen Zahl an Miteigentümern wird sich dieser Prozess der Schaffung von Mehrheiten womöglich noch schwieriger gestalten.

Eine besondere Rolle in diesem Initiierungs-, Diskussions- und Entscheidungsprozess werden zum einen der Verwalter und zum andern, so er eingesetzt wurde, der Verwaltungsbeirat spielen. Ihnen kommt zwar kein formales Mitwirkungsrecht bei der Beschlussfassung über eine energetische Sanierung oder Modernisierung zu. Aber sie bilden wichtige Informationsbeschaffer und –kanäle und vermögen dadurch die Entscheidung wesentlich zu beeinflussen. Insbesondere dem Verwalter kommt damit eine zentrale Rolle in der Gestaltung des Entscheidungsprozesses und, wenn eine Entscheidung für die Sanierung oder Modernisierung gefallen ist, der effizienten Umsetzung des Beschlusses zu. Sein Engagement und seine Qualifikation werden die Entscheidungsvorbereitung und –findung sowie die Güter der realisierten Sanierungsinvestitionen in erheblichem Ausmaß prägen.

Mögliche spezifische Finanzierungsprobleme größerer Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen in WEGs liegen auf der Hand. Zum ersten werden regelmäßig Instandhaltungsrücklagen in dem erforderlichen Umfang nicht gebildet worden sein oder für diese Zwecke nicht zur Verfügung stehen, so dass eine zusätzliche externe Finanzierung erfolgen muss.

Zum zweiten ist hierbei in aller Regel, auch wenn die WEGs grundsätzlich als rechtsfähiger Verband auftreten und agieren kann, eine Kreditaufnahme über die WEG direkt nicht möglich, zumal eine Absicherung des Kreditgebers nur über die Grundbücher der einzelnen Miteigentümer möglich wäre. Wegen dieser Komplexität hat sich die Bereitschaft des Kreditgewerbes zur Finanzierung von WEGs bisher in engen Grenzen gehalten. Damit verbleibt als Finanzierungsmöglichkeit meist nur die Umlage auf die Eigentümer.

Zum dritten werden aber, wie oben schon erwähnt, die einzelnen Miteigentümer sehr unterschiedliche Möglichkeiten der Kapitalaufbringung haben. Eigenkapital ist u.U. nicht im notwendigen Umfang verfügbar oder soll (z.B. aus steuerlichen Gründen) hierfür nicht eingesetzt werden. Die Möglichkeiten der Fremdkapitalaufnahme sind von der subjektiven Bonität einerseits und der Höhe der schon erfolgten Beleihung/Belastung der Eigentumswohnung abhängig. In nicht wenigen Fällen (vor allem in strukturschwachen Gebieten der neuen Bundesländer) wird aufgrund der seit dem Kauf und der Erstbeleihung eingetretenen Wertverluste der Objekte eine zusätzliche Beleihung gar nicht in Frage kommen.

Zum vierten stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage der Nutzung von Förderangeboten, insbesondere über die KfW. Soweit überhaupt WEGs als Ganzes förderfähig sind (z.B. über das KfW-Programm „Energieeffizient sanieren – Kreditvariante“), muss jemand diese Antragstellung in die Hand nehmen und verantwortlich umsetzen. Dies ist eine für den Verwalter zumindest ungewohnte Aufgabe, für die er wohl zumeist auch nicht die erforderliche Qualifikation (und vielleicht auch nicht das Interesse?) aufweist. Die ersten Ansätze für Förderprogramme in WEGs durch einzelne Banken (s. z.B. die Pressemitteilung von dadp

vom 25.12.2011) sind zu begrüßen. Ihre Nutzung dürfte aber noch längere Zeit nicht Allgemeingut zur Finanzierung energetischer Sanierungen in WEG werden.

Aufgrund der angerissenen Problemstellungen ist intuitiv zu vermuten, dass die Sanierungsrate bei Wohnungseigentumsgemeinschaften deutlich hinter der zurückbleibt, die Selbstnutzer und Vermieter realisieren, bei denen eine einfachere, einheitlichere Willensbildung und Entscheidungsbefugnis vorliegt und die leichter öffentliche Finanzierungshilfen zur Verbesserung der ökonomischen Vorteilhaftigkeit der Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen in Anspruch nehmen können. Empirische Daten hierzu sind (uns) aber nicht bekannt.

Diese strukturellen Hemmnisse betreffen allerdings ein recht bedeutsames Segment des Wohneigentums in Deutschland und hätten damit, so sich die Hypothese der geringeren Sanierungsrate bestätigt, erhebliche Auswirkungen auf die gesamte Entwicklung der Energieeffizienz und der Reduzierung von Treibhausgasemissionen.

Die Zahl der WEGs, der Wohnungen in WEGs, der von professionellen Verwaltern verwalteten Wohnungen und die Nutzerstruktur (selbstgenutzt, vermietet) sind nicht genau bekannt. Von den ca. 39 Mio. Wohnungen befinden sich ca. 19,2 Millionen Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, also Häusern mit mindestens drei Wohneinheiten. Die Mehrheit der Wohnungen (8,1 Millionen) in Mehrfamilienhäusern befindet sich in Wohngebäuden mit drei bis sechs Wohneinheiten. Danach folgen die Mehrfamilienhäuser mit sieben bis zwölf Wohneinheiten (7,5 Millionen). In Mehrfamilienhäusern mit 13 bis 20 Wohneinheiten befinden sich insgesamt 1,6 Millionen Wohnungen und in Wohngebäuden mit mehr als 21 Wohnungen etwa zwei Millionen Wohnungen. Die Bundesregierung nennt in ihrer Antwort auf die Kleine Anfrage der Fraktion Bündnis 90/DIE GRÜNEN für 2006 eine Zahl von 5,8 Mio. Eigentumswohnungen, ohne auf eine amtliche Quelle zu verweisen. Die Studie von IWU und Bremer Energie Institut zur „Datenbasis Gebäudebestand“ weist einen prozentualen Anteil von Eigentümergemeinschaften in Mehrfamilienhäusern von ca. 26,5 % aus.<sup>233</sup> Bezieht man diesen Prozentanteil auf die obige Zahl von Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, dann resultiert eine Größenordnung von ca. 5,1 Wohnungen.

Die folgende Tabelle zeigt in Mehrfamilienhäusern einen Anteil von 11,2 % der Wohnungen, die von Eigentümern bewohnt sind. Danach ließe sich eine Zahl von ca. 3 Mio. Wohnungen errechnen, die von den Eigentümern bewohnt werden. Der „Rest“ von ca. 2,8 Mio. müssten dann Wohnungen in WEG sein, die vermietet sind.

---

<sup>233</sup> Vgl. IWU/BEI (2010), S. 41

Merkmal	Insgesamt		Davon		
	1000	Eigentümerwohneinheiten		Mietwohneinheiten	
		1000	%	1 000	%
Wohngebäude mit 1 WE	10 421	9 162	87,9	1 259	12,1
Wohngebäude mit 2 WE	6 579	2 928	44,5	3 652	55,5
Wohngebäude mit 3 - 6 WE	8 077	1 666	20,6	6 410	79,4
Wohngebäude mit 7 - 12 WE	7 493	842	11,2	6 652	88,8
Wohngebäude mit 13 - 20 WE	1 578	195	12,4	1 383	87,6
Wohngebäude mit 21 und mehr WE	2 049	268	13,1	1 781	86,9
Wohngebäude insgesamt	36 198	15 062	41,6	21 136	58,4

Tabelle 52: Eigentümerstruktur in Wohngebäuden

Ebenfalls unbekannt ist aus diesen Gründen auch der aktuelle energetische Zustand der von WEGs gehaltenen Immobilien. Da das Wohnungseigentumsgesetz erst 1951 in Kraft getreten ist, dürften die meisten Wohnimmobilien von WEGs aus der Zeit danach stammen, also nur einen Ausschnitt der Baualtersklassen abdecken. Allerdings wurden auch früher gebaute Wohnhäuser später teilweise in Eigentumswohnungen aufgeteilt, so dass durchaus auch ältere Häuser zum Bestand der WEG gehören werden, wohl aber in geringerer Anzahl, als es den Anteilen der Baualtersklassen entspräche. Daher ist der altersbedingte Sanierungsbedarf nicht bekannt. Ebenso wenig ist der mögliche Umfang des aufgrund der skizzierten Probleme aufgebauten „energetischen Instandhaltungsstaus“ nicht abzuschätzen.

Auch wenn die Zahlen nicht aktuell und nicht genau sind, so stellen doch die in WEGs verwalteten Wohnungen einen beträchtlichen Teil des gesamten Wohnungsbestands. Eine Steigerung der Rate der energetischen Sanierung bei diesem Marktsegment würde daher einen merklichen Beitrag zur Erreichung der Energieeffizienz- und CO<sub>2</sub>-Emissionsziele leisten können.

Die Anfrage der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen vom 23.9.2011 (s. Bundestagsdrucksache 17/7127) und die darauf erfolgte Antwort der Bundesregierung vom 9.11.2011 (s. Bundestagsdrucksache 17/7689) zeigen, dass die spezifischen Hemmnisse der energetischen Sanierung bei WEGs, insbesondere in deren Finanzierung, im politischen Raum durchaus zunehmend erkannt werden. Einfache Lösungen sind aber nicht in Sicht.

In ersten Schritten wäre es u.E. notwendig, vorrangig die quantitative Dimension der Fragestellung zu erfassen. Dies meint, eine Größenordnung zu erhalten,

- von welchem Verwaltertyp (v.a. Größenordnung) die WEG-Wohnungen verwaltet werden,
- wie sich die WEG-Immobilien auf die Baualtersklassen verteilen,
- wie der aktuelle energetische Zustand der WEG-Immobilien ist,
- in wievielen (= in welchem prozentualen Anteil) WEGs die Frage der energetischen Sanierung schon aufgekommen ist,
- wer dabei wie oft der Auslöser war,

- wie oft es (mit und ohne Konflikte) zu einem positiven oder negativen Entscheid gekommen ist,
- welche Fragen und Argumente typischerweise aufkamen,
- welche Wege der Finanzierung bei positiven Beschlüssen gewählt worden sind,
- wie oft und über welchen Weg Fördermittel beantragt und genutzt worden sind etc..

Erst auf dieser Basis ließen sich dann vertiefte Studien herausgegriffener positiver wie negativer Einzelfälle anschließen, um die konkreten Schwachstellen und dadurch die wirksamen Ansatzpunkte für eine spezifische Unterstützung der WEGs in der Frage der energetischen Sanierungen und ihrer finanziell-organisatorischen Bewältigung herauszufinden.

## **5 Lassen sich die staatlichen Energiespar- und Klimaziele erreichen?**

### **Eine Analyse der Hochrechnungen**

Was bedeuten die Erkenntnisse aus Kapitel 3 und 4 für die Erreichung der gesetzten staatlichen Energieeinspar- und Klimaziele? Reichen das aktuelle Sanierungstempo und der Sanierungsumfang aus, um die ambitionierten Zielmarken zu erreichen? Oder werden die vielen Fälle, in denen für Eigennutzer und noch mehr für Vermieter energetische Sanierungen sich unter den derzeitigen Bedingungen nicht als wirtschaftlich erweisen, und die zusätzlichen Investitionshemmnisse sich als zu starke Bremsen erweisen? Was müsste geschehen, um den gewünschten Sanierungspfad und darüber die gesetzten Einsparziele zu erreichen? Ist es realistisch, die Bedingungen hierfür und die Verhaltensweisen der Marktteilnehmer in dem notwendigen Umfang zu ändern?

Dies sind die Fragen, für die wir in diesem Kapitel eine Antwort zu finden versuchen. Auch hier können wir auf zahlreiche Studien zurückgreifen, die Hochrechnungen zu den erreichbaren Energie- und Treibhausgas einsparungen auf der Basis von Szenarien mit unterschiedlichen Prämissen durchgeführt haben. Sie kommen überwiegend zu dem Ergebnis, dass zwar nicht unter dem Status quo, aber unter bestimmten Gegebenheiten und Voraussetzungen die staatlichen Einsparziele erreichbar sind.

Wir wollen diesen Studien keine eigene Hochrechnung hinzufügen. Vielmehr werden wir die vorliegenden Hochrechnungen in ihrer Vorgehensweise und ihren Ergebnissen vergleichend gegenüberstellen. Der wichtigste Schritt scheint uns dann zu sein, die jeweils formulierten Voraussetzungen, unter denen die staatlichen Einsparziele eingehalten werden können, auf ihre Realisierbarkeit zu überprüfen. Denn nur daraus lässt sich letztlich ein Urteil ableiten, ob es realistische Chancen gibt, die Einsparziele für Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verwirklichen.

#### **5.1 Politische Zielvorgaben und notwendiger Sanierungsumfang**

##### **5.1.1 Die politischen Zielvorgaben**

Zum Einstieg in dieses Kapitel seien noch einmal die von der Bundesregierung formulierten Ziele der Einsparung beim Energieverbrauch und beim CO<sub>2</sub>-Ausstoß für die Wirtschaftsbereiche Deutschlands insgesamt und für den von der Wohnungswirtschaft erwarteten Beitrag skizziert.

Nach dem Energiekonzept der Bundesregierung sollen die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 % im Vergleich zu 1990 reduziert werden. Analog zu den Vereinbarungen der Indust-

riestaaten wird bis 2050 eine Reduzierung um mindestens 80 % gegenüber 1990 angestrebt. Als Zwischenziele sind bis 2030 Einsparungen von 55 % und bis 2040 von 70 % angestrebt. Der Primärenergieverbrauch soll bis 2020 gegenüber dem Ausgangswert von 2008 um 20 % gesenkt werden. Bis 2050 soll eine Einsparung des Primärenergieverbrauchs von 50 % erreicht werden.<sup>234</sup> Die Energieproduktivität soll, bezogen auf den Primärenergieverbrauch, bis 2050 um durchschnittlich 2,1 % pro Jahr gesteigert werden.

Für den Gebäudebestand wird eine Reduktion des Wärmeverbrauchs bis 2020 um 20 % und des Primärenergiebedarfs bis 2050 um 80 % angestrebt mit dem Ziel, bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu haben. Zur Erreichung dieser Ziele wird eine Verdoppelung der energetischen Sanierungsrate auf jährlich 2 % für erforderlich gehalten.<sup>235</sup> Dabei soll allerdings das Wirtschaftlichkeitsgebot beachtet werden. Ein Sanierungsfahrplan soll konsequent ab 2012 bis 2050 auf diesem Weg führen. Für Neubauten von Wohnungen wird schon bis 2020 schrittweise das Niveau „klimaneutrales Gebäude“ angestrebt. Das Erneuerbare Energien-Wärmegesetz sieht zusätzlich vor, dass bis 2020 erneuerbare Energien einen Anteil von 14 % am Endenergieverbrauch im Wärmesektor erreichen sollen.

### 5.1.2 Die Hochrechnungen – Eine Übersicht

Folgende Studien, die Berechnungen zu möglichen, notwendigen oder sinnvollen Sanierungspfaden und den dadurch erzielbaren Einspareffekten an Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen angestellt haben, haben wir zusammengestellt und ausgewertet:

- IWU-Studie für VdW Südwest „Energieeffizienz im Wohngebäudebestand“ (2007)<sup>236</sup>
- McKinsey-Studie „Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland“ (2007) und (2009)<sup>237</sup>
- WWF-Studie „Modell Deutschland“ (2009)<sup>238</sup>
- Kommissionsbericht Klimaschutzpolitik: Bericht der wissenschaftlichen Begleiter (2009)<sup>239</sup>
- EWI/GWS/Prognos-Studie „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“ (2010)<sup>240</sup>
- Shell Hauswärme-Studie (2011)<sup>241</sup>

<sup>234</sup> Vgl. BMU/BMWi (2010), S. 5.

<sup>235</sup> Vgl. BMU/BMWi (2010), S. 22 f.

<sup>236</sup> Vgl. IWU/Südwest (2007).

<sup>237</sup> Vgl. McKinsey (2007) und (2009).

<sup>238</sup> Vgl. WWF (2009).

<sup>239</sup> Vgl. Pfiñür et al. (2009b).

<sup>240</sup> Vgl. EWI/GWS/Prognos (2010).

<sup>241</sup> Vgl. Shell (2011).

- Prognos-Studie „Volkswirtschaftliche Bewertung der ENEV 2009 (2011)<sup>242</sup>
- Schimschar et al. „(2011) „Germany`s path towards Nearly Zero-Energy Buildings“
- NABU-Studie “Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan” (2011)<sup>243</sup>
- IW-Studie „Energetische Modernisierung des Gebäudebestandes: Herausforderungen für private Eigentümer“ (2012)<sup>244</sup>
- Sanierungsfahrplan des BFW (2012)<sup>245</sup>.

Die Studien unterscheiden sich in der Breite der untersuchten Auswirkungen, im Zeithorizont, in der Detailliertheit und in den gesetzten Annahmen über den Umfang der Energieeinsparungen bei Sanierungen, über die Entwicklung der Wohnfläche, der Beheizungsarten, des Anteils erneuerbarer Energien etc.

Untersuchungen zur gesamten Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Einsparung für alle Wirtschaftsbereiche (EWI/GWS/Prognos, McKinsey) stehen die übrigen Studien gegenüber, die sich auf den Beitrag der Wohnimmobilien zu den Einsparzielen beschränken. Die WWF-Studie, die ebenfalls alle Wirtschaftsbereiche einbezieht, beschränkt sich auf die CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Die Studien von WWF, EWI/GWS/Prognos, IW, NABU und BFW haben einen Zeithorizont bis 2050, decken also den gesamten Zeitrahmen des Energiekonzepts ab. McKinsey und Shell rechnen nur bis 2030 hoch, die Studie von Schimschar et al. beschränkt sich ebenso wie der Kommissionsbericht Klimaschutzpolitik auf eine Hochrechnung bis 2020. Prognos und IWU/VdW weisen keine expliziten Entwicklungspfade und erzielbare Endwerte aus, sondern nur durchschnittliche Jahreseinsparwerte.

Allen Studien gemeinsam ist, dass sie pauschale Hochrechnungen vornehmen, also nicht nach unterschiedlichen Bedingungen und Verhaltensweisen bestimmter Typen von Wohnungseigentümern (private Haushalte vs. Genossenschaften und gewerbliche private und öffentliche Wohnungsunternehmen; Selbstnutzer vs. Vermieter, WEG) differenzieren.

Die Vorgehensweise der Studien ist überwiegend die gleiche: Neben einer Fortschreibung des aktuellen Sanierungsumfangs bzw. des aktuellen Trends (zumeist als Basis- oder Referenzszenario bezeichnet) und der Abschätzung von dessen Auswirkungen auf Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Zeitablauf werden ein oder mehrere Szenarien mit bestimmten Annahmekombinationen definiert, die zumeist deutlich höhere Sanierungsraten und unterstützende Maßnahmen vorsehen. Für diese Szenarien wird dann durchgerechnet, welche Einsparergebnisse für den Energieverbrauch und die CO<sub>2</sub>-Emissionen sich im Zeitablauf

---

<sup>242</sup> Vgl. Böhmer et al. (2011).

<sup>243</sup> Vgl. NABU (2011).

<sup>244</sup> Vgl. Henger/Voigtländer (2012).

<sup>245</sup> Vgl. BFW/ARGE (2012).

erzielen lassen. Unterschiede liegen hauptsächlich in der Zahl der Szenarien und in der Differenziertheit der Annahmekombinationen.

In den Ergebnissen der Studien finden sich letztlich nur wenige Unterschiede. Praktisch alle Berechnungen kommen zu dem Ergebnis, dass auf der Basis des Status quo bzw. des jetzigen Sanierungsumfangs und –tempos die angestrebten Einsparziele für den Energieverbrauch bzw. den CO<sub>2</sub>-Ausstoß weder für das Zieljahr 2020 noch für 2050 erreicht werden können. Das gilt für den gesamten Energiehaushalt genauso wie für den isolierten Beitrag der Wohnimmobilien.

Ebenso deutlich wird aber auch, dass sich immer (mindestens) ein Szenario, eine Annahmekombination der Entwicklung des Sanierungsumfangs finden und beschreiben lässt, dessen/deren Realisierung die Erreichung der gesetzten Einsparziele ermöglicht. So würde sich im Innovationsszenario von WWF die gesamte CO<sub>2</sub>-Emission gegenüber 1995 um 87 % und im noch weiter gehenden „Modell Deutschland“ sogar um 95 % reduzieren. Der Heizwärmebedarf in privaten Haushalten würde sogar noch weiter, fast auch Null sinken.<sup>246</sup> Auch die für das BMWi von EWI/GWS/Prognos entwickelten „Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung“ kommen in allen vier Zielszenarien zu einer Erreichung oder Übererfüllung der Gesamtzielsetzungen für die Treibhausgasminderungen wie für den Primärenergieverbrauch bis 2020 und 2050. Dies gilt auch für den spezifischen Heizwärmebedarf, der nach den Zielszenarien für Neubauten um mehr als 90 % und auch bei Bestandsbauten zwischen 70 und 80 % zurückgeht.<sup>247</sup> Zu recht ähnlichen Ergebnissen kommen auch NABU und die jüngsten Hochrechnungen von IW und BFW. Als Beispiel für die unterschiedlichen Ergebnisse und die enormen Einsparpotenziale bei den Zielszenarios diene die folgende Abbildung 64, die der IW-Studie entnommen ist und den Verlauf der Einsparungen des Primärenergieverbrauchs bei den beiden unterschiedenen Szenarios verdeutlicht.

---

<sup>246</sup> Vgl. WWF (2009), S. 6 und 15.

<sup>247</sup> Vgl. EWI/GWS/Prognos (2010), S. 5 f. und 61 ff.

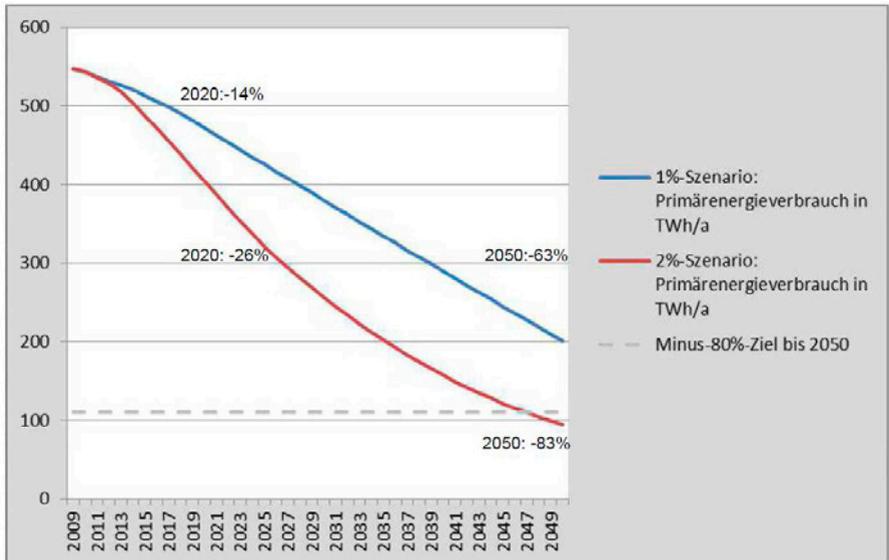


Abbildung 64: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs nach Szenarien

Quelle: Henger/Voigtländer (2012), S. 45

Nach der Shell-Studie reicht allerdings schon ihr Trendszenario aus, um das Ziel der Einsparung an Primärenergie von 20 % bis 2020 (Basis 2008) ganz und der Reduktion des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes von 40 % (Basis 1990) fast zu erreichen. Die Alternativszenarien mit höheren Anstrengungen führen zu einer Übererfüllung der Zielvorgaben. Auch Schimschar et al. kommen bei ihrem „ambitionierten“ Szenario zu einer deutlichen Übererfüllung der Energieverbrauchs- und Emissionseinsparziele für 2020.<sup>248</sup>

## 5.2 Sind die Einsparziele und der notwendige Sanierungsumfang erreichbar?

Wie sind die Ergebnisse dieser Studien zu interpretieren? Sie stellen ja keine Prognosen der zu erwartenden Entwicklung den Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen dar. Vielmehr – der Begriff des Sanierungsfahrplans legt diese Assoziation schon nahe – wollen sie Wege aufzeigen, wie im Zeitablauf die gesteckten Ziele erreicht werden können. Sie formulieren hierzu Annahmen bzw. präziser Bedingungen, die eintreten müssen bzw. für deren Eintritt gesorgt werden müsste. Letztlich sind sie eher Rückrechnungen von den Zielen zu den dafür notwendigen Bedingungen. Besonders deutlich wird dies z.B. in der Formulierung im BFW-Sanierungsfahrplan: „Die Festlegungen im Zielszenario (wurden) von vornhe-

<sup>248</sup> Vgl. Schimschar et al. (2011), S. 23 ff.

rein so definiert, dass die aufgeführten Zielvorgaben bei entsprechender Umsetzung erfüllt werden können.<sup>249</sup> Die Quintessenz aller Studien ist ja, dass die Fortschreibung und Fortführung des jetzigen Sanierungsniveaus und –tempos nicht ausreicht, um die Einsparziele zu erfüllen, sondern dass zusätzliche Aktivitäten, veränderte Rahmenbedingungen, veränderte Verhaltensweisen notwendig sein werden.

Der im Sanierungsfahrplan des BFW für die Erreichung des Zielszenarios aufgeführte Annahmen- bzw. Bedingungskatalog sei hier als Beispiel aufgezeigt.<sup>250</sup>

„Ab 2012/2013

- Anhebung der Modernisierungsrate auf min. 2 % p.a.
- Steigerung des Vollmodernisierungsanteils auf min. 60 %
- Vollmodernisierungen mindestens im Standard EnEV-Bestand  $100_{\text{EnEV2009}}$ /Effizienzhaus  $100_{\text{EnEV2009}}$  im Verhältnis 1/3 zu 2/3
- Qualität der Maßnahmen im Bereich Neubau und Bestandsersatz wird bis 2020 schrittweise auf den Standard eines „klimaneutralen Gebäudes“ angehoben
- Kontinuierliche Effizienzsteigerung im Bereich der Wärmeversorgung
- Prioritätenverschiebung im Bereich der Energieträger zu Gunsten erneuerbarer Energien und Kraft-Wärme gekoppelter Systeme

Ab 2020

- Anhebung der Rate für Abriss und Bestandsersatz auf min. 0,3 % p.a.
- Vollmodernisierungen mindestens im Standard Effizienzhaus  $100_{\text{EnEV 2009}}$  / Effizienzhaus  $85_{\text{EnEV 2009}}$  im Verhältnis 1/3 zu 2/3
- Qualität der Maßnahmen im Bereich Neubau und Bestandsersatz im Standard eines „klimaneutralen Gebäudes“

Ab 2030

- Anhebung der Rate für Abriss und Bestandsersatz auf min. 0,4 % p.a.
- Vollmodernisierungen mindestens im Standard Effizienzhaus  $85_{\text{EnEV 2009}}$  / Effizienzhaus  $40_{\text{EnEV 2009}}$  im Verteilungsverhältnis 1/3 zu 2/3

Ab 2040

- Vollmodernisierungen mind. im Standard eines „klimaneutralen Gebäudes“.

<sup>249</sup> BFW/ARGE (2012), S. 5.

<sup>250</sup> Vgl. BFW/ARGE (2012), S. 5.

Natürlich lassen sich - gesetzt den Fall, alle Gebäude würden bis 2050 umfassend energetisch saniert und der notwendige Restverbrauch an Energie würde durch erneuerbare Energien abgedeckt – rechnerisch alle gesteckten Einsparziele erfüllen. Will man aber beurteilen, ob diese bei BFW/ARGE und auch in den anderen Zielszenarien in vergleichbarer Weise aufgezeigten Pfade realistisch gehbar sind, dann gilt es, die jeweils hierbei getroffenen Annahmen bzw. gesetzten Bedingungen auf ihre Plausibilität, ihre Umsetzbarkeit bzw. ihr Eintreten zu prüfen. Dies wollen wir im Folgenden tun.

### 5.2.1 Die Sanierungsrate

Die Sanierungsrate, also der Anteil der jährlich sanierten Wohnungen am Gesamtbestand, bildet bei der Frage der Erreichung der Einsparziele unzweifelhaft die dominante Größe. Die mit Szenarien arbeitenden Studien haben für ihre Hochrechnungen im Basis- oder Referenzszenario überwiegend Sanierungsraten um 1 % p.a. angesetzt. Für die Szenarien, die zur Erreichung der Einsparziele führen sollen, sind fast durchgängig die Sanierungsraten auf das Doppelte oder gar einen höheren Satz angehoben. Dies ist zum ersten ja Folge eines simplen Rechenexempels. Geht man von einem Anteil des Altbaubestands von ca. 80 % am Gesamtbestand der Wohnungen aus und will man in ca. 40 Jahren deren Energieverbrauch um ca. 80 % des aktuellen Werts und die CO<sub>2</sub>-Emission um fast 100 % senken, dann lässt sich das selbstverständlich nicht mit einer Sanierungsrate von 1 % p.a. bewerkstelligen. Bei einer durchschnittlichen Sanierungsrate von 2 % kommt man den Zielsetzungen – unterstellt, die Einsparerfolge entwickeln sich weitgehend proportional zur Zahl der Sanierungen – in etwa nahe.

Diese Vorgehensweise wirft zwei Fragen auf:

- Wie hoch ist die aktuelle Sanierungsrate tatsächlich?
- Wenn sie wirklich so niedrig ist, wie gemeinhin unterstellt, wird die Sanierungsrate dann auf (wenigstens) 2 % p.a. steigen? Aufgrund welcher Einflüsse oder Maßnahmen könnte dies eintreten bzw. erreicht werden?

Die aktuelle Sanierungsrate ist leider keineswegs so eindeutig bekannt, wie es für eine saubere Analyse nötig wäre. Denn die durchgeführten energetischen Sanierungen werden weder in ihrer Zahl noch in ihrer Tiefe erfasst. Daten liegen daher nur über stichprobenweise Erhebungen vor. Ein besonderes Problem liegt in der Erfassung und Aggregation von Teilsanierungen. Dennoch rechnen die meisten Studien mit ähnlichen Sanierungsraten. Diefenbach et al.<sup>251</sup> kommen auf der Basis einer großen Stichprobe für die Jahre von 2000 bis 2008 auf Sanierungsraten zwischen ca. 0,4 für Fußboden/Kellerdecke, ca. 1 % für die Außenwand, ca. 1,3 % für Fenster und ca. 2 % für das Dach bzw. die obere Geschoßdecke. Sie entwickeln daraus eine gewichtete Gesamtmodernisierungsrate von ca. 0,8 % für den Gesamtbestand und von 1,1 %, bezogen auf die vor 1979 (also ohne Einhaltung eines Effizienzstandards)

---

<sup>251</sup> Vgl. Diefenbach et al. (2010), S. 69 ff.

errichteten Gebäude. CO<sub>2</sub>online kommt ebenfalls auf der Basis eines großen ausgewerteten Wohnungsbestands mit geringen Abweichungen zu gleichen Größenordnungen.<sup>252</sup> Eine Befragung der GfK bei Ein- und Zweifamilienhausbesitzern ergab für den Zeitraum 2005-2009 eher noch niedrigere Sätze.<sup>253</sup> Die Bundesregierung stützt sich in ihrem Energiekonzept offenbar auf diese Zahlen und spricht von „weniger als 1 %“.<sup>254</sup> Die hier ausgewerteten Studien benutzen ähnliche Werte. Prognos rechnet in ihren Modellen mit einer Sanierungsrate von 1,1 %<sup>255</sup> bzw. variiert sie nach dem Gebäudealter zwischen 0,1 und 1,4 %.<sup>256</sup> IWU/VdW legen ihrer Hochrechnung im Basismodell eine Sanierungsrate von 0,75 % zugrunde.<sup>257</sup> Die IW-Studie arbeitet ebenso mit einer Rate von 1 % wie die Shell-Studie und BFW/ARGE.<sup>258</sup>

Auf eine viel höhere Sanierungsquote kommt dagegen der Kommissionsbericht Klimaschutzpolitik des DV. Die Autoren rechnen von den in den letzten Jahren erzielten CO<sub>2</sub>-Einsparungen retrograd die Sanierungsquote aus, die diese Einsparung bewirkt haben muss, und kommen so auf mehr als 3 % p.a. an sog. Vollsanierungsäquivalenten, also auf Vollsanierungen umgerechneten Teilsanierungen des Immobilienbestands.<sup>259</sup> Analog ließe sich, unter Vernachlässigung einiger Faktoren wie der Klimaentwicklung und des Neubaus, auch über die Entwicklung des Heizenergieverbrauchs implizit näherungsweise auf die Sanierungsrate schließen. Bei einer Abnahme des Heizenergieverbrauchs zwischen 2002 und 2010 um 22 % kommt man auf jährliche Verbrauchsminderungen um 3,15 %. Diese Zahl müsste sogar, bezogen auf die Fläche, zu niedrig gegriffen sein, da in dieser Zeitpanne die Wohnfläche um ca. 7 % zugenommen hat. Nach Daten des Statistischen Bundesamts hat der Energieverbrauch für Raumwärme je m<sup>2</sup> Wohnfläche von 2003 auf 2009 temperaturbereinigt sogar um 20,4 %, damit jährlich um 3,8 % abgenommen.<sup>260</sup> Nun muss bei einer Hochrechnung auf die mögliche Sanierungsrate, die dies bewirkt hat, beachtet werden, dass wahrscheinlich die Gebäude in den höheren und höchsten Verbrauchsstufen saniert worden sind. Andererseits muss ja die Sanierungsrate bei gleichem Durchschnittsverbrauch höher ausgefallen sein als die gemessene Energieeinsparung, wenn die Sanierung z.B. nur zu einer Energieeinsparung von 60 % führt. Im Endeffekt könnten sich diese beiden Faktoren in etwa aufheben. Keinesfalls würde allerdings eine Sanierungsrate von 1 % der ineffizientesten Gebäude dazu ausreichen haben, eine jährliche Energiemengenreduktion um 3 % oder mehr zu bewirken. Denkbar ist, dass bei den Heizanlagen ein höherer Prozentsatz erneuert worden ist und der durch die technischen Neuerungen und die effizientere Verbrennung und Steuerung erzielbare Einspareffekt ausgenutzt worden ist. Die in Studien genannten Zahlen zum

<sup>252</sup> Vgl. CO<sub>2</sub>online (2012), S. 4.

<sup>253</sup> Vgl. Weiß/Dunkelberg (2010), S. 32.

<sup>254</sup> BMWi (2010), S. 5.

<sup>255</sup> Vgl. Böhmer et al. (2011), S. 7.

<sup>256</sup> Vgl. NABU (2011), S. 10.

<sup>257</sup> Vgl. IWU/VdW (2007), S. 19.

<sup>258</sup> Vgl. Henger/Voigtländer (2012), S. 41, Shell Hauswärme-Studie (2011), S. 68; BFW/ARGE (2012), S. 27.

<sup>259</sup> Vgl. Pfnür et al. (2009), S. 92.

<sup>260</sup> Vgl. Bauen und Wohnen in Zahlen 2010/2011, S. 125.

Alter der Heizanlagen lassen darauf allerdings nicht schließen. Zudem könnte dies allein bei weitem nicht den gesamten Einspareffekt erklären.

Diese knappen Überlegungen zu Alternativrechnungen können keinesfalls die obigen Annahmen der niedrigeren Sanierungsraten obsolet machen, sollen aber zu bedenken geben, wie „wacklig“ die angesetzten Werte zu der aktuellen Sanierungsquote sind. Würden die hohen Sanierungsraten die Realität zutreffend beschreiben und diese auch für die Zukunft fortschreibbar sein, dann würde sich das hier diskutierte Problem verflüchtigen. Davon ist leider nicht auszugehen.

Für die weiteren Überlegungen ist nicht nur die historische und aktuelle Sanierungsrate entscheidend, sondern die Frage, ob sich diese in die Zukunft fortschreiben bzw., wie die meisten Zielszenarien fordern, auf (wenigstens) 2 % steigern lässt. Hierzu bedarf es einer Analyse, welche Faktoren das Sanierungsverhalten privater Investoren, der Selbstnutzer wie der Vermieter, in welcher Weise beeinflussen. Hier kommen vor allem die miteinander zusammenhängenden Faktoren der Wirtschaftlichkeit, des Kopplungsprinzips und der Sanierungstiefe sowie das Problem der Unsicherheit über die künftigen politischen Anforderungen zum Tragen.

#### 5.2.1.1 Die Wirtschaftlichkeit als fördernder oder hemmender Faktor der Sanierungsrate

In Kapitel 3 und 4 sind mehrere Einflussfaktoren angesprochen worden, die das Sanierungsverhalten beeinflussen. Auch wenn es durch verschiedene andere Aspekte überlagert und seine reale Umsetzung aufgrund der schwierigen Informationslage erschwert ist, dürfte doch das Prinzip der Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme eine zentrale Rolle für die Entscheidung spielen, ob und in welchem Umfang ein Gebäude energetisch saniert wird. Die Berechnungen in den vorhergehenden Kapiteln haben die Ergebnisse vieler anderer Untersuchungen bestätigt, dass in sehr vielen Fällen eine energetische Vollsanierung auf den von der EnEV 2009 gesetzten Standard sich nicht als wirtschaftlich erweist. Dies gilt in noch stärkerer Weise für Sanierungen, die über den Standard hinausgehen, um noch niedrigere Verbrauchswerte zu erzielen.

Was spricht dafür, dass sich die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen in den nächsten Jahrzehnten nachhaltig ändern sollte? Zu einem früheren Erreichen der Wirtschaftlichkeitsgrenze könnte ein weiteres **Steigen der Energiepreise** beitragen. Die Vergleiche der diskutierten Studien in den Kapiteln 3 und 4 und die eigenen Simulationsrechnungen haben gezeigt, dass das Erreichen positiver Kapitalwerte stark vom Energiepreis abhängt. Dieser tendiert unzweifelhaft nach oben, steigt stärker als die allgemeine Inflationsrate und lässt damit die Wirtschaftlichkeitsgrenze c.p. früher erreichen. In Kapitel 6 werden wir dies noch einmal ausführlicher aufgreifen.

Einen **gegenläufigen Effekt** löst aus, dass bislang in großem Umfang „billige“ **Teilsanierungen** durchgeführt worden sind, mit denen völlig unsanierte Gebäude auf einen mittleren

Modernisierungsstand gebracht worden sind bzw. durch die einzelne Bauteile saniert worden sind, bei denen – relativ zu den Sanierungskosten – hohe Einsparerfolge zu erzielen waren. Die Zusammenstellungen zum aktuellen Sanierungszustand des deutschen Gebäudebestands in Kapitel 2 haben gezeigt, dass auch bei den Gebäuden mit Baujahren vor 1978 nur ein geringer Teil als nicht modernisiert einzustufen ist, bei einem großen Teil des Bestands also schon erste Sanierungen stattgefunden haben, die allerdings teilweise deutlich hinter den heute üblichen und von EnEV 2009 geforderten Verbrauchsstandards zurückbleiben. In zunehmendem Umfang werden diese „low hanging fruits“, wie sie Pfnür et al. nennen<sup>261</sup>, abgeerntet sein. Dann verbleiben mehr und mehr nur Sanierungsschritte, die von mittleren Verbrauchsmengen ausgehend höhere Einsparstandards anstreben. Bei diesen wird die Einsparung jeder weiteren Energieeinheit mit immer höheren Sanierungskosten erkaufte werden müssen. Die mit den angestrebten Energiestandards stark zunehmenden Sanierungskosten haben die in Kapitel 2 vorgestellten Auswertungen von ARGE und BFW/ARGE eindrucksvoll belegt. Ebenso deutlich wird dies bei den in der NABU-Studie zugrunde gelegten Zahlen. Danach steigen trotz erwarteter beträchtlicher technischer Fortschritte die energetisch bedingten Mehrkosten aufgrund der im Zielszenario unterstellten höheren Sanierungsstandards von 80 €/m<sup>2</sup> in 2010 auf 246 €/m<sup>2</sup> in 2020 für Mehrfamilienhäuser und sogar von 112 €/m<sup>2</sup> auf 378 €/m<sup>2</sup> bei Ein- und Zweifamilienhäusern.<sup>262</sup> Dieser Effekt wird unzweifelhaft die Wirtschaftlichkeit weitergehender Sanierungsschritte beeinträchtigen und damit die Sanierungsbereitschaft reduzieren. Er dürfte dabei den positiven Effekt der Energiepreissteigerung überkompensieren, so dass insgesamt ohne Kompensationen jedweder Art oder anderer massiver Änderungen der Rahmenbedingungen wenig Anlass besteht, eine „autonome“ Steigerung der Sanierungsrate über das jetzige Niveau zu erwarten.

### 5.2.1.2 Kopplungsprinzip und Sanierungszyklen

Die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen ist eng verbunden mit der Einhaltung des Kopplungsprinzips. Wie wir in Kapitel 3 ausführlich diskutiert hatten, rechnen sich energetische Sanierungen, wenn überhaupt, überwiegend nur unter der Annahme, dass sie anlässlich einer Modernisierung des Gebäudes vorgenommen werden, die ohnehin ansteht. Denn dann brauchen nur die energetisch bedingten Zusatzkosten gegen die erzielbaren Einsparereffekte gerechnet zu werden. Bei einem Ansatz der Vollkosten der Sanierungen erweist sich aber praktisch keine durchgängige Sanierungsmaßnahme mehr als wirtschaftlich, wie die BFW/IW-Studie bei einer Auswertung von 22 Modellrechnungen zusammenfassend eindrucksvoll bestätigt.<sup>263</sup> Die verbleibenden Unterdeckungen sind beträchtlich.

Wenn dies aber zutrifft, wenn also Sanierungen vernünftigerweise nur durchgeführt werden, wenn ohnehin Modernisierungen anstehen, dann hängt die Entwicklung der Sanierungsrate

---

<sup>261</sup> Vgl. Pfnür et al. (2009), S. 138.

<sup>262</sup> Vgl. NABU (2011), S. 14.

<sup>263</sup> Vgl. Henger/Voigtländer (2012), S. 38.

unmittelbar am Modernisierungszustand der Gebäude und damit an den künftigen Sanierungszyklen. Bei den typischen Nutzungsdauern für Dacheindeckungen, Fenster, Heizungen und den notwendigen Instandhaltungszyklen für Außenwände ist zumindest davon auszugehen, dass die meisten Gebäude während des Zeitraums bis 2050 noch wenigstens einmal solche Sanierungsschritte werden machen müssen. Henger/Voigtländer nennen 30 bis 40 Jahre als „natürlichen Sanierungszyklus“ von Gebäuden.<sup>264</sup> Diese Größenordnung dürfte aber nur schwach empirisch abgestützt sein. Andere Quellen nennen Nutzungsdauern für Dachpfannen von 60-80 Jahre je nach Belag, für Außenputz von 50 Jahren und für Fenster von 40 Jahren mit jeweils großen Streubreiten entsprechend den Materialien. Die faktischen Nutzungsdauern werden teilweise weit darüber hinausgehen.

Wie ist unter diesem Gesichtspunkt die aktuelle Sanierungsrate einzuschätzen? Liegt sie „unnatürlich“ niedrig? Bei einer Sanierungsrate von 1 % würde es in der Tat ein Jahrhundert dauern, bis jeweils alle Komponenten eines Gebäudes einmal erneuert wären. Das erscheint zu lange. Legte man einen durchschnittlichen Sanierungszyklus von 50 Jahren zugrunde, müsste die gemessene Sanierungsrate im Durchschnitt bei 2 % liegen. Dann bleibt aber nur übrig, anzunehmen, dass sich

- entweder ein Sanierungsstau aufgebaut hat, der sich dann in den Folgejahren bzw. -jahrzehnten entladen müsste,
- oder umgekehrt die früheren Modernisierungen dem Bedarf vorausgelaufen sind und daher einen Überschuss an Modernisierung bewirkt haben, der sich durch niedrigere Sanierungsraten allmählich wieder abbaut.

In späteren Jahren müsste die Sanierungsrate dann aber in beiden Fällen zu ihrem üblichen Niveau von 2 % wiederzurückfinden. Die Datenlage hierfür ist nicht gut. Denn das Alter bzw. die Restnutzungsdauer der jeweiligen Komponenten im deutschen Gebäudebestand ist nicht bekannt. Es ist überdies schwierig abzuschätzen, wie sich die anstehenden Modernisierungen über die Jahre verteilen werden. Für einen Sanierungsstau spricht zumindest vordergründig die Tatsache, dass ein großer Teil des Gebäudebestands in den Nachkriegsjahren entstanden ist. Dieser müsste nun nach 30-60 Jahren zur Modernisierung anstehen. Wiederrum müssen wir aber die schon in Kapitel 2 erwähnten Untersuchungen bemühen, die den aktuellen Modernisierungszustand der Gebäude zu erfassen versucht haben. Danach ist zwar der Anteil nicht modernisierter Gebäude, bei denen ein solcher aktueller Sanierungsbedarf am ehesten unterstellt werden könnte, recht gering. Dies gilt in besonderem Maße für die von gewerblichen Anbietern gehaltenen großen Wohnungsbestände. Aber der Prozentsatz der gering modernisierten Gebäude, bei denen sicher noch kräftiger energetischer Nachhol-

---

<sup>264</sup> Vgl. Henger/Voigtländer (2012), S. 38.

bedarf besteht, ist beträchtlich. Die Shell-Studie weist einen Anteil von 23,8 % bei Öl- und 16,7 % bei Gasheizkesseln aus, die über 20 Jahre alt sind, also technisch kurz vor ihrer Erneuerung stehen müssten.<sup>265</sup> (Weiß/Dunkelberg kommen allerdings auf deutlich geringere Anteile).<sup>266</sup> Hier könnten deutliche Nachholbedarfe sichtbar werden. Andererseits wird, wie in Kapitel 2 dargestellt, bei Befragungen der Zustand der meisten Wohnungen (gut zwei Drittel) als „gut“ eingestuft wird. Es ist daher fraglich, ob sich daraus starke Belege für den Aufbau eines umfangreichen Sanierungsstaus ableiten lassen.

Andererseits sind nach der Wiedervereinigung doch große Teile der Gebäude der neuen Bundesländer saniert worden oder neu entstanden. Die in Kapitel 2 präsentierten Verbrauchsmessungen haben das dortige höhere energetische Sanierungsniveau belegt. Das spräche eher für einen „Sanierungsüberschuss“ in dem Sinne, dass bei diesen Wohnungen in absehbarer Zeit weitere Modernisierungen in zumindest geringerem Umfang anstehen. Zusammenfassend dürfte sich also keine „natürliche“ Tendenz zu einer deutlichen Erhöhung der Sanierungsrate aufgrund des Sanierungszyklus des deutschen Gebäudebestands herausbilden.

Soll das Kopplungsprinzip bei jeder Sanierung zum Tragen kommen, dann müssten für Vollsaniierungen die Restnutzungsdauern der Bauteile idealiter zusammenfallen. Das wird aber nur selten der Fall sein. Wenn dies nicht gegeben ist, folgt daraus, dass

- entweder aus wirtschaftlichen Erwägungen nur Teilsanierungen des jeweiligen Bauteils vorgenommen werden, die ohnehin instandsetzungsbedürftig sind, oder
- energetische Maßnahmen trotz noch bestehender wirtschaftlicher Restnutzungsmöglichkeit teilweise vorgezogen und damit Sanierungsteile kombiniert werden müssen, bei denen sich einzelne Komponenten rechnen, während andere nicht wirtschaftlich sind.

Letzteres wird die Gesamtwirtschaftlichkeit der Maßnahme sicher drücken und die Wahrscheinlichkeit ihrer Durchführung daher hemmen. Die in mehreren Hochrechnungsstudien geforderte massive Erhöhung des Anteils von Vollsaniierungen wird sich unter diesem Vorzeichen nicht leicht realisieren lassen, weil ihr zumindest gemäß dem Kopplungsprinzip die ökonomische Fundierung fehlt.

Insgesamt stellt sich nun also die Frage, ob die „natürliche“, dem typischen Sanierungszyklus folgende Sanierungsrate tatsächlich bei wenigstens 2 % p.a. liegt. Denn dann wäre die aktuelle Sanierungsrate aufgrund eines Vorzieh- oder Aufschiebeeffektes mit ca. 1 % p.a. unnatürlich niedrig. Dann wäre es allerdings wohl nur eine Frage der Zeit, bis diese Effekte auslaufen und sich die Sanierungsrate wieder ihrem „natürlichen“ Niveau annähert. Das würde zwar einige kürzerfristige zeitliche Zwischenziele gefährden, nicht aber das für 2050 vorgegebene Gesamteinsparziel. Eines externen Anschiebens bzw. Anhebens bedürfte es

---

<sup>265</sup> Vgl. Shell (2011), S. 54.

<sup>266</sup> Vgl. Weiß/Dunkelberg (2010), S. 26.

dann nur für eine vorübergehende Phase, um z.B. nicht eine zu starke Überalterung des Bestands herbeizuführen. Läge aber die „natürliche“ Sanierungsrate unter 2 %, dann bedürfte es einer dauernden externen Unterstützung, sie über ihr „natürliches“ Niveau zu heben. Die empirischen Daten hierzu sind für eine eindeutige Festlegung nicht aussagefähig genug.

### 5.2.1.3 Attentismus aufgrund unsicherer künftiger Anforderungen

Der zu beobachtende leichte Rückgang der Sanierungsrate in den letzten Jahren könnte auch auf eine andere Ursache zurückzuführen sein. In den Kapiteln 3 und 4 hatten wir verschiedene, über die Frage der Wirtschaftlichkeit hinausgehende Hemmnisse angesprochen. Eine gewisse Zurückhaltung bei der Realisierung eigentlich geplanter energetischer Sanierungen ist dann nachvollziehbar, wenn die Investoren unsicher sind, wie der künftige Sanierungsfahrplan der Regierung gestaltet sein wird. Vermutlich wird jedem privaten wie gewerblichen Eigentümer klar sein, dass es wohl kein Zurück in den energetischen Anforderungsstandards geben wird. Niemand wird also damit rechnen können, dass die Anforderungen wieder gelockert und hinter den Standard von EnEV 2009 wieder zurückgenommen werden.

Wenig präzise beschrieben (korrekt gesagt, gar nicht) ist aber im Energiekonzept, wie es mit der Entwicklung der Anforderungen in den nächsten Jahrzehnten weiter geht. Dabei ist für den hier zu diskutierenden Punkt weniger entscheidend, wie die Anforderungen für Sanierungen ausfallen, die künftig getätigt werden. Vielmehr steht die Frage im Raum, was mit den Gebäuden geschieht, die in den letzten Jahren saniert worden sind bzw. die nächsten Jahre saniert werden, dies aber auf den zu diesen Zeitpunkten jeweils gesetzten Standards. Wenn der Gebäudebestand bis 2050 nahezu klimaneutral sein soll, dann muss man daraus schließen, dass letztlich nichts anderes übrig bleibt, als dass auch die bis dahin schon sanierten Gebäude, die aber nicht die dann geltenden „Endstandards“ einhalten, nachsaniert bzw. auf erneuerbare Energien umgerüstet werden müssen. Das wäre für viele Wohnungseigentümer eine erhebliche Zusatzbelastung, die angesichts der dann noch erreichbaren Einsparungen vermutlich ökonomisch unverträglich und unzumutbar ist.<sup>267</sup> Vor allem bei den Mietwohnungen würden solche hohen Zusatzkosten für relativ geringe Energieeinsparungen zu einer enormen Steigerung der nach § 559 umlagefähigen Sanierungskosten und damit zu einer massiven Verschärfung des Vermieter-Mieter-Dilemmas führen.

Wenn aber heute nicht klar ist, ob eine jetzt durchgeführte Sanierung den künftigen Anforderungen standhalten wird oder ob zu späteren Phasen Nachbesserungen des energetischen Gebäudezustands notwendig werden, liegt nahe, Investitionen aufzuschieben, bis darüber Klarheit besteht bzw., falls obige Argumentation zutreffend ist, so weit hinauszuschieben, bis eine Sanierung zu den „Endstandards“ durchgeführt wird. Zwischensanierungen werden dann nur für die unbedingt notwendigen Instandhaltungen durchgeführt. Dies scheint zumin-

---

<sup>267</sup> Ähnlich auch BMVBS/BBR (2008), S. 160.

dest die aktuelle Situation mit zu erklären, die geprägt ist von laufenden widersprüchlichen Gerüchten über die Verschärfung der Anforderungen, die die EnEV 2012 bringen wird.<sup>268</sup> Der Attentismus würde aber auch weiter anhalten, wenn nach der Verabschiedung der EnEV-Novelle immer noch nicht klar ist, in welchen Anforderungsstufen die Endziele erreicht werden sollen und was mit den schon auf weniger scharfen Niveaus sanierten Gebäuden zu geschehen hat. Der noch ausstehende Sanierungsfahrplan muss hier Klarheit und langfristige Verlässlichkeit bringen.<sup>269</sup>

In vergleichbarer Weise investitionshemmend wirkt derzeit die Unsicherheit über die künftige Gestaltung der Förderung energetischer Sanierungen. Zumindest die Selbstnutzer werden derzeit vernünftigerweise abwarten, bis die Entscheidung über die Möglichkeit der Sonderabschreibung gefallen ist. Denn der Gesetzentwurf sieht vor, dass die Inanspruchnahme dieser Vergünstigung nur für Sanierungen möglich ist, die nach Inkrafttreten des Gesetzes beantragt und vorgenommen wurden.

### 5.2.2 Sanierungsumfang und Sanierungstiefe

Die weitere Entwicklung der Sanierungsaktivität hängt eng mit der realisierten bzw. der gesetzlich geforderten Sanierungstiefe zusammen. Wie leicht einsehbar (und nun schon mehrfach betont), lohnen sich energetische Sanierungen eher, wenn nur einzelne Bauteile saniert werden (und dabei das Kopplungsprinzip ausgenutzt werden kann) bzw. wenn von sehr niedrigen auf mittlere Dämmungsniveaus saniert wird. Je weiter die Einsparbemühungen getrieben werden, mit desto höheren Kosten muss jede eingesparte Energieeinheit erkauf werden. Dies reduziert die Wirtschaftlichkeit.

Damit gilt folgende Kette: Je höher und anspruchsvoller die Standards sind, die vom Gesetzgeber zwingend vorgeschrieben werden, desto weniger erweisen sich die Sanierungen als wirtschaftlich und – solange die Prinzipien der Freiwilligkeit und der Wirtschaftlichkeit gelten – desto weniger Sanierungen werden durchgeführt. Dies kann auch auf den vorhin diskutierten Aspekt ausgedehnt werden. Je eher die Investoren vermuten, dass bei heutiger Sanierung auf die aktuellen Standards später Nachsanierungen auf niedrigere Verbrauchs- und Emissionswerte verlangt werden, desto weniger Sanierungen werden heute durchgeführt.

In den Szenarien der ausgewerteten Studien, die zu einer Erreichung der gesteckten Einsparziele führen sollen, wird aber regelmäßig (siehe beispielhaft die obige Formulierung in der BFW-Studie) die massive Erhöhung der Zahl der Vollsanierungen auf hohem, zunehmend weit über dem nach EnEV 2009 geforderten Niveau vorausgesetzt. So setzt auch bei der NABU-Studie das Zielszenario einen energetischen Standard der Sanierungen ab 2025

---

<sup>268</sup> Die vbw-Studie betont zusätzlich die allgemeine Unsicherheit der politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, vgl. vbw (2012), S. 14.

<sup>269</sup> Das fordert auch NABU (2011), S. 5, und der BDI, vgl. Greis (2012), S. 10.

auf „einem ambitionierten Neubaustandard von 2010“<sup>270</sup> voraus. Ähnliche Werte, die also auf dem Niveau von Niedrigenergiehäusern liegen, nennt das Zielszenario der IW-Studie.<sup>271</sup> Hier ist der Gesetzgeber zur Vorsicht aufgerufen. Setzt er hohe Standards, drückt er, zumindest für einen langen Zeitraum, die Sanierungsrate nach unten. Die vom BMVBS in Auftrag gegebene „Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Gebäude mit der EnEV 2012 – Anforderungsmethodik, Regelwerk und Wirtschaftlichkeit“ kommt erstaunlicherweise zu dem Ergebnis, dass die Wirtschaftlichkeitsrechnungen eine weitere Verschärfung der Anforderungen für Bestandsbauten um ca. 15 % zulassen, die Grenze der Wirtschaftlichkeit also bei den derzeitigen Rahmenbedingungen durch die Anforderungen der EnEV 2009 nicht ausgeschöpft ist.<sup>272</sup> Folgt der Gesetzgeber diesem Votum, das praktisch allen anderen Studien zur Wirtschaftlichkeit energetischer Maßnahmen (s. Kapitel 3) widerspricht, dann wird er – falls die von den Gebäudeeigentümern angestellten Berechnungen vor Sanierungsentscheidungen eher dem Befund der Mehrheit der Untersuchungen entsprechen – mit einer weiteren Minderung der Sanierungsquote im Bestand rechnen müssen.

Diese Entwicklung entspräche dem Szenario „Retention“ der Prognos-Studie zur wirtschaftlichen Bewertung der EnEV 2009. Die Autoren rechnen unter diesen Annahmen schon durch die Anforderungsverschärfungen der EnEV 2009 mit einer Reduktion der Sanierungsrate um 25 %.<sup>273</sup> Von daher ist es ohne anderweitige Eingriffe nur schwer vorstellbar, wie die z.B. im Szenario der IW-Studie angenommene durchgängige Sanierungsrate von 2 % mit einem Verbrauchsniveau nach Sanierung von nur mehr 40 kWh/m<sup>2</sup>a ab 2021 vereinbar sein soll. Gleiches gilt für die hohen Sanierungsniveaus im Zielszenario von BFW/ARGE. Denn sie weisen ja an anderer Stelle selbst auf die enormen Differenzen der Sanierungskosten zwischen der EnEV 2009 adäquaten, wirtschaftlich sinnvollen Maßnahmen und der Erreichung des Effizienzhaus 40-Standards hin, deren Kosten sich fast auf das Vierfache belaufen.<sup>274</sup>

Eine Alternative zu dieser Strategie der Anforderungsverschärfung bringt die Shell-Studie ins Spiel. Sie stellen dem Szenario „umfassend“, das die maximale Ersparnis an Energieverbrauch und Emissionen bei jedem Sanierungsfall im Auge hat, das Szenario „schnell“ entgegen. Hier werden vorrangig kostengünstige Sanierungen durchgeführt, die aber tendenziell hinter hohen Einsparstandards zurückbleiben. Die Autoren können zeigen, dass unter diesen Voraussetzungen die Sanierungsrate und die insgesamt realisierbaren Einsparungen höher ausfallen als bei der anspruchsvollen Variante der Setzung hoher Einsparstandards.<sup>275</sup>

Allerdings weist diese Strategie, schnell die „billigen“ Sanierungen abzuschöpfen und damit die ersten großen Einsparerfolge zu realisieren, in der längerfristigen Betrachtung einen Haken auf. Sie könnte zwar geeignet sein, die kurzfristigen Zwischenziele (Einsparungen bis

---

<sup>270</sup> NABU (2011), S. 10.

<sup>271</sup> Vgl. Henger/Voigtländer (2012), S. 42.

<sup>272</sup> Vgl. BMVBS (2012).

<sup>273</sup> Vgl. Böhmer et al. (2011), S. 23.

<sup>274</sup> Vgl. BFW/ARGE (2012), S. 23.

<sup>275</sup> Vgl. Shell (2011), S. 73 ff.

2020 und 2030) sicherer zu erreichen als bei der Wahl des anderen Weges der schnellen sukzessiven Anhebung der Anforderungen. Wie sollen aber die hoch gesteckten Endziele der Einsparung von Energie und Emissionen für 2050 erreicht werden, ohne bei (fast) allen Gebäuden den Verbrauch auf sehr niedrige Werte zu reduzieren? Wie schon angesprochen, würden dann bei den „vorläufig“ sanierten Gebäuden aufwendige Nachsanierungen anstehen, die sich aufgrund der dann nur noch geringen Einsparpotentiale überwiegend nicht mehr lohnen werden. Lediglich bei echten Teilsanierungen, wenn also nur bestimmte Gebäudeteile vorab saniert werden und dann in späteren Phasen durch Sanierung anderer Gebäudeteile eine weitere Reduktion des Energieverbrauchs angegangen werden kann, würde dieses Stufenmodell Sinn machen. Dies würde aber bedeuten, dass für die einzelnen Gebäudeteile bzw. Gewerke, die sukzessive saniert werden, sofort recht hohe Standards gesetzt werden müssten, damit hier keine späteren Nachsanierungen zur Realisierung höherer Einsparverpflichtungen mehr nötig sind. Schon einmal gedämmte Wände, Dächer, Kellerdecken etc. nachträglich auf ein niedrigeres Verbrauchsniveau zu drücken, ist in aller Regel sehr ineffizient.

Lassen Sie uns noch einmal auf die aktuelle Verbrauchsstruktur und das dadurch gegebene Einsparpotential zurückkommen. Nach den Verbrauchsmessungen von Techem, die in Kapitel 2 vorgestellt wurden, liegt ca. die Hälfte der Wohnungen bei einem Heizwärmeverbrauch von über  $150 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . Für diese wird das Einsparpotenzial groß genug einzuschätzen sein, damit sich eine grundlegende Sanierung auf niedrige Verbrauchsniveaus wenn nicht jetzt, dann im Laufe der Zeit lohnen wird. Was aber soll mit dem guten Viertel aller Wohnungen geschehen, die unter  $125 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ , und vor allem mit den gut 10 % der Gebäude, die unter  $100 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  liegen? Gleiches gilt für die Neubauten, die mit dem derzeitigen Standard gebaut werden. Wie die der DENA entnommene Abbildung 29 zeigt, verbleiben bei den Einfamilienhäusern Primärenergieverbräuche, die großenteils zwischen 70 und  $90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  liegen.

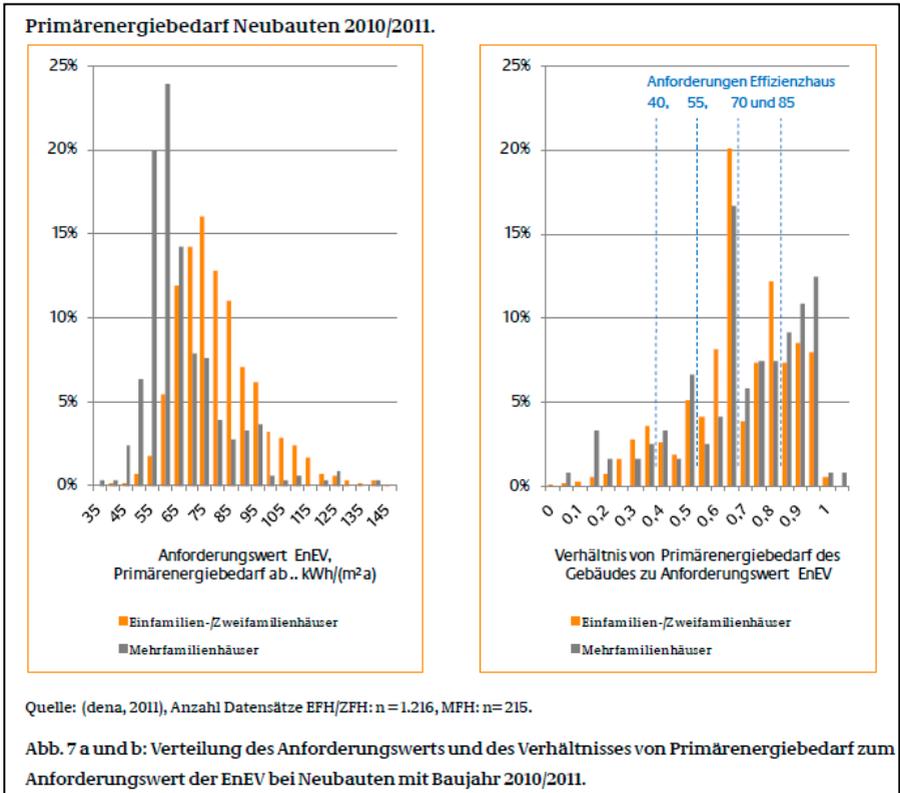


Abbildung 65: Primärenergiebedarf Neubauten

Quelle: DENA (2011)

Werden diese Wohnungen, die entweder recht neu oder vor kurzer Zeit saniert worden sind, nicht noch einmal nachsaniert und wird ein großer Teil der sanierungsbedürftigen bzw. – fähigen Gebäude nur auf den aktuellen Standard nach EnEV 2009 (oder einen geringfügig schärferen Standard) saniert, dann verbleibt ein zu großer Rest an Energieverbrauch, so dass sich das gesamte Einsparziel nicht erreichen lässt. Nur in wenigen Fällen werden aber wohl mit geringem Aufwand punktuelle Verbesserungen an diesen Gebäuden vorgenommen werden können, die zu weiteren Verbrauchsreduktionen auf das gewünschte Niveau führen.

### 5.2.3 Zahl der Neubauten

Der Umfang der Einsparung an Heizenergie und CO<sub>2</sub>-Emissionen kann umso höher ausfallen, je mehr Neubauten errichtet werden. Denn dort lassen sich leichter und kostengünstiger hohe Verbrauchsstandards durchsetzen. Wird die EU-Richtlinie, nach der ab 2011 nur noch Niedrigstenergiegebäude errichtet werden dürfen, wie geplant in Landesrecht umgesetzt, und

in Zwischenschritten bis 2020 die aktuellen Anforderungen stufenweise in diese Richtung verschärft, dann werden fast alle von heute bis 2050 entstehenden Neubauten das gewünschte Verbrauchs- und Emissionsniveau erreichen oder unterschreiten.

Nun haben wir schon in Kapitel 2 angesprochen, dass die Zahl der in Deutschland benötigten Neubauten sich in engen Grenzen halten wird. Die zu erwartende demografische Entwicklung wird nur noch ab ca. 2025-2030 einen überschaubaren Zuwachs an benötigter Wohnfläche und dann sogar bis 2050 einen Rückgang der Wohnflächennachfrage um ca. 5 % unter das aktuelle Niveau verursachen.<sup>276</sup> Folglich wird die Zahl der jährlich benötigten Neubauten bis 2025 wohl kaum über 180 000 hinausgehen, also weniger als 0,5 % des Bestands, und in den Folgejahren sogar noch deutlich niedriger ausfallen. In den Hochrechnungsmodellen wird konsequent auch häufig mit einer Neubaurate von 0,5 % gearbeitet, die sich im Zeitablauf sogar noch verringert.<sup>277</sup> Wenn man vereinfacht von einem Neubauvolumen von ca. 0,5 % des Bestands ausgeht, würde das bis 2050 einen Anteil aller ab jetzt gebauten Wohnungen von knapp 17 % am gesamten Bestand ausmachen. Realistischer dürften 10-15 % sein. Die IW-Studie kommt auf einen Anteil von 14 %.<sup>278</sup> Die Shell-Studie dagegen rechnet allein für 2030 mit einem Anteil von 16 % an Neubauwohnungen.<sup>279</sup>

Die reine Betrachtung der zusätzlich errichteten Bauten würde aber zu kurz greifen. Sie würden ja den Bestand um ca. 10-20 % erhöhen, obwohl die Nachfrage nach Wohnraum ja vermutlich sinken wird. Dieser vermeintliche Widerspruch ist leicht aufzulösen. Zum einen wird auch bei einem generellen Rückgang der Wohnflächennachfrage die Binnenwanderung zu einer partiellen anhaltenden Zusatznachfrage in den attraktiven Zentren führen, während in den Abwanderungsgebieten Überhänge entstehen. Zum andern ist – auch darauf sind wir in Kapitel 2 schon eingegangen – ein natürlicher Abgang an alten Gebäuden den Neubauten gegenzurechnen.

Die Zahl der Abrisse alter Gebäude könnte dann erheblich höher ausfallen, wenn dies die Alternative zu einer Sanierung darstellt, wenn also Abriss und Ersatzneubau ökonomisch sich als wirtschaftlichere Maßnahme erweist als eine Sanierung. Je höher das geforderte Niveau des Energieverbrauchs nach einer Sanierung, desto teurer wird c.p. die Sanierung und desto wahrscheinlicher rechnet sich ein Abriss und Bestandsersatz. Dies gilt umso mehr, wenn durch den Neubau Zusatzeffekte wie die bessere Ausnutzung eines Grundstücks, die bessere räumliche Aufteilung der Wohnungen und ihre seniorenrechtliche Gestaltung (Barrierefreiheit), die Verbesserung des Schallschutzes und die Beseitigung bzw. Vermeidung problematischer Baustoffe erzielt werden können. In vielen Fällen alter Wohnungen, die den aktuellen Wohnbedürfnissen nicht mehr entsprechen, bedarf es schon aus Marktgründen einer umfassenden Sanierung, die sich nicht auf den energetischen Teil beschränken kann. Denn höhere Mieten sind dort nur zu erzielen, wenn auch der Zuschnitt (der Grundriss

<sup>276</sup> Vgl. Raffelhüschen (2012); NABU (2011) geht allerdings von einem leichten Wachstum der Wohnfläche bis 2050 aus.

<sup>277</sup> So z.B. BFW/ARGE (2012); Henger/Voigtländer (2012).

<sup>278</sup> Vgl. Henger/Voigtländer (2012), S. 43.

<sup>279</sup> Vgl. Shell (2011), S. 62.

und die Zimmergestaltung) verändert werden kann. Bei einem Vergleich der Sanierungskosten in diesen Fällen mit den Kosten eines Abrisses und Ersatzneubaus wird sich in nicht wenigen Fällen, vor allem auch unter Berücksichtigung der erzielbaren Mieteinnahmen, die Ersatzvariante als die günstigere herausstellen. Dies gilt im Besonderen, wenn Sanierung und Bestandsersatz zu den gleichen Verbrauchs- und Emissionswerten führen sollen. Dass solche Vergleichsrechnungen in der Tat durchaus vermehrt zugunsten des Ersatzneubaus ausgehen, zeigen vor allem die Berechnungen von ARGE<sup>280</sup> und einer schon etwas älteren vergleichbaren Untersuchung aus der Schweiz.<sup>281</sup> Auch für das Modellprojekt der ersten Sanierung eines Hochhauses auf den Passivhausstandard in Freiburg wäre eine solche Vergleichsrechnung aufschlussreich. Immerhin lagen sie Sanierungskosten bei ca. 1 700 €/m<sup>2</sup> Wohnfläche. ARGE sieht auf dieser Basis einen Anteil von 11-12 % der Wohngebäude als Potenzial für einen Bestandsersatz, was einer absoluten Zahl von über 4 Mio. Wohnungen entspräche.<sup>282</sup> Andere Quellen kommen zu teilweise viel niedrigeren Ansätzen.

Korrespondierend hierzu wird in der Studie von BFW/ARGE zusätzlich zur allgemeinen Neubaurate eine Rate für Abriss und Bestandsersatz von anfänglich 0,2 % angesetzt, die ab 2020 auf 0,3 % und ab 2030 auf 0,4 % ansteigt. Der oben geschätzte Mix des Wohnungsbestands würde sich durch diese ca. 12 % Ersatzneubauten um ca. 10 % zugunsten der Neubauten und mit entsprechender Abnahme des (sanierten) Altbestands verschieben. Eine weitere Verschiebung im Wohnungsmix ergibt sich, wenn man unterstellt, dass der sich bis 2050 aufbauende Überhang an Wohnungen durch Rückbau der überwiegend älteren Gebäude erheblich verringert wird. Immerhin wären bei insgesamt ca. 15 % Neubau selbst bei einer im Vergleich zu heute gleich bleibenden Wohnflächennachfrage ca. 6 Mio. Wohnungen zu viel auf dem Markt, dies zusätzlich zu dem heute schon existierenden Leerstand von über 3 Mio. Bei einem Abgang von 2 Mio. Wohnungen wäre dann ein „Neubauquote“ von ca. 25 % des Bestands erreicht. Die Einsparziele würden sich hierdurch – wenn wir ansonsten unseren obigen Argumenten folgen – zwar auch nicht erreichen lassen, würden aber weniger stark verfehlt. Beklagt wird aber eine derzeit noch bestehende Schlechterstellung des Ersatzneubaus bei der Förderung. Diesen Aspekt werden wir in Kapitel 6 noch einmal aufgreifen.

### 5.3 Zusammenfassung

Die vorgestellten und ausgewerteten Studien mit Hochrechnungen auf der Basis verschiedener Szenarien kommen ungeachtet aller Unterschiede in der Vorgehensweise und in den im Detail gesetzten Annahmen zu ähnlichen Ergebnissen:

---

<sup>280</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 98 ff.

<sup>281</sup> Vgl. Ecoconcept/FHBB (2004).

<sup>282</sup> Vgl. ARGE (2011a), S. 121.

Auf der Basis des Status quo bzw. des jetzigen Sanierungsumfangs und –tempos können die angestrebten Einsparziele für den Energieverbrauch bzw. den CO<sub>2</sub>-Ausstoß weder für das Zieljahr 2020 noch für 2050 erreicht werden;

Es lässt sich aber immer (mindestens) ein Szenario, eine Kombination von Annahmen und Bedingungen finden und beschreiben, dessen/deren Realisierung die Erreichung der gesetzten Einsparziele rechnerisch ermöglicht.

Diese Erkenntnis hilft aber für die praktische Politik nur weiter, wenn diese Bedingungskonstellation, die für das Erreichen der Einsparziele nötig ist, auch realistisch eintreten wird bzw. geschaffen werden kann.

Die zentralen kritischen Größen der Bedingungen bilden die Sanierungsrate, die Sanierungstiefe und die Zahl der Neubauten. Andere Faktoren wie die Verschiebung in der Struktur der Heizsysteme und der Energieträger spielen dagegen nur eine untergeordnete Rolle.

Die benötigte Sanierungsrate beläuft sich auf mindestens 2 % p.a. Dieser Wert wird sich aller Voraussicht nach nicht von sich aus einstellen. Die Wirtschaftlichkeitsgrenze von Sanierungsmaßnahmen wird zwar c.p. durch steigende Energiepreise eher erreicht werden. Die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen ist aber grundsätzlich nur mit Hilfe des Kopplungsprinzips gegeben, d.h. dass nur saniert wird, wenn Modernisierungsmaßnahmen am Gebäude ohnehin anstehen, die energetische Sanierung also nur (geringe) Zusatzkosten auslöst. Das bindet die energetischen Sanierungen an den „natürlichen“ Modernisierungszyklus der Gebäude. Ein genereller Sanierungsstau, der sich über die Zeit auflösen und dadurch die Sanierungsrate auf das benötigte Maß erhöhen könnte, ist nicht auszumachen. Die Sanierungsrate wird ebenfalls tendenziell gedrückt, wenn Verbrauchs- und Emissionsstandards zunehmend schärfer formuliert werden, da dann die Wirtschaftlichkeitsgrenze schwerer bzw. seltener zu erreichen ist.

Die mögliche Alternativstrategie der Lockerung der Standards könnte zwar in der kürzeren Frist eine Erhöhung der Sanierungsrate durch die Abschöpfung „billiger“ Sanierungen bewirken. Den gesamten Einsparzielen wäre damit aber nur bedingt gedient, da dann spätere sehr aufwendige Nachsanierungen auf niedrigere Verbrauchswerte anstünden, die nur noch geringe Einsparerfolge bringen würden und sich damit überwiegend als nicht wirtschaftlich erweisen.

Hier kommt das Grunddilemma der staatlichen Klimapolitik voll zum Tragen: die hoch gesteckten Endziele sind nur erreichbar, wenn tatsächlich bis 2050 (fast) der gesamte Wohnungsbestand saniert ist und nur noch sehr niedrigere Verbrauchs- und Emissionswerte aufweist. Dies ist aber nur bei strengen Verbrauchsstandards zu erreichen, die bei Sanierungen eingehalten werden müssen. Dies wiederum führt bei vielen geplanten Sanierungen zur Unwirtschaftlichkeit, so dass sie bei Aufrechterhaltung des Wirtschaftlichkeitsgebots und der Freiwilligkeit nicht realisiert werden. Dies drückt die Sanierungsrate, sodass zu wenige Gebäude saniert werden. Ein langsames Anheben der Anforderungen an die zulässigen

Verbrauchswerte vermag die Sanierungsrate möglicherweise kurzfristig zu heben, verschiebt aber das Problem in die Zukunft.

Hohe energetische Anforderungen machen zunehmend einen Abriss und Ersatzneubau im Vergleich zur Vollsanierung zu einer wirtschaftlich vorteilhaften Variante, zumal damit auch andere bautechnische Vorteile verbunden sind. Dies erhöht die Quote von Gebäuden auf hohem energetischem Niveau und bringt die erzielbaren Einsparungen den politisch gesetzten Zielen näher, ohne sie aber zu erreichen.

Damit tut sich zusammenfassend eine deutliche Lücke zwischen den politischen Einsparzielen und dem vermutlich erreichbaren Sanierungs- bzw. Einsparniveau sein, wenn keine entscheidenden Veränderungen der Rahmenbedingungen eintreten bzw. geschaffen werden. Der Regierung ist dies wohl bewusst. Daher versucht sie schon länger, mit zahlreichen Programmen den Prozess der Steigerung der Energieeffizienz zu unterstützen und voranzutreiben.<sup>283</sup> Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Status quo-Varianten, die durchgängig zu einer starken Verfehlung der Einsparziele führen, ja die bisherigen Unterstützungsmaßnahmen indirekt mit enthalten. Für eine Steigerung der Einsparbemühungen muss daher mehr geschehen. Eine reine „Verordnung“ einer höheren Sanierungsrate wäre nach Ansicht von Zinnöcker ökonomisch wie ökologisch unsinnig.<sup>284</sup> Sie würde überdies gegen das bisher hochgehaltene Prinzip der Wirtschaftlichkeit verstoßen.

In Kapitel 6 werden wir diskutieren, welche Effekte und Eingriffsmöglichkeiten geeignet sein könnten, diese Lücke zu schließen.

---

<sup>283</sup> Vgl. die Zusammenstellung im 2. Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland.

<sup>284</sup> Vgl. Zinnöcker (2011), S. 736.

## 6 Möglichkeiten der Füllung der Lücke und Beurteilung ihrer Wirksamkeit

Das Ideal einer Übereinstimmung der Ziele von privatwirtschaftlich denkenden und handelnden Wohnungseigentümern und Investoren mit den staatlichen Energieeffizienz- und Klimazielen und ihrer Realisierung wird sich vermutlich nicht (von selbst) einstellen. Trotz aller Ungewissheiten in den angesprochenen Berechnungen der Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen wird man den grundsätzlichen Befund zur Kenntnis nehmen und akzeptieren müssen, dass in vielen Fällen das betriebswirtschaftliche Optimum einer energetischen Sanierung von Bestandsbauten noch für eine längere Zeit bei einem geringeren Niveau der Reduzierung des Energieverbrauchs und damit einem geringeren Einsparvolumen liegen wird, als der Staat dies anstrebt.

Eine Quintessenz von Kapitel 5 war, dass wohl zwischen einem strukturellen Zurückbleiben der Einsparerfolge gegenüber dem gesetzten Endziel und einem vorübergehenden Nachhinken der jährlichen Sanierungsquoten hinter einer gedachten und offenbar erwünschten linearen Verlaufslinie zu unterscheiden ist. Daher gilt es Möglichkeiten und Maßnahmen zu diskutieren, wie die beiden verbleibenden Lücken zwischen den staatlichen Energieeffizienz- und Klimazielen und den betriebswirtschaftlichen Sanierungsoptima geschlossen werden könnten. Hier ertönt oft sofort der Ruf nach staatlichen Unterstützungsmaßnahmen bzw. ordnungspolitischen Eingriffen. Daneben sind aber auch andere Ansätze zu diskutieren:

- Verbrauchsreduktion durch die „Natur“
- Reduzierung der Sanierungskosten durch bauphysikalische Fortschritte
- Verbrauchsreduktion durch verändertes Verbrauchsverhalten
- Erhöhung des Sanierungsdrucks durch steigende Energiepreise
- Erhöhung der privaten Sanierungsbereitschaft durch verstärktes Umweltbewusstsein.

Deren möglicher Beitrag zur Schließung der Lücke sei kurz umrissen, bevor wir uns den Optionen staatlicher Eingriffe und deren Wirksamkeit zuwenden.

### 6.1 Die „Natur“

Vordergründig liegt nahe, eine Unterstützung der Reduktion des Verbrauchs fossiler Brennstoffe in unserem Land durch zwei Entwicklungen der „Natur“ zu erwarten, nämlich zum einen durch den demografisch zu erwartenden kräftigen Rückgang der Einwohnerzahl und zum andern durch die prognostizierte Erderwärmung, die beide für eine Reduzierung des

Heiz- und Dämmbedarfs sorgen könnten. Dies würde, so es denn zuträfe, einen nachhaltigen Rückgang der Nachfrage nach Energie und damit auch eine Reduktion der Treibhausgasemissionen zur Folge haben und auf dem Weg bis 2050 die Entwicklung der Einsparung beschleunigen. In der Tat bestätigen Prognosen, dass in Deutschland bis 2060 in den mittleren Szenarien mit einer Abnahme der Bevölkerung auf ca. 65 – 70 Mio. und damit um ca. 15 – 20 % zu rechnen ist. Dies führt aber voraussichtlich nicht zu einer Reduktion den Energieverbrauchs. Denn auf mittlere Zeit wird der Bevölkerungsrückgang durch die zunehmende Zahl von Haushalten und die pro Kopf steigende Nachfrage nach Wohnraum sogar überkompensiert. So zeichnet sich nach Berechnungen des BBSR für den Zeitraum von 2010 bis zum Jahr 2025 trotz eines Rückgangs der Bevölkerung um ca. 4,5 % insgesamt eine Erhöhung der Wohnflächennachfrage um rund 6 % ab.<sup>285</sup> Wie schon in Kapitel 2 angesprochen, wird damit der Wohnraum, den es zu beheizen gilt, auch bis 2050 gegenüber dem aktuellen Stand kaum absinken. Weltweit wird nach allen Prognosen der Energiebedarf ohnehin stark steigen.

Ob andererseits die globale Erderwärmung zu einer Einsparung des Energieverbrauchs führt, ist ebenfalls fraglich. Immerhin müsste rein rechnerisch eine Verringerung der Differenz zwischen Außen- und Innentemperatur um 1 Grad Celsius ca. 5-6 % Heizkostensparnis bewirken. Aber zum einen müsste für die Abschätzung der tatsächlichen Wirkung die regionale und jahreszeitliche Verteilung der Erwärmung einbezogen werden (werden die Temperaturen auch in den deutschen Wintern ansteigen oder werden nur die Sommer heißer?), zum andern können – sollten die Heizkosten dadurch tatsächlich sinken – sie durch vermehrten Einsatz von Klima- und Kühlanlagen im Sommer wieder kompensiert werden.<sup>286</sup>

## 6.2 Verbesserte Bautechnik

Ein gewisser Beitrag zur Schließung der Lücke kann auch von der Bautechnik erwartet werden. Analog zu der Entwicklung preisgünstiger Techniken zur Energieeinsparung bei Neubauten werden sicher auch künftig Materialien und Methoden für Sanierungen von Bestandsbauten und zur Optimierung von Heizanlagen entwickelt werden, die es erlauben, die Kosten je eingesparter Energieeinheit zu senken und die Maßnahmen damit effizienter zu machen. So rechnet z.B., wie schon erwähnt, die NABU-Studie damit, dass eine Sanierung auf den KfW 70 Standard schon im Jahr 2020 um 20 % günstiger zu realisieren ist als in 2010.<sup>287</sup> Das würde, ließe sich dieser Einspareffekt auf den Zeithorizont bis 2050 hochrechnen, doch recht beträchtliche Kostenreduzierungen bedeuten. Immerhin wären dann die Sanierungsmaßnahmen real gemessen ungefähr halb so teuer wie heute. Das würde, sonst alles gleich, fast alle Sanierungsmaßnahmen in die Zone der Wirtschaftlichkeit bringen.

---

<sup>285</sup> Vgl. BBSR (2010), S. 4.

<sup>286</sup> Vgl. hierzu z.B. Faiella (2011), S. 17.

<sup>287</sup> Vgl. NABU (2011), S. 14.

Ob Steigerungen der Effizienz in dieser Größenordnung wirklich denkbar sind, muss dahingestellt bleiben. So dürfte bei den Heizanlagen mit der Brennwerttechnik die Effizienzsteigerung ziemlich ausgereizt sein. Immerhin wird man aber mit einem Fortschritt in den Dämmmaterialien und der Dämmtechnik und damit einer tendenziellen relativen Verbilligung energetischer Sanierungsmaßnahmen rechnen können, soweit nicht Marktmechanismen (bei hoher Zusatznachfrage nach Sanierungen) dies wieder zunichte machen. Der Personalkostenanteil der Sanierungsarbeiten wird aber wohl nicht mit sinken.

Bei vielen Eigentümern dürfte auch die Angst vor unsachgemäßen Sanierungen mit der Folge der Verrottung luftdicht abgeschlossener Wände oder der Gefahr der Brandbeschleunigung (in Kapitel 3 hatten wir auf Investitionshemmnisse solcher Art hingewiesen) groß sein und die Neigung zur Durchführung von Sanierungen hemmen. Vielleicht sind auch hier Fortschritte der Erhöhung der Sicherheit und Tauglichkeit der Maßnahmen zu erwarten. Der hier zu erwartende Fortschritt bei der Entwicklung kostengünstigerer und risikoärmerer Baustoffe und Sanierungstechniken und sein Beitrag zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen und damit einer Beschleunigung der Sanierungsrate lässt sich aber in der konkreten Größenordnung nicht abschätzen.

## 6.3 Privates Verbrauchsverhalten und seine technisch/organisatorische Unterstützung

### 6.3.1 Konventionelle Ansätze der Verbesserung privaten Verbrauchsverhaltens

Einen wesentlichen individuellen Beitrag zur Erreichung der Energieeinsparziele und zur Senkung ihrer Energiekosten können die privaten Haushalte – Selbstnutzer wie Mieter – über ihr eigenes Verbrauchsverhalten leisten. Der Energieverbrauch für die Heizung und die Warmwasserversorgung ist nicht allein „technisch“ durch die Dichtigkeit des Gebäudes und die Leistungsfähigkeit der Heizanlage bestimmt. Vielmehr kann der einzelne Haushalt durch sein Verhalten den Energieverbrauch durchaus nennenswert beeinflussen. Das beginnt mit so konventionellen Vorschlägen wie der Absenkung der Zimmertemperatur um ein oder zwei Grad (also auf durchaus für die meisten Menschen noch akzeptables Raumklima) und ihrer Kompensation durch wärmere Kleidung. Dies vermag immerhin zwischen 5-10 % der Heizkosten zu senken. Strittig behandelt wird dagegen der Vorteil einer Nachtabsenkung der Raumtemperatur. Weitere Vorschläge aus den gängigen Listen der Energiespartipps empfehlen z.B. ein richtiges Lüftungsverhalten (Stoßlüften gegenüber dem lange gekippten Fenster), die Entlüftung von Heizkörpern, die Entfernung von Heizkörperverkleidungen, die zusätzliche Nutzung von Fensterläden und Vorhängen etc. vergleichbare Vorschläge sind auf die Reduzierung des Verbrauchs an Warmwasser bzw. der dafür notwendigen Energie gerichtet. Eine aktuelle Untersuchung berichtet von einer Umfrage bei Eigenheimbesitzern, die

zu über zwei Dritteln angeben, zur Reduzierung der Heizkosten die Raumtemperatur zu drosseln und die Heizperiode zu verkürzen.<sup>288</sup>

Insgesamt scheint das individuelle Energienutzungsverhalten ein durchaus beträchtliches Einsparpotenzial zu bieten. So spricht das IWU-Theseinpapier für den VdW Südwest von bis zu 25 % erzielbaren Verbrauchssenkungen.<sup>289</sup> Die Reduktion des Heizenergieverbrauchs lässt sich durch kleinere Investitionen, z.B. in automatische Rolladen- und Sonnenschutzsysteme, offenbar noch beträchtlich erhöhen.<sup>290</sup>

Zwei Aspekte sind allerdings zu beachten. Zum einen ist das Energienutzungsverhalten ein meist langfristig eingeübtes Routineverhalten, das sich nicht leicht ändern lässt. Insbesondere wird es darauf ankommen, ob die hierfür notwendigen Maßnahmen kostengünstig sind und sich möglichst nicht negativ auf die Behaglichkeit des Wohnklimas auswirken. Zum andern besteht leicht nachvollziehbar ein höheres Einsparpotential durch Verbrauchsänderungen, wenn der Gesamtverbrauch recht hoch ist, also bei wenig sanierten Gebäuden. Bei voll sanierten Häusern tritt dagegen oft der genau gegenteilige Effekt ein, dass wegen des insgesamt niedrigen Verbrauchs nun nicht mehr auf eine Reduzierung geachtet, das Verbrauchsverhalten also laxer wird. Bei der Gegenüberstellung der bedarfsorientierten Energiekennwerte und der gemessenen Verbrauchswerte in Kapitel 2 hatten wir schon darauf hingewiesen, dass bei Gebäuden mit sehr niedrigem rechnerischen Energiebedarf die tatsächlichen Verbrauchswerte oft deutlich darüber liegen. Raschper nennt Energiemehrverbräuche aufgrund des Nutzerverhaltens von 25-30 %.<sup>291</sup>

### 6.3.2 Smart Metering

Eingespieltes Verbrauchsverhalten lässt sich nicht leicht ändern. Sicher kann laufende Aufklärung einiges bewirken. Um wirklich eine anhaltende Änderung des Verbrauchsverhaltens zu erreichen, bedarf es aber in aller Regel mehr als einer Verbreitung von nützlichen Tipps. Die Aufmerksamkeit auf mögliche Einspareffekte zu lenken, ist nur der erste Schritt hierfür. Ein nächstes entscheidendes Element ist das möglichst zeitnahe und exakte Feedback über die mit einer bestimmten Maßnahme (einer Verhaltensänderung) erzielten Einspareffekte.<sup>292</sup> Wenn der Verbraucher nicht nur pauschal und stark zeitverzögert eine Abrechnung über die in seinem Haushalt verbrauchte Energiemenge erhält, sondern im Grenzfall unmittelbar an Zählern die energetische Wirkungsstärke seiner Verhaltensweisen ablesen kann, wird ihn das – das ist plausibel – eher dazu veranlassen, sein Verbrauchsverhalten kritisch zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen. In zunehmendem Maße werden hierzu technische und organisatorische Lösungen entwickelt, den Verbrauch von Heizwärme, Gas und Strom laufend zu

---

<sup>288</sup> Vgl. Achtnicht/Madlener (2012), S. 10.

<sup>289</sup> Vgl. Hacke (2009), S. 8.

<sup>290</sup> Vgl. o.V. (2012), S. 31f.

<sup>291</sup> Vgl. Raschper (2010), S. 82.

<sup>292</sup> Vgl. u.a. Markowitz/Doppelt (2009), S. S. ff.

messen und diese Informationen zeitnah an die Energieverbraucher zurückzumelden. Diese Ansätze werden zumeist unter dem Begriff des Smart Metering zusammengefasst.

Die KEMA-Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie umschreibt Smart Metering als

- „die automatische Erfassung, Weiterverarbeitung und Übermittlung von Messdaten für Energie,
- die Möglichkeit der bidirektionalen Datenübertragung (zeitnah bzw. in Echtzeit) und
- die Unterstützung von weiteren Diensten und Anwendungen, wie z.B. die Möglichkeit der lokalen Steuerung von einzelnen Geräten, Leistungsbegrenzung oder Fernabschaltung.“<sup>293</sup>

Die effizienteste Form stellt aus Sicht des Verbrauchers das direkte Verbrauchsfeedback dar, hat er dabei doch direkten Zugang und Zugriff auf die Zählerdaten, die ihm den aktuellen Verbrauch in Echtzeit sowie in gewünschten Aufbereitungen anzeigen. Er kann dann unmittelbar mit einer Anpassung seines Verbrauchsverhaltens reagieren. Aber auch technisch weniger aufwendige Lösungen lassen sich darunter subsumieren, so z.B. das von einigen Dienstleistern der Heizverbrauchsmessung angebotene Energiedatenmanagement. Bei diesem werden die Verbrauchsdaten in regelmäßigen Abständen gemessen, per Funk an den Dienstleister übertragen und dann von ihm z.B. monatlich in ausgewerteter und aufbereiteter Form (Grafiken, Vergleichsdaten) den einzelnen Haushalten (also im indirekten Feedback) zur Verfügung gestellt.

Das mengenmäßige Einsatzpotential der Smart Meter wird zumeist erstaunlich hoch eingeschätzt. So zitiert die DENA Studien, die schon 2015 50 % der Haushalte mit solchen intelligenten Zählern ausgestattet sein werden. Das EnWG 2011 fördert diese Entwicklung, indem es den Einsatz intelligenter Zähler bei Verbrauchsgruppen mit einem weit über dem Durchschnitt liegenden Jahresverbrauch bei den privaten Haushalten (über 6000 Kilowattstunden pro Jahr, der Durchschnitt liegt bei 3500 Kilowattstunden pro Jahr) vorsieht.

Für die dadurch erreichbaren Energieeinsparungen nennt die KEMA-Studie dagegen erstaunlich geringe Werte aus deutschen Pilotprojekten von ca. 6 %, während internationale Studien teilweise auch Einsparungen von über 20 % erbracht haben. Hier wird es aber stark von der tatsächlich eingesetzten Technik und damit der Verfügbarkeit der Verbrauchsdaten und den Reaktionsmöglichkeiten des Verbrauchers abhängen. Ein nennenswerter positiver Effekt auf das Gesamtvolumen des Energieverbrauchs wird aber auf jeden Fall zu erwarten sein.

Hemmend für die weitere Durchsetzung dieser Technologie könnten die Datenschutzprobleme wirken. Vielen Haushalten wird die Vorstellung, ein „gläserner Kunde“ zu sein, dessen Verbrauchsverhalten im Detail anderen Personen und Institutionen zugänglich ist, nicht

---

<sup>293</sup> KEMA (2009), S. 9, ähnlich Dena (2011), S. 5.

gefallen. Diese Problematik wird inzwischen auch in Verbänden und politischen Kreisen thematisiert. Hier wird es daher darauf ankommen, rechtliche und technische Hürden für den Informationszugang einzubauen und abzusichern, um nicht die grundsätzlich hilfreiche Idee des Smart Metering und generell der Nutzung neuer Technologien abzuwürgen.

### 6.3.3 Energie-Contracting

Energie-Contracting ist ein inzwischen durchaus etabliertes Marktsegment. Dennoch ist es vielfach nicht bekannt. Es stellt eine Möglichkeit dar, Dienstleistungen im Energiebereich an einen Generalunternehmer zu vergeben. DIN 8930-Teil 5 definiert Contracting allgemein als ein integriertes Energiedienstleistungsprodukt, um die Energie- und Kosteneffizienz von Gebäuden oder Produktionsbetrieben langfristig zu verbessern. Charakteristisch ist, dass ein externer Dienstleister (Contractor) ein Maßnahmenpaket für einen Contractnehmer erbringt, dabei die technisch-wirtschaftlichen Risiken übernimmt und langfristige Garantien für die Kosten und die Ergebnisse der Energiedienstleistung über die gesamte Vertragslaufzeit gibt.

Nach dem Umfang des Leistungspakets, den jeweils angebotenen Leistungsbündeln bzw. der Verteilung von Aufgaben, Chancen und Risiken werden vier Contracting-Varianten unterschieden. Für die Wohnungswirtschaft besonders geeignet ist das Energieeinspar-Contracting. Dabei plant, finanziert und realisiert der Contractor Maßnahmen zur Energieeinsparung und effizienteren Energienutzung, zum Beispiel durch die Modernisierung von Heizung und Klimaanlage. Als Gegenleistung erhält er einen Teil der eingesparten Energiekosten, bis seine gesamten Aufwendungen abgedeckt sind. Häufig übernimmt der Contractor auch die Finanzierung der zu installierenden Anlagen. Bei diesem Investitionsmodell entstehen damit keine oder nur geringe Investitionskosten für den Energienutzer, den Contract-Nehmer. Die Investitionen des Contractors in Planung, Bau, Finanzierung und Anlagenmanagement amortisieren sich durch die erzielten Energieeinsparungen und werden durch lange Vertragslaufzeiten abgesichert. Alternativ kann der Investitionsaufwand auch beim Contract-Nehmer verbleiben. Dann konzentriert sich der Contractor auf die Betriebsführung, die Instandhaltung und die Optimierung der Betriebskosten.

Energie-Contracting kann eine Reihe von **Vorteilen** für die Contracting-Nehmer bewirken<sup>294</sup>:

- Es ermöglicht Investitionen in Gebäudesanierung, die für Eigentümer/innen nicht aufzubringen sind.
- Die Gebäudebesitzer/innen gehen weniger Risiken ein, da technische (und teilweise finanzielle) Risiken beim Contractor verbleiben.

---

<sup>294</sup> Vgl. Weiß/Vogelpohl (2010); Perlwitz et al. (2005).

- Aufgrund der Spezialisierung der Contractoren erfolgt die Modernisierung unter Einbeziehung von Fachwissen und Erfahrung und es können häufig bessere Bezugskonditionen für Anlagen, Dienstleistungen und die Energiebereitstellung erzielt werden.
- Es kommt zu (kontinuierlichen) Energieeinsparungen, da die Contractoren bedingt durch den wirtschaftlichen Anreiz eine hohe Motivation haben, diese umzusetzen (falls sie von den Einsparungen profitieren).

Diesen Potenzialen stehen jedoch auch **Probleme und Risiken** gegenüber:

- Art und Umfang der Modernisierungsmaßnahmen können vom Contracting-Nehmer nicht immer beeinflusst werden, z. B. stellen lokale Energieversorgungsunternehmen oft nur öl- oder gasbetriebene Heizanlagen zu Verfügung, die sie selbst mit Brennstoffen versorgen.
- Eine selbstfinanzierte Modernisierung kann oft finanziell günstiger als die kumulierten monatlichen Kosten des Contractings sein.

Energie-Contracting kann als eine begleitende Maßnahme zur Verbesserung der Energieeffizienz in Wohngebäuden durchaus eine Rolle spielen. Bisher sind allerdings Hauptnachfrager solcher Dienstleistungen (energieintensive) öffentliche Einrichtungen<sup>295</sup> und Industrieanlagen<sup>296</sup>. In Broschüren der interessierten Liefer-Unternehmen finden sich auch Beispiele für den Einsatz in größeren Wohnanlagen.<sup>297</sup> Der 2. Nationale Energieeffizienz-Aktionsplan nennt unter Bezug auf Prognos immerhin ein Marktvolumen von ca. 1 Mrd. €/Jahr<sup>298</sup>, sieht dies allerdings überwiegend in Gebäuden ab zehn Wohneinheiten. Bei Ein- und Zweifamilienhäusern hat Contracting dagegen noch wenig Verbreitung. Es dürfte dort aufgrund der Kleinteiligkeit der Anlagen auch nicht leicht sein, in nennenswertem Umfang Interessenten auf der Angebots- wie der Nachfrageseite zu finden. In Neubaugebieten wäre vorstellbar, dass den Eigenheimbesitzern großflächig statt des Einbaus der eigenen Heizung der Anschluss an ein effizienteres Blockheizkraftwerk angeboten wird.

Für die Beurteilung des gesamten möglichen Beitrags von Contracting zur Einsparung von Heizenergie ist zu beachten, dass es sich im Standardfall auf den Einbau und Betrieb von Heizungsanlagen konzentriert, dagegen die meist aufwendigere energetische Sanierung des Gebäudes kaum erfasst wird. Weiß/Vogelpohl konnten für ein Einspar-Contracting unter Einbeziehung von Maßnahmen an der Gebäudehülle in Deutschland im Ein- und Zweifamilienhausbereich kein Beispiel finden, verweisen aber auf ein Projekt in Österreich.<sup>299</sup>

Zur verstärkten Nutzung von Energie-Contracting als Klimaschutzinstrument im Bereich der Eigenheime und kleineren Wohngebäude wird daher wohl öffentliches Engagement zum

<sup>295</sup> Vgl. den Endbericht zu Contracting-Fällen bei Bundesliegenschaften in Eikmeier/Raup (2012).

<sup>296</sup> Vgl. Perlwitz et al. (2005).

<sup>297</sup> Vgl. Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. (2007).

<sup>298</sup> Vgl. BMWi (2011), S. 84.

<sup>299</sup> Vgl. Weiß/Vogelpohl (2010), S. 45 f.

Aufbau und zur Erprobung entsprechender Angebotsstrukturen notwendig sein. Die Bundesregierung hat sich im Rahmen der EU-Energiedienstleistungsrichtlinie verpflichtet, den Ausbau entsprechender Dienstleistungen voran zu bringen. Entsprechend wird als eine Maßnahme zur Erreichung der Effizienzziele im 2. Nationalen Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) das Energieeinspar-Contracting im Bereich Wohngebäude benannt.<sup>300</sup> Ein wirklich großer Beitrag zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen und damit zur Schließung der Lücke zwischen privatem Wirtschaftlichkeitskalkül und öffentlichen Einsparzielen ist aber letztlich dadurch nicht zu erwarten.

## 6.4 Steigende Energiekosten

Schon eher könnte der Energiemarkt für einen – allerdings unerwünschten – Ausgleich sorgen. Wenn die Energiepreise schneller als erwartet steigen (und bei jeder Krise tun sie dies, ohne danach wieder auf das ursprüngliche Niveau zu sinken), dann lohnen sich Einsparmaßnahmen deutlich früher und sicherer. Der ökonomische Druck, zu sanieren, wird dadurch erhöht. Legt man den Berechnungen nur die Preissteigerungsraten von Heizöl der letzten Jahre zugrunde, dann kommen sich betriebswirtschaftliche Optima und staatliche Einsparziele deutlich näher. Schon in den vorhergehenden Kapiteln ist die gemeinhin erwartete Entwicklung der Energiepreise ausführlich angesprochen und dann an Beispielrechnungen gezeigt worden, wie die Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen von der Annahme über die künftige Entwicklung der Energiepreise beeinflusst wird. Dies sei noch einmal aufgegriffen.

Der Investor ist in der Entscheidungssituation auf seine Erwartungen angewiesen, die er wiederum sinnvollerweise auf Aussagen von Experten stützen wird. Welche Erwartungen der langfristigen Preisentwicklung der Energieträger sind angemessen und argumentativ gedeckt? Zum ersten fällt auf, dass in der internationalen Diskussion der Ölpreis die dominante Größe ist. Solange die Preise der Hauptenergieträger Gas und Öl auch hoch miteinander korrelierten, spielte das auch keine Rolle. Wie Abbildung 66 zeigt, laufen die Gas- und Ölpreise seit einigen Jahren aber doch kräftig auseinander. Die Märkte sind auch durch unterschiedliche Strukturen geprägt, so dass ein Gleichlauf nicht nahe liegt. Selbstverständlich werden mögliche partielle Substitutionseffekte zwischen den Energieträgern bewirken, das langfristige Überschießen des Preises eines Energieträgers abzubremesen bzw. einzudämmen. Für die Raumwärmeversorgung der Wohnungen wird der Ölpreis aber eine immer geringere Rolle spielen. So rechnet die Energieprognose von IER/RWI/ZEW<sup>301</sup> mit einem Anteil von nur noch 13 % am Energiemix privater Haushalte.

---

<sup>300</sup> Vgl. BMWi (2011), S. 104.

<sup>301</sup> Vgl. IER/RWI/ZW (2010), S. 19.

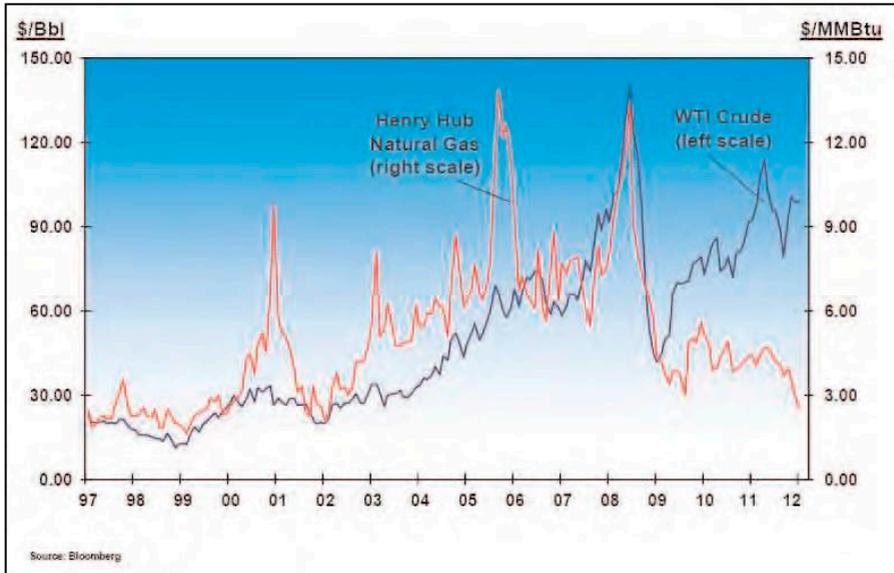


Abbildung 66: Preisentwicklung für Öl und Gas

Quelle: IEA

Wir hatten gezeigt, dass vor allem die offiziellen nationalen wie internationalen Schätzungen von recht moderaten Preissteigerungen der fossilen Energieträger ausgehen, was angesichts der laufenden Funde weiterer großer Lager auch nachvollziehbar erscheint. Die Steigerungsraten für Gas fallen dabei noch niedriger aus als für Öl. Andererseits streuten die Annahmen über die erwarteten Preissteigerungen in den diskutierten Wirtschaftlichkeitsrechnungen doch erheblich und gingen teilweise weit über diese offiziellen Schätzungen hinaus. Die zunehmende Dynamik der Wachstumsraten im letzten Jahrzehnt spricht durchaus auch dafür, höhere Steigerungsraten anzusetzen.

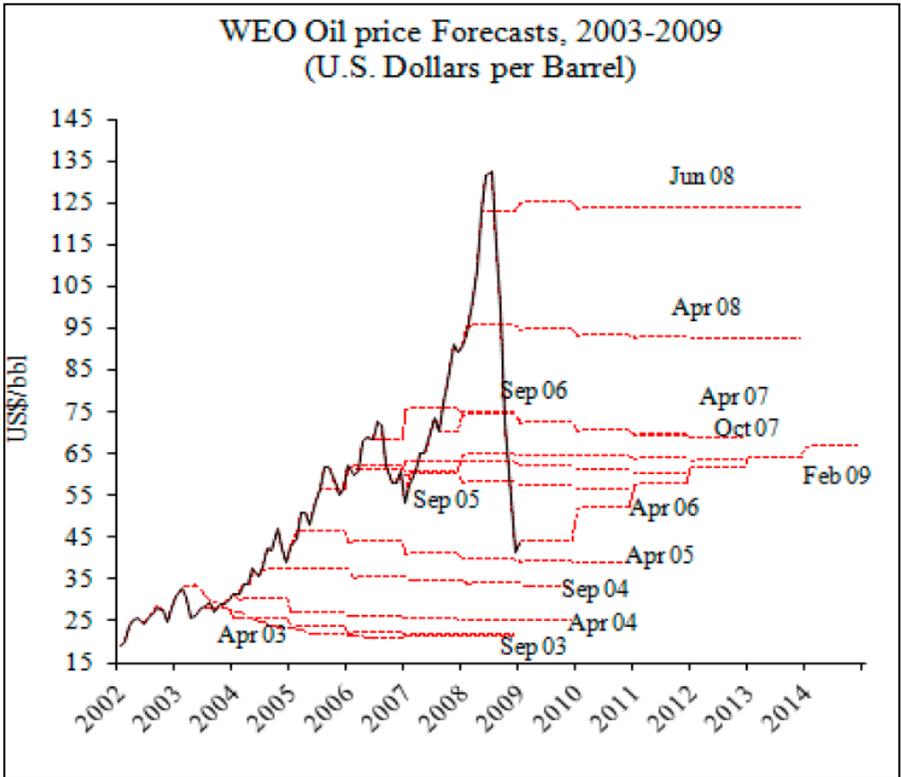


Abbildung 67: WEO Ölpreis-Prognosen und ihre Fehler

Quelle: Watson (2011)

Nun ist fraglich, wie gut die Qualität dieser Prognosen einzuschätzen ist. Abb. 61 zeigt, wie schlecht praktisch alle Prognosen des World Economic Outlook seit 2003 die tatsächliche Entwicklung des Ölpreises auch nur im Ansatz getroffen haben. Die Schwierigkeiten guter Prognosen liegen darin begründet, dass kein allgemein akzeptiertes fundamentales Modell der Einflussfaktoren der Preisentwicklung existiert und die Fachdiskussion strittig geführt wird, in welchem Ausmaß makroökonomische oder eher finanzmarktbezogene Faktoren dominieren.<sup>302</sup>

Wie würde eine höhere Preissteigerungsrate des Energieträgers auf die Sanierungsentscheidung wirken? Legen wir für den Selbstnutzer in unserem Rechenmodell noch einmal die Konditionen unseres Beispielfalls 1 zugrunde:

Kosten der Sanierung je m<sup>2</sup>220 €/m<sup>2</sup>

<sup>302</sup> Vgl. Morana (2012); Austvik (2009); Bastianin/Manera/Markandya/Scarpa (2011).

Einsparung durch energetische Sanierung

115

kWh/a/m<sup>2</sup>

Bei durchschnittlicher erwarteter Steigerungsrate der Energiepreise von 2 %/Jahr führte dies zu einem negativen Kapitalwert (-1.165 €), die Maßnahme erwies sich also als ökonomisch nicht sinnvoll. Unterstellen wir nun einen anhaltend schnellen Anstieg der Energiepreise um durchschnittlich 3 %/Jahr, dann erweist sich auch diese Investition als (jetzt schon) vorteilhaft. Der Kapitalwert beträgt nunmehr 2.150 €. Mit einem Anstieg der Energiepreise über die in unseren Berechnungen als Basis gesetzte Annahme von 3 % dürften damit zunehmend Objekte in den Bereich der Wirtschaftlichkeit kommen.

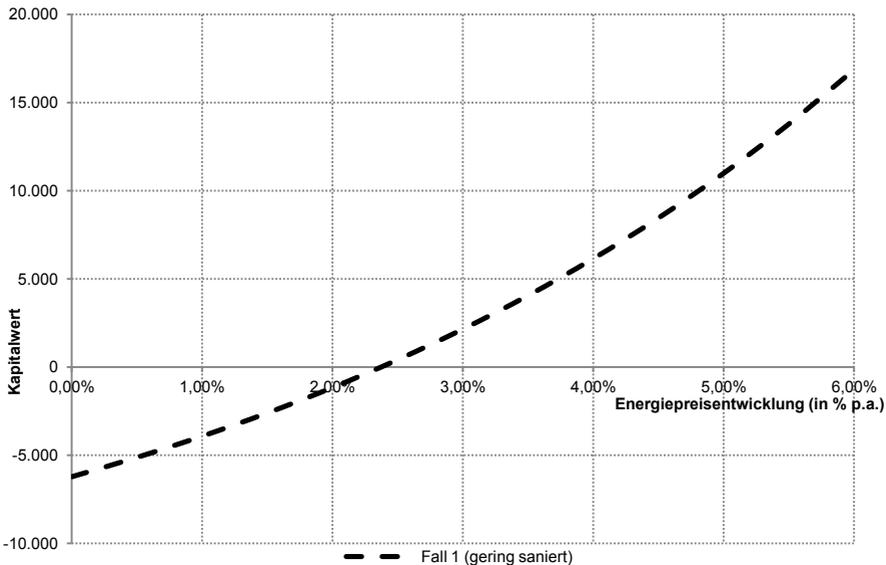


Abbildung 68: Wirkung der Energiepreissteigerung auf den Kapitalwert

Quelle: Eigene Berechnungen

Dabei ist zu beachten – wir hatten dies schon betont –, dass für die Sanierungsentscheidung nicht die oft angesetzte reale, sondern die nominale Preissteigerung entscheidend ist. Denn die nach der Durchführung der Sanierung erzielte Einsparung fällt in nominalen Größen an, die den aktuellen Sanierungskosten gegenüber gestellt werden.

Insgesamt ist also zu konstatieren, dass die Entwicklung der Energiepreise den Zeitpunkt der Entscheidung für eine Sanierung wesentlich beeinflussen wird. Je höher die erwarteten Preissteigerungen, desto eher erweisen sich energetische Sanierungen als wirtschaftlich. Aus der isolierten Sicht der Klimapolitik käme damit eine höhere Steigerungsrate der Energiepreise gelegen, die zudem durch zusätzliche steuerliche Belastungen herbeigeführt werden kann. Die naheliegenden gegenläufigen Effekte hoher Energiepreise auf den gesamten Wirtschaftsprozess dürften aber (hoffentlich) vor solchen Versuchen hüten.

Drehen wir nun die Argumentation um, dann lässt sich statt der Steigerungsrate für die Energiepreise, ab der energetische Sanierungen ökonomisch vorteilhaft sind, bei vorgegebenen Steigerungsraten der Energiepreise der Zeitraum abschätzen, bis zu dem ein Hinausschieben der Sanierungsmaßnahme Sinn macht. Denn wir sollten uns vergegenwärtigen, dass ein positiver Kapitalwert zwar dem Investor signalisiert, dass die erwartete Verzinsung des Kapitals über dem von ihm als Benchmark gesetzten Kalkulationszinsfuß liegt. Dies heißt aber nicht, dass sich durch ein Hinausschieben der Investition um eine oder mehrere Perioden nicht noch ein höherer Kapitalwert und damit ein zusätzlicher Vorteil für den Investor erzielen ließe.

Anhand der Methode der Kosten der eingesparten Energie und der Kapitalwertmethode, wie sie in Kapitel 3 dargestellt wurden, lässt sich dies plastisch demonstrieren. Eine energetische Maßnahme lohnt sich danach immer dann, „wenn die Kosten der eingesparten kWh Energie kleiner sind als der mittlere zukünftige Energiepreis“<sup>303</sup>, wenn also die Kosten der Einsparung genau einer kWh Energie geringer ausfallen als der mittlere Energiepreis innerhalb der Betrachtungszeitraums. Dieses positive Ergebnis kann aber auch resultieren, obwohl in den ersten Perioden der Investition die Einsparungen noch unter den Kosten der eingesparten Energie liegen. Beispielsweise ergibt sich im betrachteten Beispielgebäude (Fall 1) ein positiver Kapitalwert (2.150 Euro) bei einer Preissteigerungsrate von 3 % pro Jahr. Der mittlere Energiepreis beträgt ca. 10,7 Ct/kWh. Die Kosten der eingesparten Energie betragen hier 9,8 Ct/kWh, liegen also unter dem mittleren Energiepreis. Daher ist die Investition vorteilhaft. Sie übersteigen aber den anfänglichen Energiepreis in Höhe von 7 Ct/kWh um etwa 25 %. Erst nach 12 Jahren übersteigt der Energiepreis die Kosten der eingesparten kWh Energie. Das insgesamt positive Ergebnis resultiert also aus 12 Jahren mit negativen und 18 Jahren mit positiven Ergebnisbeiträgen.

Der Eigentümer könnte daher seine Investitionsentscheidung so weit hinausschieben, bis die Kosten der eingesparten kWh Energie durch den Energiepreis vollkommen gedeckt sind, er also gar kein Jahr mit negativem Ergebnisbeitrag hat.

---

<sup>303</sup> Institut für Wohnen und Umwelt (2003b), S. 5.

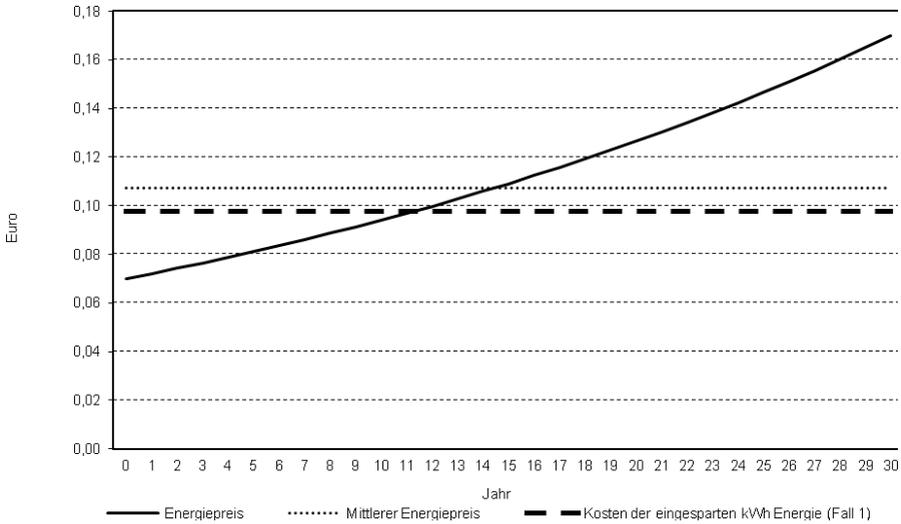


Abbildung 69: Energiepreis, mittlerer Energiepreis und Kosten der eingesparten kWh Energie

Quelle: Eigene Berechnungen

Für diese Frage des Hinausschiebens einer Investition ist allerdings nun die reale Preissteigerungsrate entscheidend. Denn steigen hypothetisch die Kosten der Sanierung in gleichem Maße wie die Energiepreise, dann lohnt ein Hinausschieben der Investition auf spätere Perioden nicht. Ein rationaler Entscheider würde hier also durchaus zu dem Ergebnis kommen können, dass er die Sanierungsmaßnahme jetzt durchführen sollte, weil sie sich insgesamt lohnt. Steigen aber die Energiepreise stärker als die Sanierungskosten und schiebt er nun die Investition so lange auf, bis die periodischen Energiekosten die Höhe der Sanierungskosten erreicht haben, dann stellt er sich damit besser, weil er die Jahre, in denen sich die Sanierung durch die Energieeinsparungen noch nicht trägt, überspringt. Der aktuelle Energiepreis entspricht in diesem Fall den Kosten der eingesparten kWh Energie von etwa 9,8 Cent/kWh. Er erreicht in unserem Beispiel dadurch eine Verbesserung des Kapitalwerts um 9.523 auf 11.673 Euro.

Bei Neubauten, die eben zu einem bestimmten Zeitpunkt fertig gestellt sein sollen, macht diese Überlegung der Verschiebung ökonomisch keinen Sinn, da ein anfänglicher Verzicht auf die Erreichung einer bestimmten Energieeinsparung (abgesehen von der gesetzlichen Verpflichtung der Einhaltung der Grenzwerte) mit wohl deutlich höheren späteren Ein-/Umbaukosten erkaufte würde. Insofern ist die oft getroffene Aussage korrekt und sinnvoll, bei einem Neubau kaufe sich der Investor durch die Entscheidung für einen höheren Energiesparstandard Sicherheit vor künftigen Energiepreissteigerungen. Bei Bestandsbauten ist dieses Kaufen von Sicherheit nicht nötig. Es liegt dagegen durchaus nahe, die Sanierung nicht nur so lange aufzuschieben, bis ohnehin eine Gebäudesanierung ansteht (Ausnutzung der Kopplungsidee), sondern mit der Gesamtsanierung so lange zu warten, bis der Energie-

preis (und damit die durch eine Sanierung erzielbaren Erträge je Energieeinheit) die Sanierungskosten übersteigt.

Bei Preissteigerungen in Höhe von 3 % pro Jahr zeigen sich für die zwei betrachteten Beispielfälle zur Sanierung auf den EnEV-Standard unterschiedliche optimale Zeiträume des Hinausschiebens. Im Fall des gering sanierten Gebäudes (Beispielfall 1) übersteigen die Energiepreise die Kosten der eingesparten kWh Energie nach 12 Jahren, im Beispielfall 2 eines mittel sanierten Gebäudes beträgt der Zeitraum sogar 18 Jahre. Wird eine Energiepreissteigerung von 4 % pro Jahr angenommen, verkürzen sich die Zeiträume. Im Beispielfall 1 übersteigt der Energiepreis die Kosten der eingesparten kWh Energie nach etwa 9 Jahren, im Fall 2 erst nach 14 Jahren.

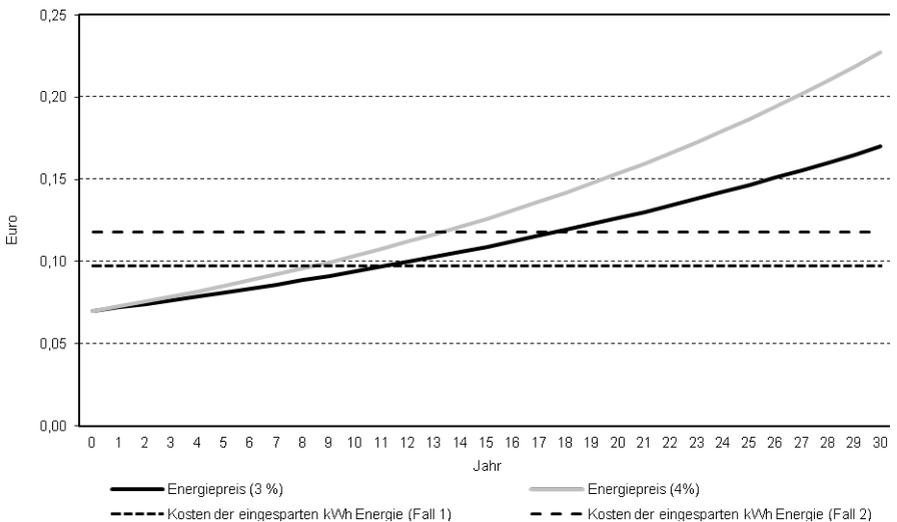


Abbildung 70: Kosten der eingesparten kWh Energie (Fall 1 und 2) und Energiepreissteigerungen

Quelle:Eigene Berechnungen

Was bedeuten diese Überlegungen in Kombination mit den in 6.2 angesprochenen möglichen Produktivitätsgewinnen bei den Sanierungskosten für eine Sanierung, die beispielsweise im Jahr 2040 erwogen wird? Hier sei unser Fall 4 eines Hauses mit hohem Energiestandard ( $110 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) und damit niedrigem Einsparpotenzial ( $65 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ ) herangezogen, das nun zur Nachsanierung anstehe. Bei einer Sanierung in 2012 hätte dies, wie in Kapitel 3 gezeigt, zu einem stark negativen Kapitalwert von  $-21\,350 \text{ €}$  geführt. Hätten sich bis dorthin die Energiepreise tatsächlich um real 2 % p.a. erhöht, dann wären sie auf einem Stand von  $12,20 \text{ Ct/kWh}$  real angekommen. Gleichzeitig sollen die Produktivitätsfortschritte die Sanierungskosten um real jährlich 1 % sinken lassen. Das reduziert die realen Sanierungskosten von  $350$  auf  $262,50 \text{ €/m}^2$ .

Ausgehend von diesen Grundannahmen wird die Wirtschaftlichkeit anhand der resultierenden nominalen Größen ermittelt. Liegt die nominale Energiepreissteigerung ab 2040 bei 4 %

pro Jahr, ergeben sich ein Kapitalwert von 1.480 Euro und ein annuitätischer Gewinn in Höhe von 76 Euro. Der interne Zins liegt etwas über dem Kalkulationszins und die Investition zahlt sich innerhalb von 29 Jahren zurück. Die Kosten für jede eingesparte kWh Energie liegen mit etwa 20,6 Cent niedriger als der mittlere Energiepreis (21,8 Ct/kWh).

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	1.480	[€]
Annuitätenmethode	76	[€/Jahr]
Interner Zins	3,35%	[%]
Dynamische Amortisation	29	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,206	[€]

Tabelle 53: Wirtschaftlichkeit des Hinausschiebens der Sanierung ins Jahr 2040

Quelle: Eigene Berechnungen

Die im Jahr 2012 noch völlig unwirtschaftliche Sanierung dreht also durch ein Hinausschieben der Investition nunmehr in ein positives Ergebnis. Dies könnte die Lösung für viele Gebäude andeuten, die nur geringes Sanierungspotenzial aufweisen und sich daher bei den heutigen Bedingungen nicht wirtschaftlich auf einen höheren Effizienzstandard bringen lassen.

## 6.5 Steigendes Umweltbewusstsein

Zur Beschleunigung der Energiesparbemühungen und des Klimaschutzes könnte auch beitragen, wenn die privaten Eigentümer und Investoren ihre Entscheidungen zur Vorteilhaftigkeit von energetischen Sanierungen nicht alleine auf ökonomische Überlegungen basieren, sondern übergeordnete Erwägungen der **Moral** und des **Umweltschutzes** eine Rolle spielen. Es ist plausibel und durch empirische Untersuchungen bestätigt, dass die Menschen zunehmend über das finanzielle Kalkül hinaus Gedanken des Umweltschutzes und des Schutzes der allgemeinen Lebensgrundlagen in ihre Entscheidungen einfließen lassen. Dies belegen Umfragen zu den Sanierungsmotiven.

So gaben bei der Befragung von Wohngebäudesanierern, die von der KfW gefördert wurden, erstaunliche 90 % der Selbstnutzer, 88 % der Immobilienunternehmen und immerhin noch 79 % der privaten Vermieter den Beitrag zum Umweltschutz als wichtiges Sanierungsmotiv an.<sup>304</sup> Damit war dies nach der Substanzerhaltung der Objekte und der Steigerung der Wohnqualität das dritt wichtigste Motiv für Wohnungssanierungen. Bei der Befragung von Eigenheimbesitzern durch Achtnicht/Madlener gaben immerhin knapp 30 % den Schutz der Umwelt und des Klimas als Sanierungsmotiv an, das damit hinter den hohen Energiekosten, der generellen Renovierungsbedürftigkeit und der Steigerung des Wohnkomforts an vierter

<sup>304</sup> Vgl. KfW/IW (2010), S. 31 f.

Stelle lag.<sup>305</sup> Schon in Kapitel 3 hatten wir die Untersuchung der Handlungsmotive für eine energetische Gebäudesanierung von Stieß et al. aufgegriffen, die die befragten Eigenheimbesitzer in fünf Cluster eingeteilt haben. Erstaunlicherweise zeigt sich hier, dass nur die Gruppe der „überzeugten Energiesparer“ mit 82% der Nennungen den Beitrag zum Klimaschutz als wichtiges Motiv nannten. Bei den vier anderen Gruppen, den „aufgeschlossenen Skeptikern“, den „unreflektierten Instandhaltern“, den „desinteressiert Unwilligen“ sowie den „engagierten Wohnwertoptimierern“ spielt das Umweltmotiv keine vorrangige Rolle.<sup>306</sup> Würde dieses Motiv des Schutzes der Umwelt und des Klimas eine zunehmend größere Bedeutung in den privaten Sanierungserwägungen erlangen, wofür ja einige Indizien der gesellschaftlichen Entwicklung sprechen, dann ließe sich darüber eine nicht ausreichende ökonomische Vorteilhaftigkeit der Sanierungsmaßnahmen in vielen Fällen kompensieren und damit die Sanierungsrate steigern.

Bei Befragungen ist allerdings immer Skepsis angebracht, ob die Antworten die tatsächlichen Motive abbilden oder nur erfolgen, weil sie offensichtlich dem sozial Erwünschten entsprechen. Daher ist schwierig festzustellen, in welchem Ausmaß Hauseigentümer und Mieter tatsächlich bereit sind, neben dem betriebswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Kalkül auch verstärkt ihr Umweltbewusstsein einzubringen und dem Besitz und der Nutzung von „Green Buildings“ einen zusätzlichen immateriellen Nutzen beimessen, der die Zahlungsbereitschaft für energetische Sanierungen über das betriebswirtschaftliche Optimum der Sanierungsrechnungen hinaus fördert.

So lässt sich aus dem empirischen Befund, dass offenbar zunehmend die Energieeffizienz von Gebäuden einen Vermarktungsfaktor darstellt, der sich positiv auf den erzielbaren Preis und die Vermarktungsdauer auswirkt,<sup>307</sup> nicht ableiten, dass dies einem ökologischen Motiv entspricht. Ebenso könnte, wenn (hypothetische) Zahlungsbereitschaften von Investoren und Mietern abgefragt oder empirisch Miet- und Kaufpreisdifferenzen zwischen sanierten zu unsanierten Wohnungen ermittelt werden, dies letztlich wieder eine Auswirkung ökonomischer Überlegungen sein.

Dies führt letztlich wieder zurück zum Immobilienmarkt. Die üblichen Berechnungsmodelle der Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen lassen die mögliche Wirkung der Sanierungen auf die Immobilienwerte weithin unberücksichtigt. Das ist letztlich auch konsequent, denn wenn zusätzlich zu den Einspareffekten beim Selbstnutzer bzw. den Mietsteigerungen beim Vermieter die daraus resultierende Wertsteigerung eingerechnet würde, dann wäre dies ja eine Doppelzählung. Noch herrscht ohnehin größtenteils Unklarheit, wie sich eine energetische Sanierung auf den Wert des Gebäudes auswirkt. Auf der einen Seite wird auf das dadurch geschaffene Mietsteigerungspotential, auf die evtl. steigende Restnutzungsdauer sowie auf geringere Leerstände hingewiesen. Zusätzlich könnten Imagevorteile von Gebäu-

---

<sup>305</sup> Vgl. Achtnicht/Madlener (2012), S. 9.

<sup>306</sup> Vgl. Stieß et al. (2010), S. 51 ff.

<sup>307</sup> Vgl. Kippes (2012), S. 11 ff.

den, die als nachhaltig eingestuft sind, bei potentiellen Nutzern wie bei Investoren/Käufern den Anreiz erhöhen und so zu höheren Kaufpreisen führen.

Häufig wird in Untersuchungen - diese betreffen jedoch überwiegend Gewerbeobjekte – ein Miet- bzw. Kaufpreispremium für Gebäude festgestellt, die hohen energetischen Standards genügen („green buildings“) bzw. dies über ein Zertifikat bestätigt haben. Diesen Aufschlägen werden aber zumeist die erhöhten Bau- bzw. Sanierungskosten nicht gegengerechnet, um den Nettoeffekt aufzuzeigen. Untersuchungen über die Preiswirksamkeit von Labels der Nachhaltigkeit wie LEED oder DGNB zeigen keine wirklich eindeutigen Ergebnisse.<sup>308</sup>

Auch für Wohngebäude liegen inzwischen aus einigen Ländern Studien vor, die zu ähnlich undifferenzierten Ergebnissen kommen. Untersuchungen aus Deutschland belegen, dass energetisch sanierte Wohnungen/Häuser zwar höhere Werte erzielen als nicht sanierte, dass aber die erzielten Wertdifferenzen hinter den Sanierungs- bzw. erhöhten Baukosten zurückbleiben.<sup>309</sup> Das ist letztlich ein Spiegelbild dessen, was wir in den Kapitel 3 und 4 bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen dargestellt haben. Wenn Sanierungen nicht wirtschaftlich sind, bedeutet dies, dass die Sanierungserträge – seien es ersparte Energiekosten oder erhöhte Mieten – hinter den Sanierungsaufwendungen zurückbleiben. Das führt dann konsequent zu Werterhöhungen, die die Sanierungsaufwendungen nicht decken. Noch sind solche Untersuchungen der Preiswirkung von Sanierungen nicht flächendeckend, sondern nur für kleine Stichproben verfügbar. Wenn sich die Ergebnisse aber erhärten sollten, wäre dies ein Beleg, dass ein Preisaufschlag aus Gründen des Umweltschutzes vom Markt nicht gezahlt wird.

## 6.6 Staatliche Investitionsanreize

### 6.6.1 Übersicht über Handlungsoptionen des Staates

Will der Staat sicherstellen, dass er die gesteckten Energiespar- und Klimaziele erreicht, setzt dies voraus, dass die politischen Instrumente, die zur Sanierung von Gebäuden eingesetzt werden, auch wirklich in dem gewünschten Maße greifen. Das Spektrum der politischen Instrumente im Bereich der Förderung der energetischen Sanierung kann grundsätzlich aufgeteilt werden in:

- ordnungsrechtliche Instrumente (Gesetze und Verordnungen)
- ökonomische Instrumente (finanzwirtschaftliche Instrumente und Anreize sowie marktbasierende Instrumente)

---

<sup>308</sup> Für eine Übersicht über zahlreiche Studien vgl. Hyland/Lyons/Lyons (2012), insbes. S. 8 ff.

<sup>309</sup> Vgl. z.B. Wameling (2010a); Wameling (2010b).

- kommunikative und kooperative Instrumente (Unterstützung, Information und freiwillige Aktivitäten).<sup>310</sup>

Von einem generellen Zwang zu Sanierungen im Bestand hat der Gesetzgeber, im Gegensatz zur Setzung fixer Standards für Neubauten, bisher abgesehen. Lediglich einzelne Einsparmaßnahmen wie die Isolierung der obersten begehbaren Geschoßdecken und den Ersatz von veralteten Heizkesseln wurden für alle Wohngebäude<sup>311</sup> gesetzlich gefordert. Im Übrigen setzt auch das aktuelle Energiekonzept 2010 auf *Anreize*. Das Zusammenfallen von privatwirtschaftlicher Effizienz und staatlichen Einsparzielen soll also durch finanzielle Ausgleichsmaßnahmen hergestellt werden. Vor allem soll gefördert werden, wenn die staatlichen Vorgaben übererfüllt werden.

Schon jetzt unterstützt der Staat Selbstnutzer wie „kleine“ und institutionelle Vermieter, auch Kommunen, über die durch die KfW ausgereichten Finanzierungshilfen, die vorrangig auf eine Reduzierung des Investitionsaufwands durch Zuschüsse oder der Finanzierungskosten durch eine niedrige Zinsbelastung abzielen, sowie über das Marktanzreizprogramm, über das Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien gefördert werden.

*Ordnungsrechtliche Instrumente* könnten eine Durchsetzung der staatlichen Einsparziele eher sichern als Anreizprogramme. Sie führen aber zu teilweise nicht gewollten Belastungs- und Verteilungswirkungen. Insbesondere stoßen sie dort an ihre Grenzen, wo z.B. eine Verschärfung der Anforderungen in der EnEV zwar zu Modernisierungen auf höherem Niveau führen, aber durch die Verschärfungen insgesamt weniger Modernisierungsmaßnahmen durchgeführt werden. Ursächlich hierfür sind zunehmende Grenzkosten besonders hoher energetischer Standards bei gleichzeitig abnehmendem Grenznutzen, d. h. zusätzlichen Einsparungen bei den warmen Betriebskosten. Dies führt wiederum dazu, dass die Klimaziele und die avisierte Sanierungsquote nicht erreicht werden können.

Nachfolgend werden in diesem Teilkapitel einige wichtige Varianten finanzieller Anreizprogramme und der Informations- und Beratungsprogramme, die schon eingesetzt werden oder derzeit in Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit diskutiert werden, in ihren Wirkungsmöglichkeiten und Grenzen vorgestellt und kritisch beleuchtet. In 6.7 schließt sich eine Analyse möglicher Änderungen rechtlicher Rahmenbedingungen an..

### 6.6.2 Bestehende Finanzhilfen – Kritik und Verbesserungsansätze

Der dominante Weg der aktuellen staatlichen Anreiz- und Unterstützungsmaßnahmen für Selbstnutzer und Vermieter von Bestandsbauten sind monetäre Förderinstrumente, insbesondere das Programm „Energieeffizient sanieren“ der KfW wie auch das Marktanzreizprogramm für erneuerbare Energien. Die KfW-Programme sind mit den Förder-

<sup>310</sup> Vgl. Koeppl/Ürge-Vorsatz (2007); etwas anderes sortiert bei Cypra (2010), S. 17.

<sup>311</sup> Mit Ausnahmen für Kleinanlagen.

bedingungen und Förderhöhen schon in Kapitel 3 vorgestellt worden. Ebenso hatten wir schon auf die zusätzlichen Förderprogramme der Länder hingewiesen.<sup>312</sup> Die über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und die KfW ausgereichten Fördermittel zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt, deren Förderbedingungen zum August 2012 verbessert worden sind, können großenteils mit den KfW-Programmen kombiniert werden.<sup>313</sup>

Zur Demonstration der einzelwirtschaftlichen Wirkung der KfW-Programme hatten wir in den Kapiteln 3 und 4 an Beispielfällen aufgezeigt, wie die Nutzung der Förderung auf die Vorteilhaftigkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen wirkt. Die volkswirtschaftlichen Effekte der KfW-Programme werden seit Jahren regelmäßig evaluiert. Dabei werden beeindruckende Zahlen hinsichtlich der bewirkten Investitionsimpulse, der erreichten Einsparung an Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie der Beschäftigungswirkung berechnet<sup>314</sup>. Schon die reinen Fallzahlen zum Programm „Energieeffizient Sanieren“ in Abbildung 71 zeigen, dass doch recht viele Sanierungsprojekte mit Hilfe der Förderprogramme realisiert werden.

	KfW-Förderstatistik "Energieeffizient Sanieren" 2010	
	Anzahl Förderzusagen	Anzahl Wohneinheiten
<b>Zuschüsse</b>		
Einzelmaßnahmen	45.665	95.310
KfW-Effizienzhaus 70 EnEV 2007	155	343
KfW-Effizienzhaus 70 EnEV 2009 und weitere*	76	100
KfW-Effizienzhaus 85 EnEV 2009	874	1.284
KfW-Effizienzhaus 100 EnEV 2007	326	733
KfW-Effizienzhaus 100 EnEV 2009	1.120	1.740
KfW-Effizienzhaus 115 EnEV 2009	592	1.090
KfW-Effizienzhaus 130 EnEV 2009	819	1.798
	<b>49.627</b>	<b>102.398</b>
<b>Darlehen EZFH</b>		
Einzelmaßnahmen	31.381	39.832
KfW-Effizienzhaus 70 EnEV 2007	514	708
KfW-Effizienzhaus 70 EnEV 2009 und weitere*	419	567
KfW-Effizienzhaus 85 EnEV 2009	3.733	5.092
KfW-Effizienzhaus 100 EnEV 2007	827	1.131
KfW-Effizienzhaus 100 EnEV 2009	3.939	5.271
KfW-Effizienzhaus 115 EnEV 2009	2.037	2.695
KfW-Effizienzhaus 130 EnEV 2009	2.174	2.836
	<b>45.024</b>	<b>58.132</b>
<b>Darlehen MFH</b>		
Einzelmaßnahmen	8.103	89.952
KfW-Effizienzhaus 70 EnEV 2007	422	13.286
KfW-Effizienzhaus 70 EnEV 2009 und weitere*	99	2.501
KfW-Effizienzhaus 85 EnEV 2009	1.125	13.902
KfW-Effizienzhaus 100 EnEV 2007	756	21.247
KfW-Effizienzhaus 100 EnEV 2009	1.236	21.940
KfW-Effizienzhaus 115 EnEV 2009	621	9.566
KfW-Effizienzhaus 130 EnEV 2009	723	9.832
	<b>13.085</b>	<b>182.226</b>
<b>Summe (alle Förderfälle)</b>	<b>107.736</b>	<b>342.756</b>

<sup>312</sup> Vgl. Schulz/Rosenfold (2011).

<sup>313</sup> Vgl. BMU (2012).

<sup>314</sup> Vgl. hierzu beispielsweise Clausnitzer et al. (2010) und den aktuellsten Report von Diefenbach/Loga/Gabriel/Fette (2011).

Abbildung 71: KfW-Förderstatistik "Energieeffizient Sanieren" 2010

Quelle: Diefenbach/Loga/Gabriel/Fette (2011), S. 24

Allerdings werden weit überwiegend Förderungen für Einzelmaßnahmen in Anspruch genommen bzw. bewilligt, während die Zahl der Totalsanierungen auf sehr hohe Effizienzstandards vor allem bei Ein- und Zweifamilienhäusern in engen Grenzen blieb. Dabei wurde in 58.000 Fällen für 240.000 Wohnungen das Darlehen und in rund 50.000 Fällen für 100.000 Wohnungen die Zuschussvariante gewählt.<sup>315</sup>

Kuckshinrichs et al. (2011) untersuchten die kurzfristigen Budgetwirkungen, d.h. die Budgetwirkungen im Jahr der Maßnahme der KfW-Programme. Im Fokus standen die Programmkosten und – denen entgegengesetzt – die Mehreinnahmen und Minderausgaben bei den einzelnen Steuer- und Abgabearten, getrennt nach den Gebietskörperschaften (Bund, Länder, Kommunen) sowie den Sozialversicherungen.

Die Mehreinnahmen entstehen durch Umsatzsteuereinnahmen aufgrund der Bauleistungen oder erhöhten Einnahmen aus Sozialversicherungsbeiträgen. Hinzu kommen noch Steuereinnahmen durch Unternehmensgewinne. Die Minderausgaben kommen durch die geringeren Transferleistungen für Arbeitslose zustande.

Die Analysen sollen belegen, dass die Förderprogramme nicht nur spürbar zur Erreichung der Einsparziele beitragen, sondern dass sie sich durch ihre positiven volkswirtschaftlichen Budget- und Beschäftigungseffekte auch quasi selbst finanzieren.

Warum gelingt es dann trotz der gut angenommenen Förderung nicht, die Sanierungsrate zu heben? Oder wäre sie ohne Förderprogramme noch viel niedriger? Wo ließe sich ansetzen, um die Förderung zu verstärken bzw. zu verbessern? Wie viel Finanzmittel wären dazu nötig? Lassen sich auch andere Finanzierungsmodelle finden?

Zum ersten sollten wir skeptisch sein, was den hohen Fördereffekt der Programme angeht. Letztlich wird in den Evaluationen unterstellt, alle mit öffentlichen Mitteln geförderten Sanierungsinvestitionen seien durch die Förderung induziert, wären also ohne Förderung nicht durchgeführt worden. Das ist nicht realitätsnah. Unsere Berechnungen hatten zwar gezeigt, dass die Förderung einen durchaus merklichen Effekt auf die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen bewirkt. Dies hängt aber durchaus von den Fallannahmen ab. Insbesondere muss bei der Vermietung ja bedacht werden, dass Fördermittel den Umfang der überwälzbaren Kosten reduzieren. Dass aber alle realisierten Investitionen unterblieben wären, weil deren Kapitalwert ohne Förderung negativ gewesen wäre und erst mit Förderung sich ins Positive gedreht hat, ist unwahrscheinlich. Es wird ja schließlich generell das Koppungsprinzip unterstellt. Konsequenterweise muss dann angenommen werden, dass zumindest die „Normalmaßnahmen“ im Zuge der anstehenden routinemäßigen Modernisierung ohnehin notwendig gewesen und durchgeführt worden wären. Der Effekt der Förderprogramme liegt also in der zusätzlichen Auslösung der energetischen Mehrkosten, nicht in der

---

<sup>315</sup> Vgl. IWU (2011), S.21.

Initiierung der Gesamtanierungsinvestition. Kuckshinrichs et al. (2011) deuten zwar mögliche Mitnahmeeffekte an, vernachlässigen sie aber, weil deren Umfang, was zutreffend ist, nicht zu greifen sei. Die immer wieder genannten bzw. berechneten Hebel von über 10 (eingesetztes Geld zu bewirkten Zahlungsflüssen) dürften auf jeden Fall zu hoch gegriffen sein. Was die Förderung allerdings sicher bewirkt, ist ein „Ziehen“ der Investitionen in eine höhere Effizienzklasse, da ja nur bei Unterschreiten der von der EnEV 2009 gesetzten Verbrauchsstandards die Fördermittel beansprucht werden können. Ebenso dürften durch den Anzeizeffekt auch Sanierungen vorgenommen werden, um die öffentlichen Hilfen auszunutzen, bei denen letztlich keine betriebswirtschaftliche Rechtfertigung durch den Nachweis der Wirtschaftlichkeit gegeben ist.

Verschiedentlich wird vorgeschlagen, die KfW-Programme noch gezielter auszugestalten. So regen Weiß/Vogelpohl (2010) an, die Effizienz durch eine stärkere Fokussierung zu steigern. Insbesondere empfehlen sie hinsichtlich der Empfängergruppen einerseits eine verstärkte Förderung der Spitzensanierung, zusätzlich auch eine Intensivierung der Breitenförderung mit einer Differenzierung nach sozialen Kriterien, die auch der Tatsache Rechnung trägt, dass einkommensschwächere Haushalte überwiegend nur Einzelmaßnahmen finanziell verkraften können. Hinsichtlich der Gebäudetypen sehen sie einen verstärkten Förderbedarf bei den älteren Gebäuden mit hohen Einsparpotenzialen und wollen Maßnahmen der Dämmung der Gebäude stärker gefördert sehen, dafür die Förderung des Austauschs von alten auf neue fossile Heizanlagen eingeschränkt sehen.

Andere wollen partielle Ungleichbehandlungen von Sanierungsmaßnahmen bei der Förderung beseitigt wissen. Einen besonderen Schwerpunkt hierbei bildet der Bestandsersatz, also der Abriss und Neubau von Gebäuden, deren Sanierung im Vergleich dazu weniger wirtschaftlich wäre. Die Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen sieht hier deutschlandweit ein Potenzial von rund 1.76 Mio. Gebäuden mit 2 230 000 Wohnungen im Ein- und Zweifamilienhausbereich und noch einmal von 285 000 „kleinen“ Mehrfamilienhäusern mit 1 850 000 Wohnungen, die zweckmäßigerweise abgerissen und neu gebaut werden sollten. Damit wären ungefähr 12 Prozent des gesamten Gebäudebestandes in diesem Bereich abzureißen.<sup>316</sup> Das Pestel-Institut weist in einer Modellrechnung an zwei Wohnungsbeispielen nach, dass Sanierung und Bestandsersatz in höchst unterschiedlicher Weise bei den Förderprogrammen behandelt werden.<sup>317</sup> Sie fordern daher eine Gleichstellung der Variante „Abriss und Bestandsersatz“ und der klassischen Sanierung in den Förderprogrammen. Dem ist uneingeschränkt zuzustimmen.

Auch Maas (2010) sowie Maas et al. (2010) schlagen vor, den Bestandsersatz in die bestehende Förderstruktur mit einzubeziehen. Abbildung 72 zeigt die möglichen Ansätze hierzu. Dazu ist es ihrer Meinung nach notwendig, eine Wahlfreiheit und Technologieoffenheit zwischen allen Formen der Sanierung (einschließlich des Bestandsersatzes) bei den Steuerungsmöglichkeiten der öffentlichen Hand, insbesondere bei der Vergabe zinsgünstiger

<sup>316</sup> Vgl. ARGE (2011a): S.115f.

<sup>317</sup> Vgl. Pestel-Institut (2010); der Fördernachteil in den Beispielen beläuft sich auf 305 €/m<sup>2</sup>.

Kredite über die KfW zu gewährleisten. Die erforderlichen Steuerungsmöglichkeiten der Bundesregierung sollten dahin gehend geprüft werden.<sup>318</sup>

Tabelle 1: Öffentliche Förderungen und deren Verwendung für den Bestandsersatz

Programm	S	E	Vorschlag zur Erweiterung der Förderkriterien
Vor-Ort Energieberatung	+	-	Aufnahme Prüfung Bestandsersatz in den Hinweisen zur Berichterstellung
KfW-Programme Energieeffizient Sanieren	+	-	Aufnahme Bestandsersatz als Sanierungsvariante
KfW-Programm Energieeffizient Bauen	-	+	Anerkennen der Rückbaukosten bei den Fördermitteln
Modellvorhaben Niedrigenergiehaus im Bestand	+	-	Einrichtung eines Modellvorhabens für den Bestandsersatz
Marktanreizprogramm der Bundesregierung	+	+	
Gesetz zur Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung	+	+	
Städtebauförderung von Bund und Ländern	+	-	Aufnahme der Option des Bestandsersatzes in die Programme des Stadumbaues, der sozialen Stadt, des Investitionspakts sowie in das Programm Aktive Stadt- und Ortsteilzentren als alternative Option zur Möglichkeit der energetischen Modernisierung unter der Voraussetzung einer einhergehenden städtebaulichen Prüfung.

S = Sanierung, E = Ersatz

Abbildung 72: Vorschläge zur Verbesserung der öffentlichen Förderungen in Bezug auf Bestandsersatz  
Quelle: Maas (2010), S.15

### 6.6.3 Vorschläge für andere Anreizprogramme

Über die „operativen Mängel“ der bestehenden Förderprogramme hinaus werden generell zwei miteinander zusammenhängende Schwachpunkte der Förderlandschaft gesehen, denen mit Vorschlägen einer anderen Gestaltung der finanziellen Förderung abgeholfen werden soll: das insgesamt zu geringe Volumen der Förderprogramme und die mangelnde Absicherung der Stetigkeit der Programme aufgrund ihrer Haushaltsabhängigkeit. In der Tat würde das jetzige Volumen des Programms „Energieeffizient Sanieren“ keineswegs ausreichen, alle Anträge bzw. Anspruchsberechtigten zu bedienen, wenn die Sanierungsquote wirklich auf den gewünschten 2 -2,5 % steigen sollte.

Küchler/Nestle (2012) haben für die Heinrich-Böll-Stiftung Konzepte erarbeitet, wie diese Fragen möglichst effizient und den Förderzielen entsprechend gelöst werden können. Sie setzen dabei auch auf Vorschläge auf, die von anderer Seite schon entwickelt wurden und vielfach diskutiert werden. Die Wirksamkeit des gewählten Instruments ist dabei nach dem erzielten Einspareffekt, der Gerechtigkeit der Verteilung der Kosten/Lasten auf die Verursacher bzw. die betroffenen Gesellschaftsgruppen sowie nach der Planungssicherheit für die Investoren zu beurteilen. Zusätzlich sollte ein Programm möglichst geringen administrativen Aufwand verursachen und wenig soziale Ausgleichsmaßnahmen erfordern.

Das von ihnen präferierte Fördermodell ist das sog. Prämienmodell.<sup>319</sup> Es würde die Großhändler von Erdgas und Heizöl verpflichten, an die Hauseigentümer, die ihre Häuser energe-

<sup>318</sup> Vgl. Maas (2010), S. 4.

<sup>319</sup> Vgl. Küchler/Nestle (2021), S. 47 ff.

tisch sanieren oder in erneuerbare Energien zur Wärmebereitstellung investieren, eine einmalige oder über mehrere Jahre verteilte Prämie zu bezahlen. Diese sollte die Zusatzkosten der Investition gegenüber dem Fall der Nichtsanierung bzw. der Weiternutzung fossiler Energien abdecken. Die Höhe der Förderung soll sich nicht nur, wie jetzt schon üblich, nach dem erreichten Energieeffizienzstandard richten, sondern zusätzlich vom jeweils aktuellen Energiepreis abhängen: Je höher der Energiepreis, desto eher lohnen sich Sanierungsaufwendungen ohnehin, desto geringer muss also die Förderhöhe zum Ausgleich der verbleibenden Kostendifferenz ausfallen. Die Finanzierung der ausgezahlten Prämien soll über eine Umlage erfolgen, die über einen Aufschlag auf die Energiepreise erhoben wird. Der Aufschlag könnte gleichmäßig nach dem Energiegehalt der Heizstoffe, aber auch nach der Klimawirkung ausgestaltet sein. Ihre Höhe ist abhängig von der Höhe der ausgezahlten Prämien.

Der Vorschlag, der an ähnliche Konzepte von Energieeffizienzfonds anknüpft, hat unbestreitbar einige Vorzüge. Die notwendigen Fördermittel kämen über die Umlage auf die Preise der Heizstoffe quasi automatisch zusammen, wären verstetigt und nicht mehr vom Staatshaushalt abhängig. Der angestrebte Einspareffekt hinge zum einen von der Höhe der Förderung und damit der Anreizwirkung des Programms ab. Wenn sie tatsächlich die durchschnittliche Distanz der Sanierungskosten zur Wirtschaftlichkeitsgrenze abdecken, dann würden sich sehr viele Sanierungsinvestitionen rechnen. Dieses Fördermodell würde sich daher auch in den späteren Situationen noch gut eignen, wo es um das weitere Absenken des Energieverbrauchs schon durchaus passabel sanierter Gebäude (s. die Diskussion in Kapitel 5) geht.

Der Anreiz zur Sanierung käme zusätzlich über die durch die Umlage steigenden Heizkosten. Da der Vorschlag eine Erhöhung um 0,1 Ct/kWh vorsieht, würde dies allerdings wohl kaum spürbare Wirkungen zeitigen. Da die Kosten des Programms ausschließlich von den Verbrauchern fossiler Energien getragen werden, wird dem Verursacherprinzip Rechnung getragen. Sollten einkommensschwache Haushalte zu stark belastet werden, könne ein sozialer Ausgleich erfolgen. Die Wirkungsstärke eines solchen Prämienmodells wäre von der konkreten Ausgestaltung der Förderhöhe abhängig, ließe sich damit an jeweils aktuelle Bedingungen gut anpassen. Auf jeden Fall wäre die Finanzierung des Programms immer gesichert.

Dass die Regierung in die Richtung der Etablierung solcher Prämienmodelle denkt, zeigt die angeblich geplante „Abwrackprämie“ für die Erneuerung von Heizungen. Sie soll mit einer Abgabe von Heizstoffhändlern finanziert werden, die sich sicher über einen Aufschlag auf die Energiepreise refinanzieren sollen.

Nicht recht gelungen ist u.E. der auf den ersten Blick gut marktmäßig steuernde Vorschlag, die Höhe der Förderung an den aktuellen Energiepreis zu koppeln. Generell werden damit die Stetigkeit der Förderung und die Planungssicherheit beeinträchtigt.<sup>320</sup> Vor allem ist der

---

<sup>320</sup> Diesen Nachteil sehen die Autoren selbst auch, vgl. Küchler/Nestle (2012), S. 55

Vorschlag aber betriebswirtschaftlich nicht konsequent. Denn das Wirtschaftlichkeitskalkül des Investors richtet sich nicht (nur) nach dem aktuellen Energiepreis, sondern mehr nach dessen erwarteter langfristiger Entwicklung. Damit würde ein an den aktuellen Energiepreisen ausgerichteter Ausgleich durch die Förderung Sanierungen bei aktuell hohen Energiekosten unangemessen benachteiligen bzw. bei niedrigen Preisen begünstigen.

Einen recht interessanten und erfolgversprechenden Weg scheint **Großbritannien** gehen zu wollen. Ab Herbst 2012 soll eine **Art nationales Contracting-Modell** anlaufen, das vor allem eine entscheidende Hürde, die Finanzierung der Sanierung elegant löst.<sup>321</sup> Nach einer energetischen Begutachtung des Gebäudes durch einen akkreditierten Dienstleister erfolgt die Durchführung der zugelassenen Maßnahmen durch qualifizierte Installateure. Die Finanzierung, die sich durch die erzielten Einsparungen bei den Heizkosten amortisieren soll, erfolgt durch einen akkreditierten Anbieter oder die extra dafür gegründete „Green Investment Bank“. Interessant ist, dass mit dem Programm nur wirtschaftliche Maßnahmen gefördert werden sollen, damit die Rückzahlungen der Sanierungskosten die Einsparungen nicht übersteigen.

#### 6.6.4 Steuerliche Anreize

Einen der finanziellen Förderung vergleichbaren Effekt der Verbesserung der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen haben/hätten auch Angebote, die Sanierungsaufwendungen über die geltenden steuerlichen Vorschriften hinausgehend steuerlich geltend zu machen. Hier sind die Fälle des Selbstnutzers und des Vermieters zu unterscheiden.

Da in Deutschland die privat genutzte Immobilie steuerlich als Konsumgut gilt, kann der Selbstnutzer die Aufwendungen für die energetische Sanierung (wie auch für andere Modernisierungsmaßnahmen) nicht als Werbungskosten steuermindernd geltend machen. Auch der Abzug als außergewöhnliche Belastung kommt in aller Regel nicht in Frage. Ein Abzug als Sonderausgaben ist nur in dem Fall möglich, wo das Gebäude unter Denkmalschutz steht und die Maßnahmen als denkmalerhaltend anerkannt werden. Dann können zehn Jahre lang jährlich 9 % der anerkannten Sanierungsaufwendungen als Sonderausgaben geltend gemacht werden.

Vermieter von Immobilien können dagegen Aufwendungen für die energetische Sanierung sofort im Jahr der Durchführung (bei Unternehmen) bzw. nach Bezahlung der Maßnahme (bei privaten Haushalten) als Betriebsausgaben bzw. Werbungskosten geltend machen. Diese volle sofortige Abzugsfähigkeit ist lediglich in zwei Fällen nicht gegeben: bei Erweiterungen oder wesentlichen Verbesserungen (1) und bei nachträglichen sog. anschaffungsnahen Herstellungskosten (2). Fall (1) liegt bei einer energetischen Sanierung in aller Regel nicht vor, da die Maßnahmen nur dazu führen, schon bisherige Funktionen besser zu erfüllen. Es tritt

---

<sup>321</sup> Vgl. hierzu IW-Immobilien-Monitor 2/2011

(abgesehen von Fällen des Einbaus von Klimaanlage) keine zusätzliche Funktion hinzu und damit erfolgt keine wesentliche Verbesserung im Sinne des EStG. Fall (2) ist dagegen durchaus praktisch relevant. Die Sanierungskosten werden nämlich, wenn sie innerhalb von drei Jahren nach Erwerb der Immobilie anfallen und 15 % des Gebäudewertanteils der Anschaffungskosten überschreiten, nach § 6 Abs.1 Nr.1 EStG als nachträgliche Herstellungskosten angesehen. Daher sind sie zu aktivieren und können nur über die Restnutzungsdauer des Gebäudes abgeschrieben werden. Diese Vorschrift stellt für Immobilienkäufer ein Investitionshemmnis dar. Es wird daher oft gefordert, dass dieser Paragraph abgeschafft wird, was bisher von dem Bundesfinanzministerium mit Verweis auf einen rund. 300 Mio. € hohen Steuerverlust abgelehnt wurde.<sup>322</sup>

Seit langem liegen Vorschläge und Forderungen auf dem Tisch, die steuerlichen Möglichkeiten der Behandlung von energetischen Sanierungskosten zu erweitern. Die Bundesregierung hat dem mit dem „Entwurf eines Gesetzes zur steuerlichen Förderung von energetischen Sanierungsmaßnahmen in Wohngebäuden“ vom 6.6.2011<sup>323</sup> Rechnung getragen. Durch die neu eingefügten §§ 7 e und 10 k in das EStG können Vermieter wie Selbstnutzer im Jahr der Herstellung und in den folgenden 9 Jahren je 10 % der Herstellungskosten für energetische Sanierungsmaßnahmen als Sonderabschreibung (Vermieter) bzw. als Sonderausgaben (Selbstnutzer) geltend machen. Voraussetzung dafür ist ein Jahresprimärenergiebedarf von höchstens 85 % und ein Transmissionswärmeverlust von höchstens 100 % des Wertes des Referenzgebäudes. Es sind nur Gebäude förderfähig, deren Herstellung vor dem 1.1.1995 begonnen wurde. Eine Kombination mit Programmen, die Investitionszulagen, steuerfreie Zuschüsse oder zinsverbilligte Kredite gewähren, ist nicht möglich. Da die Verteilung der fiskalischen Belastungen auf Bund und Länder noch strittig ist, ist dieses nun schon lange „hängende“ Gesetz immer noch nicht verabschiedet worden.

Der Vorteil des Selbstnutzers durch diese Möglichkeit des Abzugs als Sonderausgaben läge auf der Hand. Abhängig von der Höhe seines Grenzsteuersatzes erhielte er über zehn Jahre verteilt einen mehr oder weniger großen Teil seines Investitionsbetrags über Steuerersparnis zurück.

Da, wie eben dargelegt, Vermieter aber im Normalfall die Sanierungskosten ohnehin sofort als Aufwand geltend machen können, könnten sie durch die Inanspruchnahme der Sonderabschreibung keine Vorteile erzielen, würden sich sogar durch die Verteilung auf 10 Jahre schlechter stellen. Lediglich für den Fall der anschaffungsnahen Herstellungskosten brächte auch ihnen die neue Sonderabschreibung finanzielle Vorteile.

Für den Fall des Selbstnutzers sei im Folgenden gezeigt, wie sich die Inanspruchnahme auf die Vorteilhaftigkeit seiner Sanierungsmaßnahme auswirken würde. Da für die Inanspruchnahme das Erreichen des KfW-Effizienzhausstandards 85 erforderlich ist, müssen auch die zum Erreichen dieses Standards anfallenden Sanierungskosten angesetzt werden. Zusätzlich

<sup>322</sup> Vgl. Beck (2011), S. 63

<sup>323</sup> Vgl. Bundesratsdrucksache 339/11

zu der Berechnung des „Bruttoeffekts“, also des Fördereffekts im Vergleich zum Fall ohne jegliche Förderung soll auch berechnet werden, um wieviel sich der Selbstnutzer besser stellte, wenn er den Sonderausgabenansatz wählen und dafür auf die Inanspruchnahme des KfW-Programms „Energieeffizient Sanieren“ verzichten würde.

Die Ausgangssituation bildet für diesen Fall ein selbstgenutztes, gering modernisiertes Ein- und Zweifamilienhauses, das bereits in Kapitel 3.4 als Berechnungsbeispiel herangezogen wurde (Fall 1). Die Ausgangsdaten für die folgenden Berechnungen sind in Tabelle 54 aufgeführt

	Sanierung auf den Standard EnEV 2009	Sanierung zum KfW Effizienzhaus 85	[Einheit]
Sanierungskosten	220	370	[€/m <sup>2</sup> ]
Verbrauch vor Sanierung	200	200	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Verbrauch nach Sanierung	85	55	[kWh/m <sup>2</sup> a]
Energieeinsparung	115	145	[kWh/m <sup>2</sup> a]

Tabelle 54: Ausgangsdaten für die Sanierung auf den EnEV 09 Standard sowie zum Effizienzhaus 85 (Fall 1)

Wie bereits gezeigt wurde und in Tabelle 55 dargestellt ist, erscheint die Sanierung dieses Beispielgebäudes auf das Niveau der EnEV 2009 aus finanzwirtschaftlicher Sicht als lohnenswert.

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	2.150	[€]
Annuitätenmethode	110	[€/Jahr]
Interner Zins	3,63%	[%]
Dynamische Amortisation	28	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,098	[€]

Tabelle 55: Sanierung zum EnEV 09 Standard (Fall 1)

### *Sanierung ohne Vergünstigungen*

Nunmehr soll im ersten Schritt untersucht werden, zu welchen Ergebnissen eine **Sanierung vom Ausgangszustand zum Effizienzhaus 85** führt. Dafür werden analog zu den Angaben der ARGE (2011b) Sanierungskosten von 370 €/m<sup>2</sup> herangezogen, die zu einem Verbrauch nach Sanierung von 55 kWh/m<sup>2</sup>a führen. In diesem Fall werden 145 kWh/m<sup>2</sup>a eingespart.

Aufgrund der überproportional gestiegenen Sanierungskosten ist die Sanierung zum Effizienzhaus 85 nach allen Berechnungsmethoden unwirtschaftlich. Die Ergebnisse sind in Tabelle 56 dargestellt. Durch die eingesparten Energiekosten können nur etwas mehr als 80 Prozent der energetischen Mehrkosten gedeckt werden. Der Kapitalwert beträgt etwa -6.500 Euro. Der interne Zins ist mit circa 1,75 % niedriger als der Kalkulationszins und die Kosten der eingesparten kWh Energie mit 0,13 € etwas höher als der durchschnittliche Energiepreis (0,11 €/kWh).

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	-6.550	[€]
Annuitätenmethode	-334	[€/Jahr]
Interner Zins	1,75%	[%]
Dynamische Amortisation	k.A.	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,130	[€]

Tabelle 56: Sanierung zum Effizienzhaus 85 (Fall 1)

Wird **ausschließlich der Schritt von dem EnEV-Standard zum Effizienzhaus 85** betrachtet, werden die zusätzlichen Sanierungskosten (150 €/m<sup>2</sup>) den über den EnEV-Standard hinausgehenden Energieeinsparungen (30 kWh/m<sup>2</sup>a) gegenüber gestellt. Es ergeben sich die in Tabelle 57 aufgelisteten Werte. Der Kapitalwert ist negativ und nimmt mit -8.700 € die Differenz zwischen den Kapitalwerten der noch wirtschaftlichen Sanierung auf den EnEV Standard (2.150 €) und der Sanierung vom Ausgangszustand zum Effizienzhaus 85 (-6.550 €) an. Der weit negative interne Zins (-2 %) und die Kosten der eingesparten kWh Energie (0,25 Euro) deuten ebenso auf die hohe Unwirtschaftlichkeit des zusätzlichen Schrittes vom EnEV-Standard zum Effizienzhaus 85 hin.

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	-8.700	[€]
Annuitätenmethode	-444	[€/Jahr]
Interner Zins	-2,03%	[%]
Dynamische Amortisation	k.A.	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,255	[€]

Tabelle 57: Sanierungsschritt vom EnEV 09 Standard zum Effizienzhaus 85 (Fall 1)

### *Sanierung mit Vergünstigungen: Nutzung der KfW-Förderung*

Bei der Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 85 können Fördermittel der KfW in Anspruch genommen werden. Wird eine Kreditförderung analog zu den aktuell gültigen Konditionen mit einem Tilgungszuschuss von 7,5 % angenommen, führt die **Sanierung vom Ausgangszustand zum Effizienzhaus 85** bei ausschließlicher **Förderung in Höhe der energetischen Mehrkosten** (37.000 €) zu besseren Werten. Der Kapitalwert verbessert sich um den Vorteil der Förderung (6.383 €) im Vergleich zur Sanierung ohne Fördermittel. Die Wirtschaftlichkeit wird in diesem Fall fast erreicht.

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	-167	[€]
Annuitätenmethode	-9	[€/Jahr]
Interner Zins	2,94%	[%]
Dynamische Amortisation	k.A.	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,130	[€]

Tabelle 58: Sanierung zum Effizienzhaus 85 mit Förderung der Mehrkosten (Fall 1)

Werden **Fördermittel in Höhe der Gesamtkosten** (95.000 €) gewährt, führt dies zu sich weiter verbessernden Werten, die die Schwelle zur Wirtschaftlichkeit überschreiten. Der Vorteil der Förderung beträgt in diesem Fall 11.559 € und führt zu einem Kapitalwert von 5.009 €. Mit dieser Förderhöhe können nicht nur die zusätzlich anfallenden Kosten der Sanierung zum Effizienzhaus 85 kompensieren werden. Der Kapitalwert nimmt nun sogar einen fast um 3.000 € höheren Wert als bei der Sanierung zum EnEV-Standard (2.150 €) an.

#### *Sanierung mit Vergünstigungen: Nutzung der Sonderabschreibung*

Wird bei der Sanierung zum Effizienzhaus 85 hingegen die zur Diskussion stehende Abschreibungsvergünstigung in Höhe von 9 % der Sanierungskosten für 10 Jahre gewählt, ergeben sich bei einem angenommenen Steuersatz von 30 % Werte, die ebenso wie die Förderung der Gesamtkosten über den KfW-Kredit zur Wirtschaftlichkeit führen. Die Nutzung von Abschreibungsvorteilen für den Selbstnutzer führt unter den gegebenen Annahmen zu einem Kapitalwert, der fast so hoch wie bei der Sanierung zum EnEV-Standard liegt. Es zeigt sich, dass Steuervergünstigungen Anreize zur Sanierung über den gesetzlich geforderten Standard hinaus geben können, dass aber durchaus auch Fälle auftreten können, wo die doch recht massive Förderung durch die Sonderabschreibung nicht ausreicht, die hohen Zusatzsanierungskosten zu decken.

Ergebnisse	Selbstnutzer	
Kapitalwertmethode	1.972	[€]
Annuitätenmethode	101	[€/Jahr]
Interner Zins	3,41%	[%]
Dynamische Amortisation	29	[Jahre]
Kosten der eingesparten kWh Energie	0,130	[€]

Tabelle 59: Sanierung zum Effizienzhaus 85 mit Förderung der Gesamtkosten (Fall 1)

#### *Vergleich von KfW-Förderung und Sonderabschreibung*

Bei der Variation der Bemessungsgrundlage zeigen sich sowohl für die Förderung als auch für die Steuervergünstigungen mit unterschiedlichen Steuersätzen positive lineare Auswirkungen auf den Kapitalwert. Ausgehend von einem negativen Kapitalwert (-6.550 €) bei Sanierung ohne Förderung und Steuervergünstigung steigt der Kapitalwert bei der Steuervergünstigung je nach dem angenommenen Steuersatz mit der Bemessungsgrundlage. Die Inanspruchnahme von Fördermitteln ist bei einem Steuersatz von 20 % durchgehend etwas vorteilhafter als die Steuervergünstigung. Die Abschreibungsvorteile sind dagegen bei Steuersätzen von 30 % und 40 % höher als bei der Förderung. Der Vorteil durch die Steuervergünstigung nimmt also mit dem Steuersatz zu.

Auch die Höhe der Sanierungskosten (und damit der Fördersumme) wirkt sich aus. Die Sanierung wird bei Fördermitteln in Höhe von etwa 38.000 € wirtschaftlich. Für die Ab-

schreibungsvergünstigungen beträgt die zur Erreichung der Wirtschaftlichkeit notwendige Bemessungsgrundlage bei einem Steuersatz von 20 % etwa 42.700 €, bzw. 28.500 € (Steuersatz: 30 %) und 21.350 € (Steuersatz 40 %). Ab dieser Höhe der Bemessungsgrundlage für Steuervergünstigungen und Fördermittel lohnt sich die Sanierung zum Effizienzhaus 85 des Beispielgebäudes.

Der Eigentümer wird bei rein finanzwirtschaftlicher Sicht aber nur zu der weitergehenden Sanierung (Effizienzhaus 85) tendieren, wenn er damit den Kapitalwert der Sanierung auf den EnEV-Standard (2.150 €) überschreiten kann. Wird dieser Kapitalwert hingegen nicht erreicht, wird er eine Sanierung zum EnEV-Standard vorziehen. Für die Steuervergünstigung mit einem Steuersatz von 40 % wird dieser kritische Wert bei einer Bemessungsgrundlage von etwa 28.300 € erreicht. Bei einem Steuersatz von 30 % muss die Bemessungsgrundlage bei etwa 37.800 € und bei einem Steuersatz von 20 % sogar bei 56.500 € liegen. Bei Inanspruchnahme der Fördermittel wird dieser Kapitalwert bei einer Förderhöhe von etwa 50.500 € erreicht. Abbildung 67 zeigt diese Zusammenhänge.

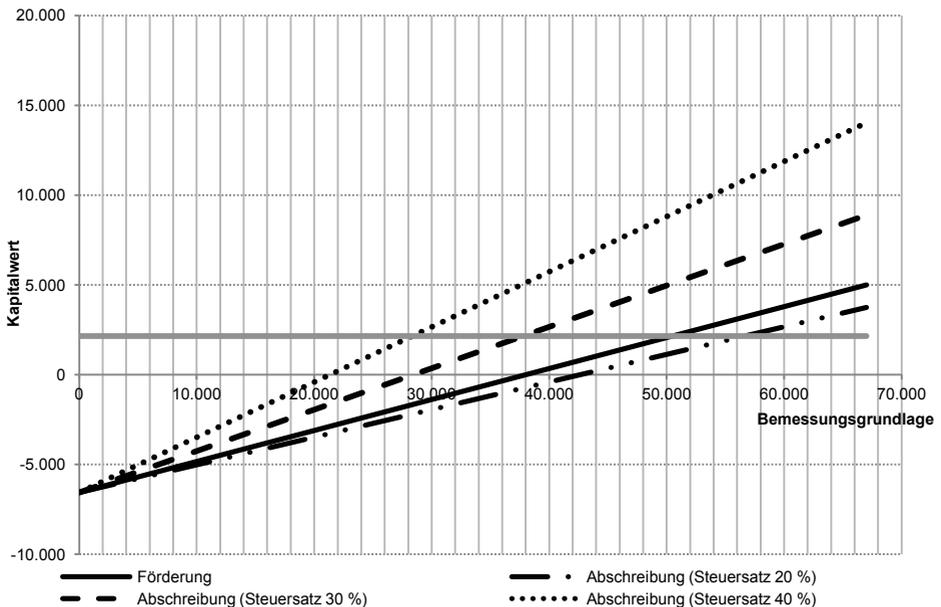


Abbildung 67: Vergleich der Wirkungen von Sonderabschreibung und KfW-Kredit

Quelle: Eigene Berechnungen

Beim Versuch einer Beurteilung der geplanten Förderung anhand der vorhin schon benutzten Kriterien von Küchler/Nestle (2012) „Wirksamkeit“, „Verteilungsgerechtigkeit“, „Planungssicherheit“ und „administrativer Aufwand“ ergibt sich folgendes Bild.

Der rechnerische Vorteil einer Sonderabschreibung ist durchaus beträchtlich, wenn er isoliert betrachtet wird, d.h. als zusätzliche Hilfe für eine Sanierungsmaßnahme anfällt, die in dieser Form ohnehin durchgeführt worden wäre. Die Einräumung der Abzugsfähigkeit der energetischen Sanierungskosten als Sonderausgabe hätte daher isoliert gesehen ohne Zweifel in vielen Fällen einen spürbaren positiven Effekt auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahme und könnte dadurch eine deutliche Erhöhung der Sanierungshäufigkeit auslösen. Da der geforderte Emissionsstandard deutlich über den von der EnEV 2009 vorgeschriebenen hinausgeht, wäre damit auch ein beschleunigtes Einsparen des Energieverbrauchs und der CO<sub>2</sub>-Emissionen verbunden.

Der Vorteil reduziert sich aber deutlich, wenn ohne Förderung die Sanierung nur auf einen weniger anspruchsvollen Standard erfolgt wäre. Denn die zusätzlichen Sanierungskosten zur Erreichung des Standards eines KfW Hauses 85 liegen in aller Regel über den dadurch erzielten Einsparungen. Eine quantitative Abschätzung der letztendlichen Wirkung auf die Sanierungsquote erscheint daher nicht möglich. Insbesondere muss über die rein monetäre Wirkung der Sonderabschreibung hinaus bedacht werden, dass die Verfügbarkeit eines steuerlichen Abschreibungsmöglichkeit eine Zahl von Haushalten dazu bewegen wird, Sanierungen durchzuführen, um dieses „Steuergeschenk“ in Anspruch zu nehmen, auch wenn sich dies möglicherweise bei genauer Kalkulation nicht lohnt.

Im Vergleich zu einer Inanspruchnahme des KfW-Programms „Energieeffizient Sanieren“ bringt die Sonderabschreibung einen umso größeren Vorteil, je höher der Grenzsteuersatz des Investors liegt. Bei niedrigen Steuersätzen kann sich der Vorteil allerdings sogar ins Gegenteil verkehren. Gerade für Haushalte mit geringem Einkommen, die zur Realisierung energetischer Sanierungen am stärksten auf staatliche Hilfe angewiesen sind, wirkt also die Sonderabschreibung nur mäßig.

Für den Sonderausgabenabzug spricht auch der im Vergleich zur Inanspruchnahme eines KfW-Programms sehr geringe Verwaltungsaufwand beim Investor.

Nachteilig sind aber folgende Aspekte zu sehen:

- Es sollen nur Totalsanierungen gefördert werden. Teilsanierungen werden nicht erfasst. Die Förderung leistet damit keinen (oder nur einen geringen) Beitrag zur Lösung der Finanzierungsprobleme einkommensschwacher Haushalte bzw. der Haushalte, die keine Kredite aufnehmen wollen oder können.
- Die Wirksamkeit ist weitgehend auf Selbstnutzer beschränkt, trägt also gerade zur Lösung des Vermieter-Mieter-Dilemmas praktisch nichts bei.
- Die Förderung setzt einen Verbrauchs- und Emissionsstandard voraus, der zu deutlich höheren Sanierungskosten führt als eine Sanierung auf das nach EnEV 2009 geforderte Niveau. Das reduziert den Wirtschaftlichkeitsvorteil relativ stark. Die Gesamteinsparwirkung wäre vermutlich deutlich größer, wenn die Förderschwelle nicht so hoch an-

gesetzt wäre. Es wäre auch eine zweistufige Lösung mit unterschiedlich hohen Einparstandards und korrespondierenden Abschreibungsbeträgen vorstellbar gewesen.

- Es muss mit erheblichen Mitnahmeeffekten gerechnet werden<sup>324</sup>, da vermutlich jeder, der sein Haus auf den geforderten Standard energetisch saniert, die Steuervorteile in Anspruch nehmen wird. Die öffentlichen Mittel werden also nicht sehr zielgenau eingesetzt.
- Dem Verursacherprinzip wird bei der Frage des Mittelaufkommens nicht Rechnung getragen.
- Die Wirkung ist nicht verteilungsneutral. Ausgerechnet Bezieher höherer steuerbarer Einkommen, die evtl. die Sanierungsarbeiten ohnehin durchgeführt hätten und dabei auch keine finanziellen Probleme haben, erzielen größere Vorteile als einkommensschwache Haushalte, die zumeist weit größere Finanzierungsprobleme haben als die ersteren. Dies ließe sich durch eine Regelung analog der Abzugsfähigkeit von Handwerkerleistungen bereinigen, die ungeachtet des Steuersatzes die sanierenden Haushalte gleich behandelt und die Fördersumme nur von der Höhe der Sanierungsaufwendungen abhängig macht.
- Der vorgesehene Finanzrahmen dürfte sehr eng definiert sein. Der Gesetzentwurf geht von einer gesamten Belastung der öffentlichen Haushalte durch das Programm von 1 500 Mio. €/Jahr aus. Bei einem bewusst niedrig angenommenen Grenzsteuersatz der Investoren von durchschnittlich 30 % entspräche dies einem jährlichen geförderten Investitionsvolumen von 5 Mrd. €. Nach dem Sanierungsfahrplan des NABU liegen aber schon jetzt die Investitionen in energetische Sanierungen bei 11,5 Mrd. € und sollen bis zum Jahr 2020 auf jährlich 36,3 Mrd. € steigen.<sup>325</sup> Auch wenn man den Wegfall der benötigten Mittel für andere Programme berücksichtigt, darf damit - soll der Finanzrahmen nicht gesprengt werden - die Zahl der Selbstnutzer, die ihr Haus sanieren, kaum über das jetzige Niveau hinaus steigen. Eben das ist aber doch bezweckt. Oder ist der Gesetzgeber genau so skeptisch wie wir, was die faktische Wirkung der Hilfe anbetrifft?

Sollte das Gesetzesvorhaben scheitern, dann könnten hilfswise wenigstens zwei andere steuerliche Maßnahmen umgesetzt werden. Zu diskutieren ist zum Beispiel auch eine Erhöhung der abzugsfähigen Kosten für private Immobilieneigentümer im Rahmen von Renovierungs-, Erhaltungs- und Modernisierungsaufwendungen nach § 35 a Abs. 3 EStG. Bisher dürfen von den erhaltenen Rechnungen für Handwerkerleistungen 20 Prozent von maximal 6.000 € jährlich angesetzt werden. Das bedeutet eine steuerliche Abzugsfähigkeit von maximal 1.200 € auf die Handwerkerrechnung. Nicht einbezogen werden beispielsweise Kosten für den Bezug von Materialien oder Planungs- bzw. Beratungsleistungen. Da diese Kosten

<sup>324</sup> Das bestätigen auch niederländische und amerikanische Studien, vgl. CPI (2011), S. 3; diese Befürchtung hat der Gesetzgeber in der Begründung selbst formuliert.

<sup>325</sup> Vgl. NABU (2011), S. 15.

aber einen erheblichen Kostenpunkt ausmachen, fordert Haus und Grund die Miteinbeziehung von Materialaufwendungen und Kosten für Planungs- und Beratungsleistungen in die steuerliche Bemessung. Des Weiteren fordert sie eine Anhebung der steuerlich abzugsfähigen Kosten von 1.200 € auf 6.000 €. Damit auch untere Einkommensklassen mit geringen Steueraufwendungen von den Regelungen profitieren können, schlägt Haus und Grund weiter vor, analog § 82 b EStDV eine Verteilung der Erhaltungsaufwendungen auf mehrere Jahre zu ermöglichen. Damit könnte die steuerliche Abzugsfähigkeit über mehrere Jahre ausgeschöpft werden.

Ebenso könnte der angesprochene § 6 Abs. 1 Nr. 1 EStG angepasst werden, der die Behandlung von nachträglichen Herstellungskosten regelt. Es könnte beispielsweise festgelegt werden, dass keine wesentliche Verbesserung vorliegt, wenn die Summe der Baukosten die Grenze von 15 % der Anschaffungskosten nicht übersteigt. In diesem Fall bliebe es dem Investor unbenommen, im Einzelfall nachzuweisen, dass seine Modernisierung trotz Überschreitens der 15 % Grenze nicht zu einer wesentlichen Verbesserung geführt hat. Dies würde beim Nachweis bei energetischen Sanierungen auch regelmäßig gelingen. Der Paragraph könnte alternativ auch dahin gehend angepasst werden, dass bei der Berechnung der 15 % Grenze energetische Maßnahmen, die politisch gewünscht sind, außer Ansatz bleiben. Die gewünschten Maßnahmen können in einem Katalog aufgelistet werden.<sup>326</sup> Haus und Grund schlägt gar eine Erhöhung des Satzes auf 30 Prozent vor. Begründet wird dies mit einer sich verringernden Streitanzahl der steuerlichen Behandlung von zeitnah an einem Gebäudeerwerb erfolgter Investitionen.<sup>327</sup>

### 6.6.5 Anhebung der Energiepreise

Einen völlig anderen Ansatzpunkt zur Verstärkung des Anreizes zu einer energetischen Sanierung hatten wir in Teilkapitel 6.4 bei der Diskussion um den Einfluss steigender Energiekosten auf die Wirtschaftlichkeit schon angedeutet. Der Staat kann über eine Erhöhung der Heizstoffsteuern selbst dafür sorgen, dass energetische Sanierungsmaßnahmen die Schwelle der Wirtschaftlichkeit früher erreichen. Auch dieser Vorschlag findet sich in der Studie von Küchler/Nestle für die Heinrich-Böll-Stiftung.<sup>328</sup> Auch Voigtländer/Henger (2011) sehen hierin einen langfristig sinnvollen Weg.

Eine solche Maßnahme ist für den Gesetzgeber nicht neu; die Energieträger sind schon jetzt in unterschiedlichem Umfang mit Steuern belastet. Sie wäre formal leicht umsetzbar und würde ihre Wirkung unmittelbar entfalten. Mit einer Steuererhöhung auf die Preise fossiler Heizenergien würde ein doppelter Lenkungseffekt erreicht. Zum einen würde die Verteuerung zu den gewünschten Anpassungsreaktionen im Energieverbrauch führen. Küchler/Nestle rechnen mit Bezug auf Prognosen mit einer Preiselastizität von 0,2. Zum andern

---

<sup>326</sup> Vgl. Beck (2011), S.63 f.

<sup>327</sup> Vgl. Haus&Grund (2011), S.4.

<sup>328</sup> Vgl. Küchler/Nestle (2012), insbes. S. 33 ff.

könnte der Staat die zusätzlich eingenommenen Steuern zweckgebunden für ein Anreizmodell zur Förderung energetischer Sanierungen verwenden.

Der „Charme“ des Modells wäre, dass mit dem Lenkungseffekt zugleich ein Mechanismus zur Finanzierung von Förderprogrammen geschaffen würde. Die Verteilungswirkung der Maßnahme ist insofern als gut einzuschätzen, als die Verbraucher fossiler Energieträger unmittelbar belastet werden. Der Verteilung der Lasten nach der subjektiven Leistungsfähigkeit entspricht es dagegen nicht. Hier bedürfte es evtl. der Nachsteuerung.

Wieviel an Einspareffekt wirklich erzielt wird, hinge von der Höhe des Preisaufschlags ab. Küchler/Nestle setzen eine sehr moderate Zusatzsteuer von 0,08 Ct/kWh bei Erdgas und 0,2 Ct/kWh bei Heizöl an. Dies würde nur zu jährlichen Zusatzbelastungen eines 4-Personen-Haushalts von 13 € bei Erdgas bzw. 32 € bei Heizöl führen.

Bei diesen Größenordnungen wird die Zusatzbelastung vermutlich zwar als lästig bzw. ärgerlich empfunden. In den Wirtschaftlichkeitsberechnungen würden sich solche geringen Preissteigerungen aber kaum bemerkbar machen. Daher dürften sie auch zu keinen nennenswerten Effekten in Richtung verstärkter Sanierungsaktivitäten führen. Wollte man hier tatsächlich spürbare Wirkungen auf die Ergebnisse von Wirtschaftlichkeitsrechnungen erzielen, müssten die Steuererhöhungen massiv stärker ausfallen. Dies wiederum dürfte ihrer Akzeptanz und politischen Durchsetzbarkeit enge Grenzen setzen. Das von Küchler/Nestle angeführte Argument, die Akzeptanz sei wenig problematisch, wenn/weil gesichert sei, dass die eingenommenen Mittel für Zwecke des Klimaschutzes eingesetzt würden,<sup>329</sup> dürfte angesichts der zunehmenden Kritik an den heftigen Zuschlägen auf den Strompreis aufgrund der Einspeisungsvergütung nach dem EEG zu relativieren sein.

Ein besonderes Problem bei dem Vorschlag der Steuerung über den Energiepreis ist, dass er zwar bei Selbstnutzern grundsätzlich geeignet ist, die gewünschte Wirkung zu evozieren, nicht bzw. nur indirekt aber bei Vermietern. Die höheren Energiepreise trägt über die Nebenkosten der Mieter. Der Vermieter kann auf den Staat als „bösen Buben“ verweisen. Er hat bei Sanierungen auch nur bedingt den Vorteil davon.

### **6.6.6 Kommunikation und Beratung**

Die Übersicht über die Hemmnisse einer energetischen Sanierung hat erkennen lassen, dass neben der reinen Frage der fehlenden Wirtschaftlichkeit der Maßnahme sehr häufig zum einen Unsicherheiten aufgrund von Informationsmängeln, zum andern aber auch allgemeine Aspekte der persönlichen Einstellung zu Klimaschutz eine bremsende Wirkung entfalten können. Damit muss sich eine Kommunikations- und Beratungsstrategie zweckmäßigerweise auch auf die beiden unterschiedlichen Schwerpunkte der Verbesserung der Informationslage und der Schaffung von Motivation (Cypra<sup>330</sup> spricht von suasorischen Maßnahmen)

---

<sup>329</sup> Vgl. Küchler/Nestle (2012), S. 61.

<sup>330</sup> Vgl. Cypra (2010), S. 17.

gerichtet sein. Dafür muss die Ansprache adressatengerecht erfolgen. Informations- und Beratungsbedarf ist zuerst beim Investor auszumachen. Während gewerbliche Vermieter sicher von sich aus in der Lage sind, sich mit den notwendigen Informationen zu versorgen, wird der private Selbstnutzer oder Kleinvermieter über seine gesamte Entscheidungskette Bedarf an unterstützenden Informationen haben, so über die Verbrauchswerte, die Einsparpotenziale, die möglichen Sanierungsmaßnahmen und -materialien, verlässliche Handwerker, Methoden zur überschlägigen Berechnung der Vorteilhaftigkeit, Wege der Finanzierung und Förderung.<sup>331</sup> Schriftliche bzw. elektronische Informationen können hierfür nur erste Anregungen geben. Beratungsstellen, die intensiv das Umbauvorhaben prüfen und beurteilen und dabei Ratschläge erteilen, treten ja schon jetzt ergänzend dazu. Da die Wirtschaftlichkeit eines Hauskaufs nicht zuletzt auch von seinem energetischen Zustand abhängt und viele Sanierungen in engem zeitlichem Zusammenhang mit einem Hauskauf getätigt werden, bietet es sich an, das energetische Beratungsangebot bei Immobilienerwerben auszubauen. Eine massive Subventionierung einer solchen Beratung, so sie nicht komplett kostenlos angeboten wird, unterstützt ihre Inanspruchnahme. Einige Länder machen energetische Beratungen verpflichtend.<sup>332</sup> Dadurch werden auch Personen bzw. Haushalte mit geringem Involvement angesprochen, die ansonsten keine Beratung in Anspruch nehmen würden.

Der motivatorische Aspekt muss mehr über die generelle Schaffung eines positiven Bildes der Energieeinsparung und des Klimaschutzes und dabei mit möglichst unter Einsatz von vielen guten Vorbildern und realisierten Beispielen mit positiven Modellrechnungen angesprochen werden. Auch in den USA wird das Problem gesehen, dass unterschiedliche Haushaltstypen ein stark divergierendes Energieverhaltensverhalten aufweisen und dass es daher erst einmal der Identifizierung der entsprechenden Typen bedürfe, damit sie gezielt über Maßnahmen und Angebote angesprochen werden können.<sup>333</sup> Vor allem gilt es, Anregungen dafür zu geben, allgemeine Einstellungen zum Klimaschutz auch in konkretes Einsparverhalten münden zu lassen.<sup>334</sup>

Neben dem Investor bedarf es auch einer Einbeziehung von Dienstleistern, insbesondere der Handwerker, in die Informationskampagne. Ihnen sind Schulungen anzubieten, die sicherstellen sollen, dass die Kunden qualifiziert beraten werden und die Sanierungsarbeiten ein hohes Qualitätsniveau aufweisen. Hier könnte auch an die Zertifizierung von Handwerksbetrieben mit bestimmten Qualitätsstandards gedacht werden.

Bei Sanierungsentscheidungen in WEGs ist, wie kurz angesprochen, eine der möglichen Schwachstellen der Hausverwalter. Daher wäre auch ein Beratungsprogramm für Hausverwalter in WEGs zu etablieren.

Eine besondere Rolle als Informations- und Motivationsmedium kann dem Energieausweis zukommen. Wenn er für alle Gebäude verpflichtend ist und bei Vermietungen wie Kauf-

---

<sup>331</sup> Siehe hierzu auch die Zusammenstellung bei Amecke/Neuhoff (2011), S. 4 und 11.

<sup>332</sup> Vgl. Weiß/Vogelpohl (2010), S. 35.

<sup>333</sup> Vgl. Allcott/Greenstone (2012), S. 26.

<sup>334</sup> Vgl. Traynor/Lange/Moro (2012), S. 11.

transaktionen vorgelegt werden muss, wird er zunehmend zu einem wichtigen Informations-träger. Allerdings wird er seine diskriminierende Wirkung bei der Auswahl und Bewertung von Kauf- und Mietobjekten nur voll entfalten können, wenn sein Informationsgehalt auch ernst genommen wird. Davon kann jetzt noch keine Rede sein.<sup>335</sup> Insbesondere muss das schon in Kapitel 2 betonte Auseinanderfallen bedarfsbezogener und verbrauchsbezogener Messung durch eine wirklich aussagefähige Lösung ersetzt werden.

## 6.7 Verbesserung rechtlicher Rahmenbedingungen

Ein alternativer oder zusätzlicher Weg staatlicher Aktivität zur Schließung der aufgezeigten Lücke ist die zweckmäßige Umgestaltung des rechtlichen Rahmens. Hier ist zum einen an das Mietrecht zu denken, um dem Vermieter-Mieter-Dilemma besser gerecht zu werden. Zum andern geht es um den ordnungsrechtlichen Rahmen des Energie- und Klimaschutzrechts unmittelbar. Insbesondere gilt es zu erwägen, inwieweit das Setzen auf Anreizmechanismen durch eine Ver- oder Entschärfung der Verpflichtungen zur energetischen Sanierung ergänzt werden soll.

### 6.7.1 Mietrechtliche Vorschläge zur Abmilderung des Vermieter-Mieter-Dilemmas

#### 6.7.1.1 Die aktuelle Mietrechtsreform und ihr Lösungsbeitrag

Das in Kapitel 4 ausführlich diskutierte Vermieter-Mieter-Dilemma führt grundsätzlich zu suboptimalen Verhaltensweisen bzw. Ergebnissen:

- entweder soll der Mieter bei Überwälzung der Sanierungskosten nach § 559 BGB eine Mieterhöhung tragen, die möglicherweise weit über die bei ihm sich in der Minderung der Nebenkosten niederschlagende Einsparung hinausgeht,
- oder der Vermieter trägt das Risiko, dass er seine Sanierungskosten nicht voll auf den Mieter überwälzen kann, und unterlässt daher notwendige bzw. grundsätzlich sinnvolle Maßnahmen.

Inwieweit Änderungen des Mietrechts wesentlich zur Bewältigung dieses Problems beitragen können, ist durchaus fraglich. Das grundlegende Dilemma wird sich dadurch nicht auflösen lassen. Möglich sind partielle Verschiebungen der Rechtspositionen von Vermietern und Mietern zur besseren Austarierung der Ansprüche und Verpflichtungen. So greift das nach langen politischen Diskussionen nunmehr auf den Weg gebrachte, im Bundesrat allerdings bisher blockierte Mietrechtsänderungsgesetz nur Teilaspekte der Thematik auf. Die Kräfteverhältnisse werden hierdurch insoweit zugunsten der Vermieter verschoben, als künftig über den neu eingeführten § 555 a-e BGB präziser geklärt ist, dass der Mieter grund-

---

<sup>335</sup> Vgl. die empirischen Befunde bei Amelung/Arentz/Jänsch/Münstermann (2012), S. 35 ff.

sätzlich (= wenn kein Härtefall im Sinne von § 555d BGB greift) energetische Modernisierungsmaßnahmen zu dulden hat, wenn dadurch Endenergie oder nicht erneuerbare Primärenergie nachhaltig eingespart wird. In die gleiche Richtung wirkt der neu eingefügte § 536 Abs. 1a BGB, der für die Dauer von drei Monaten während solcher energetischer Modernisierungen eine Mietminderung ausschließt. Hilfreich dürfte auch sein, dass das Contracting explizit aufgenommen und in § 556c BGB nunmehr geregelt ist, dass der Mieter bei Umstellung auf das Contracting die dadurch ausgelösten Betriebskosten der Wärmelieferung zu tragen hat, soweit sie die bisherigen Kosten für Heizung und Warmwasser nicht übersteigen.

Selbst diese eher marginalen Änderungen sind durchaus politisch umstritten, wie die Blockierung der Gesetzesvorlage durch den Bundesrat belegt. So wird dort der Ausschluss der Mietminderung moniert. Zusätzlich hat der Rechtsausschuss sogar eine Herabsetzung der nach § 559 BGB umlagefähigen Kosten auf 9 % empfohlen, dies mit der Begründung, dass zum einen die daraus resultierende Mietbelastung für viele Haushalte zu hoch sei und zum andern die aktuell niedrigen Zinsen einen so hohen Satz nicht erforderlich machten.<sup>336</sup>

Selbst wenn das Gesetz in der vorgelegten Form verabschiedet wird (es ist nicht zustimmungspflichtig), wird seine Wirkung auf eine Steigerung der Sanierungsrate in engen Grenzen bleiben.<sup>337</sup> Der große Wurf ist damit nicht gelungen.

#### 6.7.1.2 Das Proportionalmodell

Was wäre darüber hinausgehend denkbar (gewesen)? Diskutiert wird u.a. eine Aufhebung der Anrechnungspflicht öffentlicher Fördermittel bei der Höhe der nach § 559 BGB überwälzbaren Sanierungskosten und eine Begrenzung der Modernisierungumlage z.B. auf das Doppelte der anfänglichen Energiekosteneinsparung.<sup>338</sup> Dies sind jedoch eher kasuistische, vom politisch Durchsetzbaren getragene Vorschläge, die einer systematischen Einordnung und Begründung entbehren.

Notwendig wäre dagegen, am Grundproblem des Vermieter-Mieter-Dilemmas anzusetzen: Der Vermieter möchte möglichst gesichert sehen, dass er seine Sanierungsaufwendungen überwälzen kann, der Mieter möchte nur (höchstens) Mieterhöhungen in dem Umfang in Kauf nehmen, die einer Einsparung bei den Heiznebenkosten entsprechen. Die Umlage der Sanierungskosten übersteigt jedoch in aller Regel zumindest in den ersten Jahren die Einsparung weit. Als Kompromiss läge daher nahe, die Mieterhöhung tatsächlich an die erzielte Einsparung zu knüpfen.

Dies hätte zur Folge, dass der Vermieter anfänglich auf einem Teil seiner Kosten (bzw. genauer, der dafür aufzuwendenden Verzinsung) hängen bleibt. Da aber mit den steigenden

---

<sup>336</sup> Vgl. Bundesratsdrucksache 313/1/12: Empfehlungen der Ausschüsse, 26.6.2012

<sup>337</sup> Deutlich optimistischer scheinen Amelung/Arentz/Jänsch/Münstermann (2012) zu sein, siehe dort S. 15.

<sup>338</sup> Zu beiden Punkten vgl. Neitzel/Dylewski/Pelz (2011), S. 108 ff. und 116 ff.

Energiepreisen die jährliche Einsparung des Mieters gegenüber dem früheren Zustand ebenfalls steigt, würde parallel der Mieter, wiederum immer den Einsparungen entsprechend, zunehmend belastet und der Vermieter entlastet. Dieser Teil der Miete würde also idealtypisch jährlich um die Preissteigerungsrate des Energieträgers wachsen. Dies käme vor allem der Gruppe der Mieter entgegen, die gar nicht über die gesamte Nutzungsdauer der energetisch sanierten Bauteile das Mietobjekt nutzt. Denn sie würden dann bis zur Beendigung des Mietverhältnisses auch nur die im Umfang der tatsächlichen Einsparungen erhöhte Miete bezahlen.

Der elegante Nebeneffekt dieses Modell ist, dass die klassischen Agency-Probleme hier weitgehend ausgeschaltet bzw. zumindest abgemildert sind: der Vermieter hat keinen Vorteil, Sanierungen vorzunehmen, deren Kosten (unter Berücksichtigung von Förderhilfen) durch die Einsparungen nicht gedeckt sind. Denn in dem Umfang kann er keine Kompensation erwarten. Der Mieter wiederum hat auch einen Anreiz, durch sein Heizverhalten nicht zu viel Energie zu verbrauchen. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Heizkostensparnis, die durch die energetische Sanierung bewirkt wird, nicht nach dem faktischen Verbrauch, sondern nach dem Standardverbrauch bestimmt wird, der dem erreichten Sanierungsniveau entspricht. Verbraucht er dann mehr, als diesem Niveau entspricht, dann zahlt er über die Mieterhöhung und die Nebenkosten doppelt. Allerdings hat er nur einen geringen Anreiz, unter diesem Standardverbrauch zu bleiben, weil er davon nur partiell über die Senkung der Nebenkosten profitiert.

An einem kleinen Beispiel sei das Modell erläutert. Das bisherige Verbrauchsniveau einer Mietwohnung sei  $150 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  und führe zu Nebenkosten für die Heizwärme von  $1 \text{ €/m}^2/\text{Monat}$ . Durch die energetische Sanierung werde der Verbrauch im Standard auf genau die Hälfte, also um  $75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  gesenkt. Der Mietaufschlag, der die Nebenkostenreduktion genau kompensiert, läge also bei  $0,50 \text{ €/m}^2/\text{Monat}$ . Hält sich der Mieter an diesen „Normverbrauch“, dann bleibt seine Warmmiete konstant. Verbraucht er dagegen deutlich mehr, dann zahlt er über die Mieterhöhung und die Nebenkosten doppelt. Bei einem geringeren Verbrauch bleibt der Mietaufschlag fix, während er partiell über die Reduktion der variablen Nebenkosten spart.

Für den Vermieter bringt dieses Modell auf der Hand liegende Nachteile. Er hat die Sanierungskosten vorzufinanzieren und erhält nicht annuitätisch die dafür notwendigen Beträge über eine von Anfang an wirksame Mieterhöhung. Zugleich trägt er das Risiko, dass seine Sanierungskosten über den Beträgen liegen, die er kumuliert über die erhöhten Mieten zurück erhält. Das gilt u.a. dann, wenn die Wirtschaftlichkeit der Sanierung unter der Annahme relativ hoher Energiepreissteigerungen berechnet worden ist, die dann später so nicht eintreten. Dem steht allerdings der große Vorteil entgegen, dass die Überwälzung seiner Sanierungskosten viel besser gesichert ist, als dies bei der aktuellen Rechtslage der Fall ist. Denn er kann mit viel größerer Wahrscheinlichkeit damit rechnen, dass die Mieter dieses Überwälzungsmodell auch akzeptieren würden, das sich immer an den realisierten Einsparungen orientiert und damit den Mieter nie über das Niveau hinaus belastet, das er ohne Sanierung

zu tragen hätte. Letztlich unterscheidet sich dann sein Wirtschaftlichkeitskalkül von dem des Selbstnutzers nicht mehr.

Solche Vorschläge sind nicht neu. Sie sind in der Literatur in unterschiedlichen Varianten und Bezeichnungen diskutiert,<sup>339</sup> aber bisher in der praktischen und politischen Diskussion nie ernsthaft aufgegriffen worden. Offenbar treffen sie die Vorstellungen der Mietpartner, vor allem wohl der Vermieterseite, doch nicht wirklich gut. Natürlich wären hier noch viele Detailfragen der konkreten Umsetzung zu klären.

### 6.7.1.3 Ökologischer Mietspiegel

In eine ähnliche Richtung zielt ein anderer, ebenfalls schon lange diskutierter Vorschlag: der ökologische Mietspiegel.<sup>340</sup> Wenn der Mietspiegel die wärmetechnische Beschaffenheit eines Gebäudes explizit als eine Komponente (oder Komponentengruppe) der mietspreisrelevanten Faktoren mit ausweist, kann der Vermieter die Miete gemäß der Sanierungsbeschaffenheit erhöhen, ohne die Überwälzung nach § 559 BGB bemühen zu müssen.

Schon bei unseren empirischen Analysen zum Überwälzungspotenzial der Sanierungskosten in Kapitel 4 haben wir darauf hingewiesen, dass nur rund die Hälfte aller Mietspiegel in Deutschland das Merkmal Energieeffizienz aufführt, allerdings in der Mehrzahl nur in pauschaler Form, die dem effektiven Verbrauchsniveau nicht gerecht wird. Demzufolge wird die Forderung nach flächendeckenden ökologischen Mietspiegeln immer lauter. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnungswesen hat schon in 2002 in seiner Broschüre darauf hingewiesen, dass energetische Differenzierungsmerkmale in Mietspiegel Eingang finden sollten.<sup>341</sup>

Das IWU beschäftigte sich im Auftrag des BBSR mit dem Einfluss der energetischen Qualität von Gebäuden auf den Mietpreis und entwickelte daraus ableitend Ideen zur Implementierung von Energieeffizienzmerkmalen in Mietspiegeln. Dabei wurde nach der Erhebung der Mietspiegelstichprobe im ersten Schritt eine energetische Gebäudebeurteilung mittels Energiemerkmalen und –kennwerten durchgeführt. Die Energiekennwerte sind aus den durch die EnEV geforderten Energieausweisen zu entnehmen. Das Abstellen auf diese Energiekennwerte birgt aber Gefahren. Energieverbrauchswerte können, wie verschiedentlich schon betont, stark von Energiebedarfswerten abweichen. Etwas weniger Abbildungsschärfe, dafür aber eine klarere Abgrenzung bieten Einzelmerkmale. Zu den relevanten Merkmalen gehören u.a.

- Dämmung von Außenwänden

---

<sup>339</sup> So in einer etwas abgewandelten Variante von Neitzel/Dylewski/Pelz (2011), S. 118, oder, aber durchaus kritisch, als Teilwarmmietenmodell bei Institut für Wohnen und Umwelt (2001), insbesondere S. 35 ff.

<sup>340</sup> So geht die IWU-Studie für die Stadt Frankfurt schon 2001 sehr ausführlich auf diese Möglichkeit ein, vgl. Institut für Wohnen und Umwelt (2001).

<sup>341</sup> Vgl. BMVBS (2002), S. 55.

- Kellerdecke
- Dach
- Art der Fenster
- Effizienz der Heizungsanlage.<sup>342</sup>

Die Aufnahme von Differenzierungsmerkmalen in Mietspiegel macht die energetische Güte eines Gebäudes transparent und erlaubt Vermietern, nach energetischen Sanierungen höhere, dem erreichten Standard angepasste Mieten zu nehmen. Das schafft Anreize, Gebäude energetisch zu sanieren. Der gesamte Durchschnitt der Mieten bleibt davon aber unberührt.

Ein solches Verfahren zur Erhöhung der Miete nach energetischer Modernisierung nur im Rahmen des § 558 BGB wird von Vermieterseite abgelehnt, da es nur dann den erhöhten Marktpreis für energetisch sanierte Wohnungen korrekt wiedergeben könnte, wenn für diese eine entsprechend höhere Miete bezahlt werden würde. Dies ist allerdings, wie in Kapitel 4 ausführlich behandelt, oft nicht der Fall, weil viele Mieter dazu nicht bereit oder in der Lage sind. Nach Auffassung der unternehmerischen Wohnungswirtschaft könnte hingegen die objektspezifische Berücksichtigung der energetischen Komponente in Form eines Zuschlags zur Grundmiete eine alternative Möglichkeit zur Mieterhöhung nach § 559 BGB sein.<sup>343</sup>

Ein weiterer, damit verwandter Vorschlag findet sich in einer InWIS-Studie zum Vermieter-Mieter-Dilemma mit dem Ausweis eines festen separaten energiebedingten Zuschlags zur Miete, der nicht von der Marktsituation abhängig ist.<sup>344</sup> Die Idee dahinter ist, dass im Gegensatz zur aktuell möglichen Umlage nach § 559 BGB, die eine weitere Mieterhöhung nach § 558 ausschließt, bis die Erhöhung von der Marktmiete wieder erreicht wird, hier die Möglichkeit von Mieterhöhungen nach § 558 sofort weiter gegeben wäre. Der energetisch bedingte Zuschlag würde darüber hinaus als Konstante hinzugefügt.

### 6.7.2 Veränderungen des Energie- und Klimaschutzrechts

Eine direkte Möglichkeit, den Sanierungsumfang und die Sanierungsquote zu beeinflussen, bietet eine Veränderung der Vorschriften des Energie- und Klimaschutzrechts. Hier stehen mit der Verabschiedung der EnEV 2012 aktuelle, sachlich heftig umstrittene politische Entscheidungen an. Von verschiedenen Seiten existieren aber auch darüber hinausgehende Vorschläge und Forderungen zur Weiterentwicklung des gesetzlichen Rahmens. Bei den gesetzlichen Regelungen gilt es aber vor allem auch, deren Durchsetzung zu sichern.

<sup>342</sup> Vgl. BBSR (2010, S. 8.

<sup>343</sup> Vgl. Deutscher Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V. (2009), S.12.

<sup>344</sup> Vgl. Neitzel/Dylewski/Pelz (2011), S. 104 ff.

### 6.7.2.1 Vollzugsdefizite

Die Wirkung von Gesetzen und Verordnungen ist immer nur so gut, wie sie auch eingehalten werden. Dies wiederum hängt von der Häufigkeit und Schärfe der Überwachung einerseits und der Strafbewehrung eines Verstoßes andererseits ab. Gerade bei der Durchführung von energetischen Modernisierungsmaßnahmen werden verschiedentlich erhebliche Vollzugsprobleme moniert. Letztlich fehlt es an Überprüfungen, ob Wohnungseigentümer bei allgemeinen Modernisierungen tatsächlich die dann vorgeschriebenen energetischen Sanierungsmaßnahmen umgesetzt haben und ob dabei der vorgeschriebene Verbrauchs- und Emissionsstandard eingehalten worden ist. So dürften durchaus in vielen Häusern auch veraltete Heizanlagen noch nicht ausgetauscht und obere Geschossdecken nicht vorschriftsgemäß isoliert sein. Auf Seiten der Normadressaten sind als Gründe fehlende Motivation und Informiertheit und das mangelhafte Problembewusstsein, aber auch das Ausweichen vor zusätzlichen Kostenbelastungen zu nennen.<sup>345</sup> Seitens der vollziehenden Behörden können Gründe in einer schlechten finanziellen, materiellen und personellen Ausstattung sowie einer mangelhaften Qualifikation der Behördenmitarbeiter für die spezifischen Vollzugsaufgaben liegen. Auch international wurde diese Problematik beobachtet.<sup>346</sup> Abhilfe könnte oft schon schaffen, wenn gesetzlich ein überprüfbarer Nachweis der erbrachten Leistungen bzw. des durch die Sanierung erreichten Verbrauchsniveaus gefordert würde. Schärfer wirkt eine regelmäßige stichprobenweise Vollzugskontrolle.<sup>347</sup>

### 6.7.2.2 Verschärfung der EnEV

Nach dem ursprünglichen Sanierungsfahrplan sollten, um die EU-Richtlinie umzusetzen, die bis 2020 bei Neubauten den Standard von Niedrigstenergiegebäuden vorschreibt, die nach der EnEV zulässigen Verbrauchswerte in Drei-Jahresschritten um jeweils 30 % reduziert werden. Für die Bestandsgebäude war eine weitgehend parallele Herabsetzung der Grenzwerte vorgesehen. Die an die Öffentlichkeit gelangenden Gerüchte legen den Eindruck nahe, dass der interministerielle Dissens (BMU vs. BMVBS vs. BMWi) ähnlich groß ist wie bei den betroffenen Interessengruppen (Immobilienwirtschaft vs. Umweltverbände).<sup>348</sup> Ohne in diese Diskussion unmittelbar eingreifen zu wollen, sei an die Ausführungen in Kapitel 5 angeknüpft. Werden für Bestandsgebäude die Anforderungen deutlich angehoben, ohne dass zugleich am Prinzip der Wirtschaftlichkeit und der Freiwilligkeit gerührt wird, dann ist zu erwarten, dass die Sanierungsquote eher noch mehr zurückgehen wird. Denn bei einer Sanierung auf ein Niveau, das dann ungefähr dem jetzigen KfW-Haus 100 entspräche, würden die

---

<sup>345</sup> Vgl. Weiß/Vogelpohl (2010); Diefenbach et. al. (2005).

<sup>346</sup> Vgl. Ellis et.al. (2009).

<sup>347</sup> Vgl. Pfnür/Müller/Weiland (2009b), S.9.

<sup>348</sup> Zu möglichen Regelungen vgl. Tuschinski (2012), zu Befürchtungen und Erwartungen der Immobilienwirtschaft vgl. BSI (2011).

Mehrkosten der energetischen Sanierung deutlich stärker steigen als die Einsparung an Energie. Damit erreichen deutlich weniger Objekte die Wirtschaftlichkeitsschwelle, zumal dann ja wohl die Förderung für dieses gesetzliche Mindestniveau eingestellt würde. Der Schuss könnte also nach hinten losgehen und genau die Wirkungen, die durch die Anhebung des Verbrauchsniveaus erwartet werden, konterkarieren. Andererseits würde eine verschiedentlich geforderte Zurücknahme der Standards zwar vermutlich eine vorübergehende Steigerung der Sanierungsquote bewirken, was die Erreichung der kurzfristigen Zwischenziele erleichtern würde. Es würde aber das in Kapitel 5 betonte Problem der dann später notwendigen Nachsanierung aufwerfen.

### 6.7.2.3 Gesetzliche Einsparverpflichtungen

Die entgegengesetzte Variante der Schließung der Lücke gegenüber dem Anreizmodell der Bundesregierung ist schlicht **über Zwang**. Dies würde bedeuten, über strikte Vorgaben der zu erreichenden Einsparziele auch privatwirtschaftlich ineffiziente Sanierungen durchzusetzen. Den Weg allgemeiner gesetzlicher Vorschriften der Durchführung bestimmter Sanierungsmaßnahmen bzw. Einhaltung oder Erreichung bestimmter Emissions- und Verbrauchsgrenzwerte ist der deutsche Gesetzgeber bislang nur konsequent beim Neubau, bei Bestandsgebäuden dagegen nur in Randbereichen gegangen, so bei der Isolierung oberer begehbarer Geschossdecken und dem Austausch von Heizanlagen aus der Zeit vor 1977. Von diesen Nachrüstungsspflichten sind bisher weitgehend die selbst genutzten Ein- und Zweifamilienhäuser ausgenommen. Dies hat dazu geführt, dass in diesem wichtigen Sektor, der rund 32% aller Wohneinheiten ausmacht, der Anteil alter, energetisch ineffizienter Heizkessel besonders hoch ist. Hier ließe sich sicher partiell eine Verschärfung der Vorschriften vorstellen.

Andere Länder sind bereit (gewesen), hier weiter zu gehen und generell verpflichtende Maßnahmen zu verabschieden. So hat Großbritannien, zusätzlich zu dem beschriebenen „Green Deal“ zur Erleichterung der Finanzierung energetischer Sanierungen, mit dem „Energy Act 2011“<sup>349</sup> einen gesetzlichen Rahmen geschaffen, der alle privaten Vermieter verpflichtet, bis 2018 die Wohnungen auf einen allerdings nicht zu anspruchsvollen (Rating E nach EPC) Effizienzstandard zu bringen. Andernfalls dürfen die Wohnungen nicht mehr vermietet werden. Diese Verpflichtung gilt auch für Gewerbemietflächen.

In Deutschland wird von offizieller Seite über solche zwingenden Verpflichtungen bisher nicht ernsthaft (bzw. nicht öffentlich) nachgedacht. Der BUND Landesverband Berlin hat allerdings zusammen mit der IHK Berlin und dem Berliner Mieterverein ein Konzept für ein Klimaschutzgesetz Berlin entwickelt,<sup>350</sup> an dem sich auch der Vorschlag des BUND Landesverbands Rheinland-Pfalz für ein Klimaschutzgesetz Rheinland-Pfalz orientiert.<sup>351</sup> Der

<sup>349</sup> Vgl. Department of Energy and Climate Change: Energy Act vom 18.10.2011.

<sup>350</sup> Vgl. Sieberg (2010).

<sup>351</sup> Vgl. BUND (2011).

Titel des letzteren „Stufenmodell für die energetische Gebäudesanierung in Rheinland-Pfalz bis 2030“ lässt die zentrale Zielrichtung erkennen: in vier Stufen, die jeweils fünf Jahre umfassen, sollen die Grenzwerte des maximal zulässigen Endenergiebedarfs und der zulässigen CO<sub>2</sub>-Emissionen herabgesetzt werden. So sollen im Jahr 2015 alle Gebäude den Endenergiebedarf von 200 kWh/m<sup>2</sup>a unterschreiten, im Jahr 2020 dann 160, in 2025 120 und in 2030 endlich 80 kWh/m<sup>2</sup>a erreichen. Ohne dass dies genauer beschrieben ist, kann unterstellt werden, dass die Sanierungen jeweils wenigstens auf das für 2030 angestrebte Niveau von höchstens 80 kWh/m<sup>2</sup>a erfolgen sollen. Denn andernfalls wären ja während des Zeitraums weitere Nachsanierungen auf die dann niedrigeren zulässigen Verbrauchsniveaus notwendig. Der Nachweis der Durchführung der Sanierung bzw. der Erreichung des geforderten Standards soll über den Energieausweis erfolgen. Den Vollzug sollen die Baurechtsbehörden über eine Stichprobe von 10 % überprüfen, die zum Nachweis aufgefordert werden. Ein Verstoß soll durch Bußgelder sanktioniert werden. Interessant ist, dass eine Härtefallregelung vor allem für die Fälle greifen soll, wo die umlagefähigen Sanierungskosten die Heizkostensparnis um das 2,25-fache überschreiten und damit Mieter hoch belastet werden.

Der Vorschlag wirft wenigstens eine spezifische und eine generelle Frage auf. Die spezifische Frage betrifft den Zeithorizont des Vorschlags, der bei 2030 gesetzt ist. Wenn die Sanierungen stufenweise auf das 2030 zu erreichende Niveau erfolgen, wäre ein durchgängiges Verbrauchsniveau (das Emissionsniveau sei hier vernachlässigt) von 80 kWh/m<sup>2</sup>a erreicht. Das wäre ein erfreulicher Wert, führte aber noch nicht zu den bis 2050 angestrebten Einsparungen. Was soll dann mit den auf 80 kWh/m<sup>2</sup>a sanierten Gebäuden geschehen? Sollen sie alle auf noch niedrigere Niveaus noch einmal nachsaniert werden? Das dürfte sich wirtschaftlich kaum realisieren lassen. Hier kommen wir zu dem in Kapitel 5 schon angesprochenen Problem, dass für eine langfristige Sanierungsplanung eindeutig festliegen muss, welche Endverbrauchs- und Emissionswerte die Gebäude im Jahr 2050 erreicht haben sollen und was mit den Gebäuden geschehen soll, die dieses Niveau dann in einem Umfang überschreiten, der einen weiteren Sanierungsschritt unwirtschaftlich macht.

Die grundsätzliche Frage ist die nach der Zumutbarkeit genereller Verpflichtungen zum Erreichen bestimmter Verbrauchs- und Emissionswerte. Denn solche Modelle lösen sich vom Prinzip der Wirtschaftlichkeit und Tragfähigkeit. Auch unwirtschaftliche Maßnahmen müssen dann, wie bei der damaligen Umstellung auf den KAT in PKWs, durchgeführt werden. Ebenso müssen sie ohne Rücksicht auf die finanziellen Möglichkeiten der Hauseigentümer realisiert werden. Da es hier überwiegend um keine geringen Summen geht, kann die individuelle Tragfähigkeit bei vielen Haushalten leicht überschritten sein.

Hier können letztlich nur ausreichende Hilfen einerseits und vernünftige Ausnahmeregelungen helfen. In dem Gesetzentwurf des BUND wird zwar angemerkt, dass das Stufenmodell durch Förderprogramme unterstützt werden soll. Es muss aber dahingestellt bleiben, ob dies die Wirtschaftlichkeits- und Finanzierungsprobleme kompensieren könnte. Bezüglich der Wirtschaftlichkeit machen es sich die Autoren insofern leicht, als sie schlicht unterstellen,

dass die energetischen Sanierungen sich innerhalb von 15 Jahren amortisieren und daher betriebswirtschaftlich sinnvoll sind.<sup>352</sup> Dann löst sich der potentielle Konflikt selbstverständlich von selber auf, da dann letztlich nur noch „Faulenzer“, die trotz Wirtschaftlichkeit Sanierungen nicht durchgeführt haben, zur Umsetzung verpflichtet werden. Bleiben die gesetzlichen Mindestforderungen moderat, d.h. bei einem Verbrauchs- und Emissionsniveau, das bei der überwiegenden Zahl der Gebäude auch erreicht werden kann, ohne dass stark unwirtschaftliche Maßnahmen durchgeführt werden müssen, dann lassen sich solche Regelungen mit verpflichtendem Charakter durchaus vertreten. Fälle nachgewiesener eindeutiger Unwirtschaftlichkeit sollten aber über Ausnahmeregelungen aufgefangen werden. Eine Aussetzung der Sanierungspflicht aufgrund großer Härten für die Mieter, wie der BUND-Vorschlag sie zusätzlich vorsieht, erscheint aber weniger sinnvoll. Hier sollten als bessere Lösung direkte Hilfen für die Mieter ins Auge gefasst werden.

Insgesamt lässt sich daher eine zusätzliche gesetzliche Regelung mit allgemein verpflichtendem Charakter durchaus als stützendes Element neben den Anreizprogrammen vertreten, soweit sie die Anforderungen nicht über die Zumutbarkeitsgrenze zieht, sondern eher den Charakter und die Funktion hat, „Nachzügler“ und „Verweigerer“ einzufangen und auch diese auf die Einhaltung bestimmter Mindeststandards zu verpflichten. Sollen die ehrgeizigen Einsparziele bis 2050 erreicht werden, dürfte es letztlich ohne eine flankierende gesetzliche Verpflichtung nicht gehen, die durch zweckmäßige Förderprogramme und vernünftige Härteregulungen zu ergänzen wäre. Statt an einem fixen Zeitraster, wie der Gesetzesvorschlag des BUND es vorsieht, oder zusätzlich zu diesem könnte eine bindende Verpflichtung zur energetischen Sanierung bzw. zum Nachweis der Einhaltung eines bestimmten Standards an den Bestandsübergang durch Kauf oder Erbschaft geknüpft werden.

### **6.7.3 Zwitter-Modelle: Quotenmodelle und Weiße Zertifikate**

Gesetzliche Energieeinsparverpflichtungen lassen sich auch auf andere Weise umsetzen als über Vorgaben, die jeden einzelnen dieser Verpflichtung unterwerfen. Dem Ökonomen gefallen grundsätzlich marktliche Lösungen, die idealtypisch dazu führen sollen, dass jeweils die effizientesten Maßnahmen zur Einsparung an Energieverbrauch und Emissionen realisiert werden. Ein solches Instrument, das – in der Grundidee und Ausgestaltung vergleichbar – beim Handel mit CO<sub>2</sub>-Zertifikaten schon umgesetzt ist, bilden sog. „Weiße Zertifikate“.

Dabei wird ein indirekter Weg gewählt. Nicht die Endverbraucher werden unmittelbar in die Pflicht zur Sanierung genommen, sondern andere Akteure, vorzugsweise die Netzbetreiber oder die Energielieferanten. Sie werden verpflichtet, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine bestimmte Menge an Energie einzusparen. Hierüber steuert der Staat die Einhaltung seines Einsparziels. Die verpflichteten Akteure müssen ihrerseits versuchen, über Maß-

---

<sup>352</sup> Vgl. BUND (2011), S. 8.

nahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei den Endverbrauchern die Einhaltung der vorgegebenen Quote sicherzustellen. Hierfür muss ein Katalog zulässiger bzw. anrechenbarer Maßnahmen vorgegeben werden. Für erzielte Einsparungen, die über ein festgelegtes Maß hinausgehen, werden Zertifikate ausgegeben.

Die Möglichkeiten und Freiheitsgrade der Gestaltung eines solchen Instruments sind vielfältig. So sind die Bemessungsgrundlage (Primär- oder Endenergie), die Zeitstruktur und Höhe der Quoten, die Energieträger, die betroffenen Akteure und die Quotenaufteilung, die anrechenbaren Maßnahmen, das Referenzszenario (die Baseline) und der Anrechnungszeitraum festzulegen.<sup>353</sup> Zusätzlich ist darüber zu befinden, ob die ausgegebenen Zertifikate handelbar sein sollen, wie der Handel organisiert ist und wer daran teilnehmen kann. Bei einem Handel kann der verpflichtete Akteur abwägen, ob er die notwendigen Zertifikate über realisierte Einsparungen oder über einen Zukauf erwirbt bzw. ob er überschüssige Zertifikate hortet oder am Markt veräußert.

Als entscheidender Vorteil von Einsparverpflichtungen über solche Zertifikatslösungen wird die garantierte Erreichung des formulierten Einsparziels angesehen, was zudem – zumindest idealtypisch – sehr effizient geschieht. Dies gilt insbesondere bei Handelbarkeit der Zertifikate. Für die öffentliche Hand ergibt sich eine finanzielle Entlastung, wenn von den Marktakteuren Aufgaben wie Information, Beratung und Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen übernommen werden, die sonst öffentlich finanziert würden.

Da die Zertifikatslösungen doch recht komplex sind, verursachen sie allerdings hohe Transaktionskosten. Hinzu kommt, dass die Messung und Verifizierung der Energieeinsparungen nicht nur teuer, sondern auch mit Problemen behaftet ist. Schwierigkeiten bereitet vor allem die Festlegung einer „Baseline“, also der Abgrenzung, was ohnehin getan worden wäre und was bewirkte Zusatzeinsparung ist. So müssten bei der Raumwärme die erzielten Einsparungen von den durch andere Instrumente bewirkten abgegrenzt werden. Weiß/Vogelpohl betonen auch das mögliche Problem, dass je nach der festgelegten Nachweismethode der erzielten Einsparungen nur in kurzfristige, kostengünstige Maßnahmen investiert wird und damit Maßnahmen mit einer längeren und breiteren Wirkung nicht umgesetzt werden. Ein weiterer Nachteil von Einsparverpflichtungen kann die fehlende Unabhängigkeit der Akteure sein: So besteht die Gefahr, dass Energielieferanten beispielsweise Beratungsangebote und Förderprogramme nicht brennstoffunabhängig gestalten, so dass ggf. den Haushalten suboptimale Maßnahmen nahe gelegt würden.<sup>354</sup> Auch Wettbewerbsverzerrungen unter den verpflichteten Akteuren sowie zwischen ihnen und anderen Anbietern sind nicht auszuschließen.<sup>355</sup> Die Verteilungswirkungen sind nicht ganz verursachungsgerecht, da die Haushalte, bei denen Maßnahmen zur Einsparung ergriffen wurden, den Nutzen haben, während alle Verbraucher

---

<sup>353</sup> Ausführliche Darstellungen finden sich bei Cypra (2010), insbes. S. 72 ff.; siehe auch Küchler/Nestle (2012), S. 63 ff.; Fraunhofer ISI/Ecofys/Öko-Institut (2012), S. 29 ff.

<sup>354</sup> Vgl. Weiß/Vogelpohl (2010): Politische Instrumente zur Erhöhung der energetischen Sanierungsquote bei Eigenheimen, S. 42 f.

<sup>355</sup> Vgl. Küchler/Nestel (2012), S. 77.

der in das Instrument einbezogenen Energieträger über die auf die Preise überwälzten Kosten belastet sind. Das entspricht aber der Kosten-Nutzenverteilung vieler anderer Instrumente.

Längere Zeit waren Zertifikatslösungen in Deutschland eher Gegenstand akademischer Überlegungen. Andere Staaten haben dagegen schon vor längerer Zeit Modelle mit Einsparquoten, teils mit, teils ohne Zertifikathandel, implementiert. So berichten Fraunhofer ISI/ECOFYS/Öko-Institut (2012) über die durchaus gemischten Erfahrungen mit Weißen Zertifikaten in Großbritannien, Italien, Frankreich und Dänemark.<sup>356</sup> Diese richteten sich allerdings nur zum Teil auf energetische Sanierungen von Gebäuden und bezogen sich ansonsten auf allgemeine Energieeinsparungen z.B. im Stromverbrauch von Haushalten. Inzwischen hat auch die deutsche Politik das mögliche Potenzial der zusätzlichen oder alternativen Nutzung dieses Instruments der Einsparquoten erkannt und sich in einer umfangreichen Studie über die Vorteile, Nachteile und mögliche organisatorische Umsetzungsvarianten beraten lassen, die auch schon Empfehlungen für die organisatorische Gestaltung eines Pilot-Projekts enthält.<sup>357</sup> Diese Studie sieht dieses Instrument im Bereich der Gebäudesanierung allerdings nur für bedingt bzw. nur partiell (besonders bei der Fenstererneuerung) geeignet, während Cypra in ihrer Dissertation in wesentlich optimistischerer Sicht eine Konzeption zur möglichen Ausgestaltung eines Systems Weißer Zertifikate für die Energieeinsparung in Wohngebäuden entwickelt hat.<sup>358</sup>

## 6.8 Exkurs: Sind die Einsparziele volkswirtschaftlich fair verteilt?

Die Abwägung, welche der dem Staat verfügbaren Steuerungsinstrumente zur Erreichung der Energieeinspar- und Klimaschutzziele im Bereich der Wohngebäude zu wählen sind, ist eine sehr komplexe Aufgabe. Bei allen Instrumententypen sind sehr viele Freiheitsgrade zu beachten, die alle auch Fehler- und damit Ineffizienzpotential in sich bergen. Koeppel/Ürge-Vorsatz (2007) kommen zu dem Ergebnis, dass ordnungsrechtliche Instrumente im Vergleich zu finanzwirtschaftlichen Instrumenten und Anreizen insgesamt meist effizienter und kostengünstiger sind. Ihre Wirksamkeit hängt aber stark davon ab, wie der Vollzug überwacht und wie Verstöße sanktioniert werden. Ebenso sind Akzeptanzprobleme zu befürchten, wenn die Normen nicht angemessen gesetzt werden. Innerhalb ordnungsrechtlicher sind normative Instrumente (Gebäude- und Gerätestandards) als effektiver anzusehen als informatorische Instrumente (verpflichtende Gerätezeichnungen). Die monetären Anreizvarianten führen nur dann zu den gewünschten Verhaltensweisen und Ergebnissen, wenn sie so gestaltet sind, dass die Investoren mit ihrer Inanspruchnahme sicher auf die Seite der Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme kommen und die Art der Förderung auch den Bedürfnissen der Investoren gerecht wird. Mitnahmeeffekte sind in großem Ausmaß zu

<sup>356</sup> Vgl. Fraunhofer ISI/ECOFYS/Öko-Institut (2012), S. 7 ff. und Küchler/Nestle (2012).

<sup>357</sup> Vgl. Fraunhofer ISI/ECOFYS/Öko-Institut (2012).

<sup>358</sup> Vgl. Cypra (2010), insbes. S. 72 ff.

befürchten. Die Verteilungswirkung von Förderprogrammen ist fairer, wenn das Mittelaufkommen nicht aus dem Staatshaushalt generell gespeist ist, sondern die Energieverbraucher bzw. die Schadstoffe emittierenden Haushalte belastet werden. Letztlich wird es nur über einen Mix der vorgestellten und diskutierten Maßnahmen gelingen, die Sanierungsrate zu steigern. Ob das Setzen auf die Prinzipien der Freiwilligkeit und Wirtschaftlichkeit, unterstützt mit Anreizmodellen, die angestrebten Ziele zu erreichen, oder ob es doch der Kombination mit generell verpflichtenden ordnungsrechtlichen Instrumenten bedarf, muss dahin gestellt bleiben.

Dieser **Innenvergleich**, also die Abwägung des zweckmäßigen Instrumentenmixes für den Bereich der Wohngebäude, ist sinnvollerweise einzubetten in einen **Außenvergleich**. Zum einen ist ein Blick angebracht, wie **andere Länder** der EU verfahren. Die im Auftrag des BMVBS entstandene, allerdings nicht mehr ganz aktuelle Zusammenstellung „Energetische Anforderungen und flankierende Maßnahmen für den Gebäudebestand in den mitteleuropäischen Nachbarländern“<sup>359</sup> lässt erkennen, dass einige Länder in ihren Einsparzielen deutlich hinter den ehrgeizigen deutschen Einspar- und Klimaschutzzielen zurückbleiben. Ebenso werden Unterschiede in der Art und der Gewichtung der zur Erreichung der Ziele eingesetzten staatlichen Instrumente deutlich. Bei der Vorstellung der möglichen zusätzlichen Instrumente, insbesondere der Energiefonds und der Zertifikate, hatten wir verschiedentlich darauf Bezug genommen.

Zum andern wird aus Gründen der Effizienz des volkswirtschaftlichen Ressourceneinsatzes darauf zu achten sein, dass **alle wirtschaftlichen Bereiche**, die Energie verbrauchen und Schadstoffe emittieren, möglichst **gleichmäßig belastet** werden. Die hohen Anteile der Wohngebäude am Verbrauch nicht erneuerbarer Energie und an den Schadstoffemissionen sind zu Beginn dieses Berichts genannt worden. Damit wird unzweifelhaft die Wohnungswirtschaft auch einen erheblichen Beitrag erbringen müssen, wenn die staatlichen Einsparziele erreicht werden sollen. Es geht also nicht darum, die Belastungen auf andere Bereiche abzuschieben und St. Florian um Verschonung vor eigenen Belastungen zu bitten. Das ökonomische Idealmodell ist die Verteilung der Lasten bzw. Einsparquoten so, dass die Grenzkosten der letzten eingesparten Einheit in allen Bereichen etwa gleich hoch sind.

Dieses theoretische Konzept lässt sich in der realen Welt nicht leicht verwirklichen. Die jeweiligen Grenzkosten von Einsparungen für die anderen großen Verbrauchsbereiche der Energieerzeugung, der Industrie und von Handel und Gewerbe abzuschätzen, ist recht schwierig, zumal dies in den jeweiligen Untersegmenten auch sehr heterogen sein wird. Aber zur Unterstützung des Gedankens sei ein zugegebenermaßen stark versimpeltes, nur auf die privaten Haushalte beschränktes Bild gezeichnet, das auf mögliche Missverhältnisse und Umsteuerungspotentiale hindeutet. Hierzu sei das Instrument des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks herangezogen, das insbesondere von Umweltverbänden in ihren Informationskampagnen zunehmend genutzt wird und auch in die immobilienwirtschaftliche Diskussion um Green

---

<sup>359</sup> Vgl. BMVBS (2010).

Buildings und Nachhaltigkeitslabels Eingang gefunden hat.<sup>360</sup> Die CO<sub>2</sub>-Bilanz eines privaten Haushalts setzt sich vorrangig aus seinem Energieverbrauch für Heizung und elektrische Energie, aus der Nutzung privater und öffentlicher Verkehrsmittel und dem Verbrauch an Konsumgütern zusammen. Für einen typischen, nicht eben sparsamen Vier-Personen-Haushalt könnte sich der Gesamtwert von ca. 64 t an jährlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen folgendermaßen zusammensetzen:<sup>361</sup>

Heizung eines wenig sanierten Hauses mit 200 m <sup>2</sup> Wohnfläche	9,0 t
Stromverbrauch	2,3 t
Verbrauch für zwei PKWs (Diesel, mittlere Fahrstrecken)	5,9 t
Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel	1,0 t
Flugreisen für vier Personen nach Mexiko und nach Mallorca	23,2 t
Ernährung und sonst. Konsum	22,6 t
Summe	64 t

Wenn diese Familie nun mit hohen Kosten (ca. 60 000 € bei Sanierungskosten von 300 €/m<sup>2</sup> und 200 m<sup>2</sup> Wohnfläche) ihr Haus auf den Standard eines Niedrigenergiehauses bringt, das nur ca. 0,6 t an CO<sub>2</sub> emittiert, dann reduziert dies die Gesamtemission des Haushalts gerade einmal um 8,4 t bzw. um 13 %. Die zugegebenermaßen etwas überzogene energiepolitische Horrorvision der Zukunft könnte dann so aussehen, dass wir in einem perfekt sanierten Haus mit einer CO<sub>2</sub>-Emission leben, die gegen Null geht. In der Garage steht das SUV mit einem Verbrauch von 12 l/100 km, mit dem die Familie zum Flughafen fährt, um die Fernreise anzutreten. Sicher ist es schwierig, die subjektiven Grenznutzen der Nutzung bestimmter PKW-Typen und des Erlebens in bestimmten Urlaubsregionen zu bestimmen. Die Grenzkosten einer Einsparung in diesen Lebensbereichen dürften aber wohl ohne Zweifel regelmäßig deutlich unter den Grenzkosten für die Sanierung des Hauses liegen. Während allerdings für die Gebäudesanierung gesetzliche Regelungen gelten, bleiben die staatlichen Eingriffe bei den anderen Bereichen in den anderen Bereichen sowohl bei der Herstellung (z.B. der Grenzwerte für PKWs) und des Transports von Produkten (z.B. Flugimporte exotischer Früchte) als auch bei deren Nutzung, so sie überhaupt existieren, deutlich hinter den Regelungen für die Gebäude zurück.

Um nicht mißverstanden zu werden: wir beabsichtigen nicht, aus diesen allgemeinen Überlegungen konkrete Vorschläge für eine geänderte Politik der Steuerung des Energieverbrauchs und der Schadstoffemissionen zu entwickeln. Sie sollten lediglich als Merkpunkt dienen, um die gesetzlichen Vorgaben zu energetischen Sanierung von Wohngebäuden und ihre ökonomischen Herausforderungen für die Investoren einerseits und den Staat (als Förderer) andererseits ins rechte Verhältnis zu den Freiheiten und Anforderungen in anderen Wirtschafts- und Lebensbereichen zu stellen.

<sup>360</sup> Vgl. zu Letzterem Haucke (2012).

<sup>361</sup> Ermittelt mit dem CO<sub>2</sub>-Rechner von Greenpeace.

Und, damit zusammenhängend, ein Letztes: Die im Energiekonzept 2010 der Bundesregierung formulierten Ziele sind – dies wurde nun genügend oft betont – einerseits hoch gesteckt. Andererseits sind sie durch die explizite Aufnahme des Wirtschaftlichkeitsgebots, dass also Sanierungen nur bis zur Grenze der privaten Wirtschaftlichkeit durchgeführt werden müssen, wieder etwas konterkariert. Lässt sich der Staat tatsächlich auf die Entscheidungsbasis der betriebswirtschaftlichen Optima ein (oder sind die gar nicht gemeint?), dann würde er für längere Zeit mit einem Verfehlen seiner Einsparziele rechnen müssen. Auch dies haben wir, so hoffen wir, mit genügender Deutlichkeit herausgearbeitet. Auch die Regierung wird also abwägen müssen, wieviel an zusätzlicher Belastung der privaten Haushalte über höhere Steuern (um die öffentlichen Hilfen zu finanzieren), über höhere Energiepreise (durch Umlagen auf die Energiepreise) oder über generelle Sanierungsverpflichtungen ihr das Erreichen der von ihr gesteckten Ziele wert ist.

Eine Alternative hierzu wäre, *horribile dictu*, ein partieller *Verzicht*, indem der Staat seine Einsparziele bedarfsweise reduziert. Natürlich ist klar, dass ein Verfehlen bzw. ein bewusstes Zurücknehmen eines öffentlich und gegenüber internationalen Gremien eingegangenen Commitments eine große psychologische Hürde darstellt. Andererseits sollte die Dimension einer möglichen Verfehlung beachtet werden. Würde das Einsparziel von 20 % bis 2020 im Bereich der Wohngebäude um 20 % verfehlt (also nur 16 % Einsparung erreicht), dann würde dies – vorausgesetzt, die anderen Wirtschaftsbereiche erbringen ihre vorgesehene Einsparquote – bei einem Anteil von 17 % der Wohngebäude am gesamten Energieverbrauch eine Abweichung des gesamten Energieverbrauchs um gerade einmal 0,68 % bedeuten. Ebenso würde ein Verfehlen des Einsparziels an Primärenergie von 80 % bis 2050 um 10 % (also bei nur 72 % Einsparung) zu einer Gesamtabweichung von 1,36 % vom Zielwert führen.

Sollte sich also die Lücke zwischen dem sich ökonomisch rechnenden und dem von der Regierung angestrebten Sanierungsniveau durch das in diesem Kapitel aufgezeigten Bündel an externen Einflussfaktoren und staatlichen Eingriffsmöglichkeiten gar nicht oder nur durch hohe Belastungen der Bürger und der öffentlichen Haushalte schließen lassen, dann sollte eine geringe Korrektur der Einspar- und Klimaschutzziele oder eine Kompensation durch höhere Einsparungen in anderen Lebensbereichen als *Ultima Ratio* kein Tabu sein.

## 7 Zusammenfassung der zentralen Ergebnisse

### 7.1 Ausgangssituation und Schwerpunkte des Berichts

1. Die weltweit zunehmende Energieknappheit und die drohende Klimaerwärmung sind weithin unbestritten. Die Frage der Energieknappheit könnte sich über den Preis an den Märkten für Öl, Gas und Strom idealtypisch von selbst regeln. Denn der Verbraucher wird vernünftigerweise in dem Umfang Maßnahmen zur Einsparung von Energie(kosten) ergreifen, wie die erzielte Einsparung den damit verbundenen finanziellen Aufwand übersteigt.
2. Ein solcher möglicher marktlicher Ausgleich ist bei weitem weniger gesichert in der Frage der Klimafolgen durch die globale Erwärmung aufgrund des hohen Ausstoßes von Treibhausgasen, insbesondere von CO<sub>2</sub>. Denn für den einzelnen Entscheidungsträger wird der direkte Zusammenhang zwischen seinem Handeln und der Veränderung der Klimaschäden nicht deutlich. Er hat auch nicht unmittelbar die Folgen seiner Handlung zu tragen.
3. Die individuellen Nachteile steigender Energiepreise und ansteigender Temperaturen haben aber bisher noch nicht in einem Umfang Aktivitäten zur Reduzierung des Energieverbrauchs und des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes ausgelöst, die die Probleme von sich aus beseitigten. Die bisher unbefriedigenden Sanierungsraten lassen sich als Indiz werten, dass in vielen Fällen energetische Sanierungen unterblieben, weil die Wirtschaftlichkeitsgrenze nicht erreicht wurde oder andere Hemmnisse eine Umsetzung verhindert haben. Damit sind die politischen Instanzen und Institutionen in der Verpflichtung.
4. Die EU und deren Mitgliedstaaten haben sich ehrgeizige mittel- und langfristige Ziele gesetzt, die Energieeffizienz zu erhöhen, vor allem den Verbrauch fossiler zugunsten erneuerbarer Energien zurückzufahren und die Treibhausgasemissionen zu reduzieren. Dass hierbei der Gebäudebereich wegen seines hohen Anteils am Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß einen hohen Beitrag zur Einsparung leisten soll, ist vernünftig.
5. Das energiepolitische Konzept der Regierung setzt dominant auf die Prinzipien der marktwirtschaftlichen Lösung und der Freiwilligkeit. Ob die Einsparziele erreicht werden können, hängt damit wesentlich davon ab, ob es für die Eigentümer und Investoren wirtschaftlich ist, Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden in dem erforderlichen Umfang durchzuführen. Zur Frage der Einsparpotentiale und der Effizienz energetischer Sanierungen ist schon recht viel erforscht worden. Diese Ergebnisse sind aber verstreut, in ihren Untersuchungs- und Anwendungsbereichen, sehr heterogen und divergieren vor allem stark in ihren empi-

rischen Befunden. Dieser Bericht versteht sich hier als Meta-Studie und beleuchtet kritisch, welche energetischen Sanierungsmaßnahmen unter welchen Voraussetzungen und Annahmen wirtschaftlich sind. Aufgrund des hohen Anteils am Gesamtbestand der Gebäude konzentriert sich der Bericht auf Bestandsbauten.

6. Bei vermieteten Wohnungen ist die Abschätzung der Wirtschaftlichkeit von Energieeinsparmaßnahmen schwieriger, denn hier trägt im ersten Schritt der Vermieter die energetischen Sanierungskosten, während der Vorteil des niedrigeren Energieverbrauchs dem Mieter zugute kommt. Die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme des Vermieters hängt daher davon ab, in welchem Umfang er die Sanierungskosten auf den Mieter überwälzen kann. Dies ist zum einen eine Frage der Mietgesetze. Zum andern aber wird der Mietmarkt bestimmen, inwieweit eine Kompensation der Sanierungskosten über die Miete durchsetzbar ist. Hierzu liegen noch kaum Untersuchungen vor. Neben einer Auswertung vorliegender Analysen enthält der Bericht die Ergebnisse einer eigenen (kleinen) empirischen Untersuchung zum Überwälzungspotential.
7. Die Wirtschaft, Wissenschaft und Politik bewegende Frage ist, ob bei den zu erwartenden Entwicklungen und den aktuellen und geplanten staatlichen Maßnahmen die staatlichen Klimaziele erreicht werden können oder ob die Gefahr besteht, sie in großem Ausmaß zu verfehlen. Es gilt also abzuschätzen, welche Verhaltensweisen von Selbstnutzern und Vermietern zu erwarten sind und zu welchen Einspareffekten beim Verbrauch von nicht-erneuerbaren Energien und der Emission von CO<sub>2</sub> dies voraussichtlich führen wird. Der Bericht setzt sich kritisch mit verschiedenen Szenariomodellen zu Sanierungsfahrplänen auseinander.
8. Das Spektrum möglicher Ansätze zur Schließung einer möglichen Lücke zwischen dem Umfang an Sanierungen, der privatwirtschaftlich effizient ist und der von der Regierung angestrebt wird, ist groß. Die Regierung hat sich mit ihren Grundsätzen der Steuerung über Anreize und der Anerkennung des Wirtschaftlichkeitsprinzips positioniert. Der Bericht analysiert, welchen Beitrag staatliche Anreizprogramme (u.a. die Sonderabschreibung), die Änderung des gesetzlichen Rahmens und die Entwicklung verschiedener externer Faktoren zur Schließung dieser Lücke beitragen können.

## 7.2 Die Situation des Selbstnutzers

1. Ein rational handelnder Eigentümer einer Bestandsimmobilie, der das Haus selber nutzt und sich ausschließlich an Wirtschaftlichkeits- bzw. Rentabilitätszielen orientiert, wird seine Entscheidung, eine energetische Sanierung vorzunehmen, davon leiten lassen, ob sich die Maßnahme lohnt, d.h. die zu erwartenden Einsparungen die Sanierungskosten übersteigen.

2. Die zahlreichen Studien zur Vorteilhaftigkeit energetischer Sanierungen kommen zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen. Dies liegt vorrangig an den jeweils ausgewählten Haustypen, deren Alter und dem energetischen Zustand vor und nach der Sanierung, den damit verbundenen Sanierungskosten, den erzielbaren mengenmäßigen Einsparungen an Energie sowie der aktuellen Höhe und der erwarteten Entwicklung des Energiepreises.
3. Die Datenlage über den energetischen Zustand des deutschen Gebäudebestands ist recht unübersichtlich und uneinheitlich. Insbesondere ist der stichprobenweise erhobene Sanierungszustand in aller Regel nur sehr grob (nicht – gering –mittel bis gut saniert) erfasst.
4. Ebenso streuen die zugrunde gelegten Werte über den aktuellen Energieverbrauch der Gebäudetypen enorm. Vor allem zeigt sich, dass bedarfsbezogene Berechnungen den tatsächlichen Energieverbrauch bei schlecht sanierten Häusern systematisch deutlich zu hoch und bei gut sanierten Gebäuden zu niedrig einschätzen. Ein Vergleich mit gemessenen Verbrauchswerten zeigt beträchtliche Abweichungen. Sie sind daher letztlich nicht zu verwenden. Die gemessenen Verbrauchswerte zeigen erwartungsgemäß deutliche Differenzen nach dem Alter, dem Haustyp und dem Sanierungszustand der Gebäude, liegen aber in der großen Masse nicht so hoch, wie dies verschiedentlich unterstellt wird.
5. Die Verwendung bedarfsbezogener Verbrauchswerte führt auch zu einer Überschätzung der Einsparpotenziale. Die empirisch gemessenen Verbrauchsdifferenzen vor und nach Sanierungen liegen deutlich unter den berechneten Werten.
6. Beträchtliche Unterschiede zeigen sich auch bei den jeweils angesetzten Sanierungskosten. Sie differieren zum ersten wegen der großen Heterogenität der Haustypen und Sanierungszustände, zum zweiten wegen der Vielzahl der möglichen Kombinationen von Sanierungsmaßnahmen, zum dritten wegen des unterschiedlichen unterstellten Ausgangs- und Zielniveaus des energetischen Zustands und zum vierten wegen der unterschiedlichen Auslegung des Kopplungsprinzips. Insgesamt fehlt es hier noch an einer umfassenden Datei angemessener Sanierungskosten.
7. Fast durchgängig wird in Wirtschaftlichkeitsstudien das Kopplungsprinzip unterstellt. Es wird also unterstellt, dass die energetische Sanierung dann durchgeführt wird, wenn ohnehin eine Modernisierung oder Sanierung des Gebäudes ansteht. Denn dann lassen sich die Gesamtkosten der Maßnahme in die Ohnehin-Kosten und die energetischen Mehrkosten aufteilen. Bei Ansatz der Gesamtkosten rechnen sich energetische Sanierungen praktisch nie. Stellt man jedoch nur die energetischen Mehrkosten den Einsparerträgen gegenüber, dann lassen sich genügend Fälle einer Wirtschaftlichkeit der Maßnahme finden. Allerdings wirft die Abgrenzung der Zusatzkosten von den Ohnehin-Kosten praktische Probleme auf. Dies zeigt sich in den großen Streubreiten des Ansatzes der energetischen Mehrkosten.

8. Wenn man die Anwendung des Kopplungsprinzips als zutreffende Verhaltensweise der Investoren betrachtet, dann ist die Geschwindigkeit energetischer Sanierungen durch die allgemeinen Modernisierungszyklen der Gebäude bzw. Gebäudeteile geprägt. Totalsanierungen sind damit nicht der Regelfall, weil die Gebäudekomponenten unterschiedliche Zyklen aufweisen. Eine autonome Steigerung der Sanierungsrate ist bei Bindung an die Sanierungszyklen schwer zu erreichen.
9. Die offiziellen Prognosen gehen von sehr moderaten Steigerungsraten der Energiepreise auf lange Sicht aus. Halten dagegen die weit höheren Energiepreissetigerungen auf dem Niveau des letzten Jahrzehnts an, dann führt dies die Berechnungen vieler Sanierungen in die Wirtschaftlichkeitszone.
10. Aufgrund der Heterogenität der Basiswerte für die Sanierungskosten und -erträge lassen sich mühelos Fälle finden bzw. Annahmenkombinationen definieren, bei denen eine energetische Sanierung sich als hoch wirtschaftlich oder im Gegenteil als weit unterhalb der Wirtschaftlichkeitsschwelle liegend erweist.
11. Besonders beim Haustyp des Nachkriegsbaus mit schlechter Bausubstanz, geringem Sanierungsniveau und damit sehr hohem aktuellem Energieverbrauch je  $\text{m}^2$  Wohnfläche wird die Wirtschaftlichkeitsrechnung häufig zu einem positiven Ergebnis führen. Die eigenen Berechnungen stützen diese Aussage.
12. Dieses „Haus-Picking“ hilft aber dann in den Überlegungen zum Sanierungspotenzial des Gesamtbestands nicht weiter, wenn die große Zahl der Ein- und Zweifamilienhäuser deutlich bessere Sanierungszustände und damit günstigere Verbrauchswerte aufweist. Die Gefahr ist groß, dass die Einsparpotenziale weit überschätzt werden, wenn den Berechnungen nur ausgewählte Fälle stark sanierungsbedürftiger Gebäude zugrunde liegen und sich die Energieeinsparungen auf Bedarfsberechnungen, nicht auf reale Verbrauchsdaten stützen.
13. Sensitivitätsrechnungen zeigen, wie stark die Wirtschaftlichkeit einer Sanierung reagiert, wenn die Sanierungskosten, die mengenmäßige Energieeinsparung, die Energiepreisentwicklung und die Nutzungsdauer variiert werden. Bei plausiblen Standardannahmen erweist sich die energetische Sanierung eines gering sanierten Hauses auf das von der EnEV 2009 vorgeschriebene Niveau bis zu energetischen Mehrkosten von  $250 \text{ €/m}^2$ , ab ca.  $100 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  Einsparvolumen, ab ca. 2,5 % an jährlicher Energiepreissetigerung und ab einer Nutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile von ca. 27 Jahren als wirtschaftlich.
14. Startet die Sanierung bei sonst gleichen Annahmen auf einem mittleren Sanierungsniveau, dann wird dagegen die Wirtschaftlichkeitsschwelle nicht erreicht.
15. Eine Sanierung über das von der EnEV 2009 gesetzte Niveau hinaus verschlechtert die Wirtschaftlichkeit der energetischen Sanierung fast durchgängig, weil die zu-

- sätzlich erzielte Ersparnis die progressiv steigenden Sanierungskosten nicht zu kompensieren vermag.
16. Die Nutzung der KfW-Förderprogramme verbessert erwartungsgemäß in (fast) allen Fällen die Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahme. Die Kreditvariante des Programms „Energieeffizient Sanieren“ erweist sich durchgängig gegenüber der Zuschussvariante als vorteilhaft. Allerdings ist bei der Förderung zu beachten, dass deren Inanspruchnahme das Erreichen eines höheren Sanierungsniveaus voraussetzt. Wenn unterstellt wird, dass der Hauseigentümer ohne Förderung über das gesetzlich vorgeschriebene Sanierungsniveau nicht hinausgegangen wäre (weil sich dies als weniger wirtschaftlich erweist), dann nimmt diese Verpflichtung einen Teil des gewährten Fördervorteils wieder weg. Der durchaus beträchtliche Bruttoeffekt der Förderung wird also durch die dann höheren, nicht durch die zusätzlichen Einsparungen gedeckten Sanierungskosten reduziert, sodass teilweise ein deutlich geringerer, in Grenzfällen gar ein negativer Nettoeffekt resultiert.
  17. Insgesamt ist zu konstatieren, dass es durchaus noch einen beträchtlichen Bestand an Gebäuden gibt, bei denen sich eine energetische Sanierung auf den Standard der EnEV 2009 als wirtschaftlich erweist. Für den vermutlich deutlich größeren Teil des Bestands, der schon mittel oder größtenteils saniert ist, dürfte die Wirtschaftlichkeitsschwelle aber nur schwierig und teilweise nicht einmal unter Nutzung der Fördermittel erreichbar sein.
  18. Ein positiver Kapitalwert signalisiert zwar dem Investor, dass die erwartete Verzinsung des Kapitals über dem von ihm als Benchmark gesetzten Kalkulationszinsfuß liegt. Dies heißt aber nicht, dass sich durch ein Hinausschieben der Investition um eine oder mehrere Perioden nicht ein noch höherer Kapitalwert und damit ein zusätzlicher Vorteil für den Investor erzielen ließe. Der Eigentümer könnte daher seine Investitionsentscheidung so weit hinausschieben, bis die Kosten der eingesparten kWh Energie durch den Energiepreis vollkommen gedeckt sind, er also gar kein Jahr mit negativem Ergebnisbeitrag hat. Bei den typisierten Berechnungsmodellen führte dies zu einem optimalen Hinausschieben von zumeist über zehn Jahre. Entspräche dies dem realen Entscheidungsverhalten, dann würde dies erklären, warum jetzt selbst Sanierungen mit positivem Kapitalwert nicht getätigt werden.
  19. Neben der fehlenden Wirtschaftlichkeit sind die Haupthemmnisse von Selbstnutzern, ihr Haus energetisch zu sanieren, in fehlenden finanziellen Mitteln, Informationsmängeln und Unsicherheiten über die Vorteilhaftigkeit, die weitere Entwicklung, das Angebot an sinnvollen Sanierungsmaßnahmen und seriösen Handwerkern, mögliche Durchführungsmängel und ästhetische Gesichtspunkte sowie in persönlichen Merkmalen der generellen Einstellung zu Fragen von Umwelt, Klima und Energieeffizienz zu sehen.

### 7.3 Die Situation im Vermieter-Mieter-Fall

1. Für den Vermieter-Mieter-Fall gelten zu großen Teilen die gleichen Grundüberlegungen und Aussagen zur Heterogenität der zugrunde zu legenden Annahmen über Sanierungskosten und –erträge wie beim Selbstnutzer. In der konkreten Höhe unterscheiden sich die Sanierungskosten und die Energieverbräuche in Mehrfamilienhäusern aber wegen der baulichen Gegebenheiten mehr oder weniger deutlich von den Ein- und Zweifamilienhäusern.
2. Der entscheidende Unterschied der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung liegt aber in dem sog. Vermieter-Mieter-Dilemma. Der Vermieter hat vorab die Kosten der Sanierung zu tragen, während der Mieter über die Reduktion der Heiznebenkosten dann dauernd und steigend davon profitiert. Für den Vermieter ist ein Anreiz zur Sanierung daher dann gegeben, wenn er seine Sanierungskosten auf den Mieter überwälzen kann. Aus dessen Sicht wiederum ist eine energetische Sanierung nur dann von wirtschaftlichem Vorteil, wenn die deshalb erhöhte Miete höchstens in dem Umfang steigt, wie seine Heizkosten sinken. Wenn er Ausweichmöglichkeiten hat, wird er bei einer Mieterhöhung, die darüber hinausgeht, einen Wohnungswechsel in Erwägung ziehen.
3. Die für den Mieter akzeptable Steigerung der Miete ist nicht identisch mit der zitierten Warmmietenneutralität. Vielmehr liegt seine sinnvolle ökonomische Grenze beim Barwert der Energieeinsparungen über die gesamte Nutzungsdauer der sanierten Gebäudeteile. Die Differenz zwischen der „einfachen“ Warmmietenneutralität und dem Barwert der künftigen Energieeinsparungen hängt ausschließlich von der Höhe der erwarteten Energiepreissteigerungen ab. Bei einem Ausgangspreis von 7 Ct/kWh und einer Steigerungsrate von 3 % liegt die durchschnittliche Einsparung um ca. 53 % über der anfänglichen Einsparung. In diesem Fall würde also eine Mieterhöhung, die über diese 53 % der anfänglichen Einsparungen hinausgeht, den Mieter mit Zusatzkosten belasten, die nicht durch seine Einsparungen gedeckt sind.
4. Ein wesentlicher Aspekt des Vermieter-Mieter-Dilemmas ist, dass selbst in dem Fall, dass der Vermieter eine auch aus Sicht des Mieters grundsätzlich wirtschaftliche Sanierungsmaßnahme durchführt, er über die Mieterhöhung die durchschnittlichen Kosten für die gesamte Nutzungsdauer überwälzt, während die erzielbaren und den Mieter entlastenden Einsparungen mit den Steigerungen des Energiepreises progressiv verlaufen. Der Mieter wird also in den ersten Jahren im Vergleich zu seiner Einsparung zu hoch belastet und profitiert erst in späteren Perioden, wenn die Einsparungen dann die Mieterhöhung übersteigen. Nutzt er die Wohnung nicht in diesem gesamten Zeitraum, dann hat er über seine Einsparungen hinausgehende Kompensationsmietzahlungen erbracht.

5. Der Umfang der Überwälzung der Sanierungskosten auf den Mieter ist zum einen durch das Mietrecht, zum andern durch den Mietmarkt begrenzt.
6. Das Mietrecht bietet über § 559 BGB eine für den Vermieter vordergründig auskömmliche Möglichkeit, 11 % der energetischen Mehrkosten einer Sanierung auf die Miete aufzuschlagen. Dann sind allerdings weitere Erhöhungen nach § 558 BGB ausgeschlossen, bis die ortsübliche Vergleichsmiete erreicht ist. Damit wird die Umlage nach § 559 BGB mit der Zeit durch die regulären Mieterhöhungen aufgezehrt. Das gesamte Mietererhöhungspotenzial hängt zusätzlich davon ab, ob die aktuelle Miete unter der ortsüblichen Vergleichsmiete liegt und damit auch die Möglichkeit der Erhöhung nach § 558 BGB bietet.
7. Einige Berechnungen der Vorteilhaftigkeit von Sanierungen bei Mietwohnungen unterstellen vereinfachend, dass eine volle Überwälzung nach § 559 BGB möglich sei. Das führt in aller Regel dazu, dass sich solche Sanierungen für den Vermieter lohnen. Er hat zusätzlich noch den steuerlichen Effekt, dass er die Sanierungskosten in aller Regel als Erhaltungsaufwand im Jahr der Sanierung voll steuerlich geltend machen kann.
8. Andere unterstellen vereinfachend die Warmmietenneutralität, die – wie gezeigt – die Überwälzungsmöglichkeit unterschätzt. Nur wenige Untersuchungen berücksichtigen beim Ansatz der Höhe der Miete nach der energetischen Sanierung auch explizit die Situation am Mietmarkt, die häufig eine volle Überwälzung nach § 559 BGB nicht zulässt.
9. Die Ergebnisse der eigenen Berechnungen und Sensitivitätsanalysen hängen demzufolge, zusätzlich zu der Höhe der Sanierungskosten und erzielbaren Einsparungen, sehr stark davon ab, welche Annahmen über die Ausgangsmiete und die Überwälzbarkeit der Sanierungskosten gesetzt werden.
10. Führt der Vermieter energetische Sanierungen durch, die sich über die eingesparte Energie rechnen, dann gibt es einen Überschneidungsbereich der Mieterhöhung, bei dem sowohl der Mieter profitiert, indem er weniger Mieterhöhung zu tragen hat, als er an Nebenkosten einspart, als auch der Vermieter, der mehr an Zusatzmiete erhält, als er an Sanierungskosten zu tragen hat. Der Vermieter hat allerdings keinen unmittelbaren Anreiz, dieses „Fenster“ zu suchen, zumal wenn der Mietmarkt eine Überwälzung höherer Kosten zulässt.
11. Eine energetische Sanierung sollte auch im Vermieterfall nur durchgeführt werden, wenn die Zusatzkosten unter Berücksichtigung ihres steuerlichen Abzugs und evtl. nutzbarer Förderprogramme durch die künftigen Energieeinsparungen gedeckt sind, die Maßnahme also wirtschaftlich ist. Darüber hinausgehende Sanierungskosten belasten entweder den Mieter über Mieterhöhungen, die über die bei ihm anfallenden Einsparungen an Nebenkosten hinausgehen, oder sie bleiben beim Vermie-

- ter hängen, wenn der Mietmarkt nicht erlaubt, die Sanierungskosten in vollem Umfang auf den Mieter zu überwälzen.
12. Der Vermieter kann andererseits auch bei einer wirtschaftlichen Sanierung auf Teilen seiner Sanierungskosten sitzen bleiben, wenn am Mietmarkt nicht einmal Erhöhungen in Höhe der erzielten Einsparungen durchsetzbar sind.
  13. Eine umfassende Befragung von Wohngebäudesanierern, die durch die KfW gefördert wurden, lässt erkennen, dass die energetischen Sanierungskosten nur zu eher kleinen Teilen überwälzt wurden. Die privaten Vermieter zeigen dabei ein deutlich von den Unternehmen unterschiedliches Verhalten. Während die privaten Vermieter die Mieten nur um durchschnittlich 10 % erhöhten, lag die Erhöhung bei den Unternehmen im Durchschnitt bei 27 %. Dieser Unterschied ist nicht durch die im Durchschnitt höheren Sanierungsaufwendungen bei den unternehmerischen Vermietern zu erklären. Auch bei den Mieterhöhungen streuen die Prozentaufschläge erheblich. Immerhin 46 % der privaten Vermieter hielten ihre Miete nach der Sanierung konstant, während dies nur bei 9 % der Unternehmen der Fall war und sogar ca. 20 % der Unternehmen Mieterhöhungen von über 50 % durchgesetzt haben. Dafür waren insbesondere die privaten Unternehmen verantwortlich, während die Genossenschaften bei den Mieterhöhungen eher zurückhaltend waren.
  14. Die Auswertung von Mietspiegeln ist nicht sehr ergiebig, da nur eine kleine Zahl von Kommunen schon energetische Komponenten im Mietspiegel getrennt erfasst. In den wenigen verfügbaren Fällen lagen die Mietaufschläge für energetisch sanierte Wohnungen zumeist deutlich unter einem Euro/m<sup>2</sup>.
  15. Eine eigene bundesweite Umfrage bei Immobilienfachleuten bestätigt diese Größenordnungen. Entgegen den Erwartungen zeigten sich zwischen dem städtischen und dem ländlichen Raum keine deutlichen Unterschiede in den Mietdifferenzen zwischen saniertem und unsaniertem Wohnraum. Ebenso zeigte, auch dies entgegen den Erwartungen, die Lage der Wohnung (einfach – mittel – gut) keinen merklichen Einfluss auf die Mietdifferenzen.
  16. Besondere, über die Frage der Wirtschaftlichkeit hinausgehende Hemmnisse von Vermietern, energetische Sanierungen durchzuführen, sind vorrangig bei den Klein- und Amateurvermietern zu identifizieren.
  17. Ein Sonderproblem stellen WEGs dar, weil hier durch die Zahl der Miteigentümer mit teilweise unterschiedlicher Interessenlage (Eigennutzer vs. Vermieter), unterschiedlicher finanzieller Tragfähigkeit und unterschiedlicher Einstellung zu Fragen des Klimaschutzes das Erzielen der für einen Sanierungsbeschluss notwendigen qualifizierten Mehrheiten schwieriger ist. Zudem sind die Möglichkeiten der gemeinsamen Finanzierung und der Erlangung von Fördermitteln durch das gesplittete Eigentum komplexer. Die Qualität des Verwalters wird den Entscheidungs- und Umsetzungsprozess wesentlich bestimmen. Über die konkrete Situation der

energetischen Sanierungen bei WEGs liegen aber keine tragfähigen Erkenntnisse vor.

## 7.4 Erreichbarkeit der Energieeinspar- und Klimaziele

1. Die von der Bundesregierung allgemein und speziell für den Wohnimmobilienbestand gesetzten mittel- und langfristigen Energieeinspar- und Klimaschutzziele sind ehrgeizig. Sie erfordern u.a. eine durchgängige Steigerung der Sanierungsrate auf ca. 2 % p.a.
2. In einer großen Zahl von Studien sind Hochrechnungen angestellt worden. Sie kommen alle zu dem Ergebnis, dass auf der Basis des Status quo bzw. des jetzigen Sanierungsumfangs und –tempos die angestrebten Einsparziele für den Energieverbrauch bzw. den CO<sub>2</sub>-Ausstoß weder für das Zieljahr 2020 noch für 2050 erreicht werden können. Das gilt für den gesamten Energiehaushalt genauso wie für den isolierten Beitrag der Wohnimmobilien.
3. Es lässt sich aber immer (mindestens) ein Szenario, also eine Annahmekombination der Entwicklung des Sanierungsumfangs, finden und beschreiben, dessen/deren Realisierung die Erreichung der gesetzten Einsparziele ermöglicht.
4. Diese Szenarien stellen aber keine Prognosen der zu erwartenden Entwicklung des Energieverbrauchs und der Treibhausgasemissionen dar. Vielmehr wollen sie im Sinne eines „Sanierungsfahrplans“ Wege und notwendige Schritte aufzeigen, wie im Zeitablauf die gesteckten Ziele erreicht werden können. Sie formulieren hierzu Annahmen bzw. präziser Bedingungen, die eintreten müssen bzw. für deren Eintritt gesorgt werden müsste. Letztlich sind sie damit Rückrechnungen von den Zielen zu den dafür notwendigen Bedingungen.
5. Die Studien bestätigen die rein rechnerisch plausible Notwendigkeit, die Sanierungsquote auf wenigstens 2 % anzuheben. Offen bleibt aber, ob dies realistisch ist bzw. durch welche Maßnahmen dies erreichbar wäre.
6. Die derzeitige Sanierungsrate wird in den meisten Untersuchungen bei knapp ein Prozent gesehen. Gegenrechnungen über die Entwicklung des Heizenergieverbrauchs lassen allerdings auf höhere Werte schließen.
7. Unterstellt, dass die Annahme einer aktuellen Sanierungsrate von 1 % zutrifft, dann ist die zentrale Ausgangsfrage, ob dies der „natürlichen“ Sanierungsrate entspricht, diese also dann auf lange Zeit künstlich angehoben werden müsste, oder ob sie aktuell „unnatürlich“ niedrig ist. Bei einer Sanierungsrate von 1 % würde es ein Jahrhundert dauern, bis jeweils alle Komponenten eines Gebäudes einmal erneuert wären. Das erscheint zu lange. Bei einem durchschnittlichen Sanierungszyklus von 50 Jahren müsste die gemessene Sanierungsrate im Durchschnitt bei 2 % liegen. Wenn dies aber die „natürliche“ Rate ist, bleibt nur übrig, anzunehmen,

dass sich entweder ein Sanierungsstau aufgebaut hat oder umgekehrt die früheren Modernisierungen dem Bedarf vorausgelaufen sind und daher einen Überschuss an Modernisierung bewirkt haben, der die Sanierungsrate vorübergehend nach unten drückt. In beiden Fällen müsste sie in späteren Jahren dann ohne externe Eingriffe zu ihrem üblichen Niveau von 2 % wieder zurückfinden. Weder für einen ausgeprägten Sanierungsstau noch für ein Vorziehen der Modernisierungen sind (von den neuen Bundesländern abgesehen) ausgeprägte Anzeichen zu erkennen.

8. Ein mögliches tendenzielles Absinken der künftigen Rate energetischer Sanierungen lässt sich dadurch begründen, dass in zunehmendem Umfang die „billigen“, wirtschaftlich sinnvollen Sanierungen schon durchgeführt sind. Die noch anstehenden Sanierungen betreffen in immer größerem Umfang schon partiell gut gedämmte oder sanierte Objekte. Diese auf die hohen Einsparniveaus zu bringen, wird sich vermehrt als nicht wirtschaftlich erweisen.
9. Eine gewisse Zurückhaltung bei der Realisierung eigentlich geplanter energetischer Sanierungen ist dann nachvollziehbar, wenn die Investoren unsicher sind, wie der künftige Sanierungsfahrplan der Regierung gestaltet sein wird. Derzeit ist im Energiekonzept nicht beschrieben, wie es mit der Entwicklung der Anforderungen in den nächsten Jahrzehnten weiter geht. Dabei geht es weniger um die Anforderungen für Sanierungen, die künftig getätigt werden. Vielmehr steht die Frage im Raum, was mit den Gebäuden geschieht, die in den letzten Jahren saniert worden sind bzw. die nächsten Jahre saniert werden, dies aber auf den zu diesen Zeitpunkten jeweils gesetzten Standards. Wenn der Gebäudebestand bis 2050 nahezu klimaneutral sein soll, dann muss man daraus schließen, dass letztlich auch die bis dahin schon sanierten Gebäude, die aber nicht die dann geltenden „Endstandards“ einhalten, nachsaniert bzw. auf erneuerbare Energien umgerüstet werden müssen. Das wäre für viele Wohnungseigentümer eine erhebliche Zusatzbelastung, die angesichts der dann noch erreichbaren Einsparungen vermutlich ökonomisch unverträglich und unzumutbar ist.<sup>362</sup> Vor allem bei den Mietwohnungen würden solche hohen Zusatzkosten für relativ geringe Energieeinsparungen zu einer enormen Steigerung der nach § 559 BGB umlagefähigen Sanierungskosten und damit zu einer massiven Verschärfung des Vermieter-Mieter-Dilemmas führen.
10. Wenn aber heute nicht klar ist, ob eine jetzt durchgeführte Sanierung den künftigen Anforderungen standhalten wird oder ob zu späteren Phasen Nachbesserungen des energetischen Gebäudezustands notwendig werden, liegt nahe, Investitionen aufzuschieben, bis darüber Klarheit besteht bzw. so weit hinauszuschieben, bis eine Sanierung zu den „Endstandards“ durchgeführt wird. Zwischensanierungen werden dann nur für die unbedingt notwendigen Instandhaltungen durchgeführt. Dies kann zumindest die aktuelle Situation mit widersprüchlichen Gerüchten über

---

<sup>362</sup> Ähnlich auch BMVBS/BBR (2008), S. 160

die Verschärfung der Anforderungen erklären, die die EnEV 2012 bringen wird. Der Attentismus würde aber auch weiter anhalten, wenn nach der Verabschiedung der EnEV-Novelle immer noch nicht klar ist, in welchen Anforderungsstufen die Endziele erreicht werden sollen und was mit den schon auf weniger scharfen Niveaus sanierten Gebäuden zu geschehen hat.

11. Dies kann auch auf den vorhin diskutierten Aspekt ausgedehnt werden. Je eher die Investoren vermuten, dass bei heutiger Sanierung auf die aktuellen Standards später Nachsanierungen auf niedrigere Verbrauchs- und Emissionswerte verlangt werden, desto weniger Sanierungen werden heute durchgeführt.
12. Der noch ausstehende Sanierungsfahrplan der Bundesregierung muss zu diesen Fragen volle Klarheit und langfristige Verlässlichkeit bringen.
13. Je höher und anspruchsvoller die Standards sind, die vom Gesetzgeber bei Durchführung einer energetischen Sanierung zwingend vorgeschrieben werden, desto weniger erweisen sich die Sanierungen als wirtschaftlich und – solange die Prinzipien der Freiwilligkeit und der Wirtschaftlichkeit gelten – desto weniger Sanierungen werden durchgeführt. Daher wird verschiedentlich gefordert, die Anforderungen eher abzuschwächen, zumindest nicht scharf zu erhöhen. Der Gesetzgeber ist hier in einem Dilemma. Denn mit dieser Strategie ließen sich zwar vermutlich schnell die „billigen“ Sanierungen abschöpfen, damit die ersten großen Einsparserfolge realisieren und die kurzfristigen Zwischenziele (Einsparungen bis 2020 und 2030) sicherer erreichen. Die hoch gesteckten Endziele der Einsparung von Energie und Emissionen für 2050 sind dann aber schwieriger zu erreichen. Denn dann würden bei den „vorläufig“ sanierten Gebäuden aufwendige Nachsanierungen anstehen, die sich aufgrund der dann nur noch geringen Einsparpotenziale überwiegend nicht mehr lohnen werden. Lediglich bei echten Teilsanierungen, wenn also nur bestimmte Gebäudeteile vorab saniert werden und dann in späteren Phasen durch Sanierung anderer Gebäudeteile eine weitere Reduktion des Energieverbrauchs angegangen werden kann, würde dieses Stufenmodell Sinn machen. Dies würde aber bedeuten, dass für die einzelnen Gebäudeteile bzw. Gewerke, die sukzessive saniert werden, sofort recht hohe Standards gesetzt werden müssten, damit hier keine späteren Nachsanierungen zur Realisierung höherer Einsparverpflichtungen mehr nötig sind. Schon einmal gedämmte Wände, Dächer, Kellerdecken etc. nachträglich auf ein niedrigeres Verbrauchsniveau zu drücken, ist in aller Regel sehr ineffizient.
14. Der Umfang der Einsparung an Heizenergie und CO<sub>2</sub>-Emissionen kann umso höher ausfallen, je höher der Anteil an Neubauten ist. Denn dort lassen sich leichter und kostengünstiger hohe Verbrauchsstandards durchsetzen. Die Zahl der zusätzlich benötigten Bauten hält sich angesichts der demographischen Entwicklung in engen Grenzen. Aber Abriss und Ersatzneubau können sich in vielen Fällen, zumal bei zunehmend höheren Sanierungsstandards mit hohen dadurch ausgelösten Kos-

ten, ökonomisch als wirtschaftlichere Maßnahme erweisen als eine Sanierung. Dies gilt umso mehr, wenn durch den Neubau Zusatzeffekte wie die bessere Ausnutzung eines Grundstücks, die bessere räumliche Aufteilung der Wohnungen und ihre seniorengerechte Gestaltung (Barrierefreiheit), die Verbesserung des Schallschutzes und die Beseitigung bzw. Vermeidung problematischer Baustoffe erzielt werden können. Diese Alternative gilt es dann konsequent auch bei den Förderprogrammen einer Sanierung gleichzustellen.

## 7.5 Möglichkeiten der Füllung der Lücke

1. Zwei Entwicklungen der „Natur“, nämlich der zu erwartende kräftige Rückgang der Einwohnerzahl und die prognostizierte Erderwärmung, könnten vordergründig für eine Reduzierung des Heiz- und Dämmbedarfs sorgen. Die Erwartungen trügen aber, da zum einen die Nachfrage nach zu beheizender Wohnfläche kaum sinken wird und zum andern mögliche Einsparungen an Heizwärme bei einem Anstieg der Temperaturen evtl. durch höhere Kosten für Klimaanlage kompensiert werden.
2. Ein gewisser Beitrag zur Schließung der Lücke kann auch von der Bautechnik erwartet werden. Sicher werden auch künftig Materialien und Methoden für Sanierungen von Bestandsbauten und zur Optimierung von Heizanlagen entwickelt werden, die die Kosten je eingesparter Energieeinheit senken und die Maßnahmen damit effizienter machen. Die teilweise genannten Größenordnungen der Effizienzgewinne von 20 % allein bis 2020 erscheinen aber sehr optimistisch, zumal der Personalkostenanteil an den Sanierungsarbeiten von möglichen Effizienzgewinnen bei den Materialien wenig betroffen sein wird.
3. Einen wesentlichen individuellen Beitrag zur Erreichung der Energieeinsparziele und zur Senkung ihrer Energiekosten können die privaten Haushalte – Selbstnutzer wie Mieter – über ihr eigenes Verbrauchsverhalten leisten. Dies kann insbesondere dann nachhaltig verändert werden, wenn der Verbraucher möglichst zeitnah ein Feedback über die mit seinem Heizverhalten ausgelösten Verbrauchs- und Kosteneffekte erhält. In zunehmendem Maße werden hierzu unter dem Schlagwort des Smart Metering technische und organisatorische Lösungen entwickelt, den Verbrauch von Heizwärme, Gas und Strom laufend zu messen und diese Informationen zeitnah an die Energieverbraucher zurückzumelden.
4. Ein allerdings eher unerwünschter Antrieb zu vermehrten Sanierungen könnte von den Energiemärkten kommen. Wenn die Energiepreise schneller steigen, dann lohnen sich Einsparmaßnahmen deutlich früher und sicherer. Der ökonomische Druck, zu sanieren, wird dadurch erhöht. Legt man den Berechnungen der Wirtschaftlichkeit die Preissteigerungsraten von Heizöl der letzten Jahre zugrunde, dann kommen sich betriebswirtschaftliche Optima und staatliche Einsparziele deutlich näher.

5. Ein Hinausschieben einer Sanierung um ca. 20 Jahre könnte bei sonst gleichen Daten zu einer deutlich höheren Wirtschaftlichkeit der Maßnahme führen. Dies gilt dann, wenn der Energiepreis sich stärker erhöht als die allgemeine Inflationsrate bzw. wenn durch Produktivitätsfortschritte bei den Sanierungsmaterialien oder –techniken die Sanierungskosten hinter der Inflationsrate zurückbleiben.
6. Zur Beschleunigung der Energiesparbemühungen und des Klimaschutzes könnte auch beitragen, wenn die privaten Eigentümer und Investoren ihre Entscheidungen zur Durchführung von energetischen Sanierungen verstärkt Erwägungen der Moral und des Umweltschutzes zugrunde legen. Umfragen zu den Sanierungsmotiven bestätigen, dass die Menschen zunehmend über das finanzielle Kalkül hinaus Gedanken des Umweltschutzes und des Schutzes der allgemeinen Lebensgrundlagen in ihre Entscheidungen einfließen lassen. Allerdings ist schwierig festzustellen, in welchem Ausmaß Hauseigentümer und Mieter tatsächlich bereit sind, neben dem betriebswirtschaftlichen Kosten-Nutzen-Kalkül auch verstärkt ihr Umweltbewusstsein einzubringen und dem Besitz und der Nutzung von „Green Buildings“ einen zusätzlichen immateriellen Nutzen beimessen, der die Zahlungsbereitschaft für energetische Sanierungen über das betriebswirtschaftliche Optimum der Sanierungsrechnungen hinaus fördert.
7. Führen die Sanierungsentscheidungen der Hauseigentümer nicht von sich aus dazu, dass die vom Staat gesteckten Energiespar- und Klimaziele erreicht werden, dann ist er gefordert, über den Einsatz geeigneter Instrumente für eine Schließung der Lücke zu sorgen. Ihm stehen hierfür grundsätzlich folgende Instrumente zur Verfügung:
  - ordnungsrechtliche Instrumente (Gesetze und Verordnungen)
  - ökonomische Instrumente (finanzwirtschaftliche Instrumente und Anreize sowie marktbasierende Instrumente)
  - kommunikative und kooperative Instrumente (Unterstützung, Information und freiwillige Aktivitäten).
8. Die bestehenden Anreize, vor allem über die Programme der KfW, werden gut angenommen. Der Fördereffekt wird allerdings in einigen Studien deutlich überschätzt, da Mitnahmeeffekte nicht berücksichtigt werden. Operative Vorschläge richten sich auf eine gezieltere Ausgestaltung der Programme und auf eine Gleichbehandlung von Ersatzneubau und Sanierungen.
9. Weitergehende Vorschläge präferieren Energieeffizienzfonds bzw. Prämienmodelle. Sie würden die Großhändler von Erdgas und Heizöl verpflichten, an die Hauseigentümer, die ihre Häuser energetisch sanieren oder in erneuerbare Energien zur Wärmebereitstellung investieren, eine Prämie zu bezahlen, die die Zusatzkosten der Investition gegenüber dem Fall der Nichtsanierung abdecken soll. Die Finan-

zierung der ausgezahlten Prämien soll über eine Umlage erfolgen, die über einen Aufschlag auf die Energiepreise erhoben wird. Der Aufschlag könnte gleichmäßig nach dem Energiegehalt der Heizstoffe, aber auch nach der Klimawirkung ausgestaltet sein. Ihre Höhe ist abhängig von der Höhe der ausgezahlten Prämien. Die hauptsächlichen Vorzüge solcher Vorschläge wären, dass die notwendigen Fördermittel über die Umlage auf die Preise der Heizstoffe quasi automatisch zusammen kämen, verstetigt und nicht mehr vom Staatshaushalt abhängig wären. Der angestrebte Einspareffekt hinge von der Höhe der Förderung und damit der Anreizwirkung des Programms ab. Wenn die Fördermittel tatsächlich die durchschnittliche Distanz der Sanierungskosten zur Wirtschaftlichkeitsgrenze abdecken, dann würden sich sehr viele Sanierungsinvestitionen rechnen. Dieses Fördermodell würde sich daher auch in den späteren Situationen noch gut eignen, wo es um das weitere Absenken des Energieverbrauchs schon durchaus passabel sanierter Gebäude geht. Die angeblich geplante „Abwrackprämie“ für die Erneuerung von Heizanlagen würde diesem Modelltyp entsprechen.

10. Auch das in Großbritannien im Herbst dieses Jahres anlaufende „nationale Contracting-Modell“ könnte ein attraktives Vorbild sein.
11. Der steuerliche Anreiz eines auf zehn Jahre verteilten Abzugs der Sanierungskosten als Werbungskosten bei Vermietern bzw. als Sonderausgaben bei Selbstnutzern ist überwiegend nur für Selbstnutzer wirksam, da Vermieter in aller Regel die Sanierungsaufwendungen ohnehin im Jahr der Sanierung voll steuerlich geltend machen können. Nur im Fall der anschaffungsnahen Aufwendungen, die bei Überschreiten von 15 % des Gebäudewerts in den ersten drei Jahren nach Erwerb des Gebäudes eine Aktivierungspflicht zur Folge haben, würde die Sonderabschreibung auch Vermieter günstiger stellen.
12. Der rechnerische Vorteil einer Sonderabschreibung ist durchaus beträchtlich. Er reduziert sich aber deutlich, wenn ohne Förderung die Sanierung nur auf einen weniger anspruchsvollen Standard erfolgt wäre. Denn die zusätzlichen Sanierungskosten zur Erreichung des Standards eines KfW Hauses 85 liegen in aller Regel über den dadurch erzielten Einsparungen.
13. Im Vergleich zu einer Inanspruchnahme des KfW-Programms „Energieeffizient Sanieren“ bringt die Sonderabschreibung einen umso größeren Vorteil, je höher der Grenzsteuersatz des Investors liegt. Bei niedrigen Steuersätzen kann sich der Vorteil allerdings sogar ins Gegenteil verkehren. Gerade für Haushalte mit geringem Einkommen, die zur Realisierung energetischer Sanierungen am stärksten auf staatliche Hilfe angewiesen sind, wirkt also die Sonderabschreibung nur mäßig.
14. Dem Vorteil der administrativ einfachen Handhabung einer Sonderabschreibung beim Investor steht eine ganze Reihe von Nachteilen gegenüber, so vor allem die der mangelnden Verteilungsneutralität aufgrund der Abhängigkeit von der Höhe des Steuersatzes. Ausgerechnet Bezieher höherer steuerbarer Einkommen, die evtl.

- die Sanierungsarbeiten ohnehin durchgeführt hätten und dabei auch keine finanziellen Probleme haben, erzielen größere Vorteile als einkommensschwache Haushalte, die zumeist weit größere Finanzierungsprobleme haben als die ersteren. Dies ließe sich durch eine Regelung analog der Abzugsfähigkeit von Handwerkerleistungen bereinigen, die ungeachtet des Steuersatzes die sanierenden Haushalte gleich behandelt und die Fördersumme nur von der Höhe der Sanierungsaufwendungen abhängig macht.
15. Der Versuch einer Erhöhung der Sanierungsquote durch die Anhebung der Energiepreise über höhere Energiesteuern könnte zwar gelingen, zumal wenn die Preisaufschläge deutlich ausfielen. Er dürfte aber politisch nicht leicht durchsetzbar sein.
  16. Das noch nicht verabschiedete Mietrechtsänderungsgesetz enthält einige sinnvolle Ansätze. Die grundsätzliche Duldungspflicht energetischer Sanierungen und die nicht mehr mögliche Mietminderung während der Zeit der Sanierungsmaßnahmen beseitigen wesentliche Hemmnisse für den Vermieter. Die Wirkung der Novellierung auf eine Steigerung der Sanierungsrate wird dennoch voraussichtlich in engen Grenzen bleiben.
  17. Das Proportionalmodell wäre ein zumindest theoretisch zweckmäßiger Beitrag zur Lösung des Vermieter-Mieter-Dilemmas. Es soll dem Vermieter sichern, dass er seine Sanierungsaufwendungen überwälzen kann, und ebenso für den Mieter Mieterhöhungen auf den Umfang beschränken, die seiner Einsparung bei den Heiznebenkosten entsprechen. Hierzu wäre die Mieterhöhung an die erzielte Einsparung zu knüpfen. Der Vermieter bliebe dabei allerdings anfänglich auf einem Teil seiner Kosten (bzw. genauer, der dafür aufzuwendenden Verzinsung) sitzen. Mit den steigenden Energiepreisen und der damit auch steigenden Entlastung des Mieters würde dieser parallel zu seinen Einsparungen zunehmend belastet und der Vermieter entlastet. Dieser Teil der Miete würde also idealtypisch jährlich um die Preissteigerungsrate des Energieträgers wachsen. Dies käme vor allem der Gruppe der Mieter entgegen, die gar nicht über die gesamte Nutzungsdauer der energetisch sanierten Bauteile das Mietobjekt nutzt. Denn sie würde dann bis zur Beendigung des Mietverhältnisses auch nur die im Umfang der tatsächlichen Einsparungen erhöhte Miete bezahlen.
  18. Ökologische Mietspiegel sind für die Darstellung der Mietdifferenzen und damit der Zahlungsbereitschaften der Mieter für unterschiedliche energetische Zustände von Wohnungen zweckmäßig. Sie geben damit die realen Marktverhältnisse wieder, können aber über die Höhe der ökonomisch gerechtfertigten Mietaufschläge wenig aussagen.
  19. Eine Verschärfung der EnEV für Bestandsbauten bei gleichzeitigem Festhalten an den Prinzipien der Freiwilligkeit und der Wirtschaftlichkeit könnte kontraproduktiv wirken. Denn bei einer Sanierung auf ein Niveau, das dann ungefähr dem jetzi-

gen KfW-Haus 100 entspräche, würden die Mehrkosten der energetischen Sanierung deutlich stärker steigen als die Einsparung an Energie. Damit erreichen deutlich weniger Objekte die Wirtschaftlichkeitsschwelle, zumal dann wohl zusätzlich die Förderung für dieses gesetzliche Mindestniveau eingestellt würde. Daher wäre zu erwarten, dass die Sanierungsquote eher noch mehr zurückgehen wird.

20. Gesetzliche Verpflichtungen zur Erreichung bestimmter Sanierungsmindeststandards werden in anderen Ländern, so mit dem „Energy Act 2011“ in Großbritannien als Ergänzung zu Anreizmechanismen durchaus eingesetzt. Auch für Deutschland liegt ein Gesetzesvorschlag vor, der eine stufenweise Verpflichtung zur Einhaltung bestimmter Mindeststandards vorsieht.
21. Eine zusätzliche gesetzliche Regelung mit allgemein verpflichtendem Charakter lässt sich durchaus als stützendes Element neben den Anreizprogrammen vertreten, soweit sie die Anforderungen nicht über die Zumutbarkeitsgrenze zieht, sondern eher den Charakter und die Funktion hat, „Nachzügler“ und „Verweigerer“ einzufangen und auch diese auf die Einhaltung bestimmter Mindeststandards zu verpflichten. Sollen die ehrgeizigen Einsparziele bis 2050 erreicht werden, dürfte es letztlich ohne eine flankierende gesetzliche Verpflichtung nicht gehen, die durch zweckmäßige Förderprogramme und vernünftige Härteregulungen zu ergänzen wäre. Statt an einem fixen Zeitraster, wie der Gesetzesvorschlag des BUND es vorsieht, oder zusätzlich zu diesem könnte eine bindende Verpflichtung zur energetischen Sanierung bzw. zum Nachweis der Einhaltung eines bestimmten Standards an den Bestandsübergang durch Kauf oder eine Erbschaft geknüpft werden.
22. Auch Quotenmodelle und Weiße Zertifikate können eine sinnvolle Ergänzung des Instrumentariums zur Erhöhung der Sanierungsrate sein. Andere Staaten, so Großbritannien, Italien, Frankreich und Dänemark, haben schon vor längerer Zeit Modelle mit Einsparquoten, teils mit, teils ohne Zertifikathandel, implementiert. Bei diesen indirekten Zwangsmodellen werden nicht die Endverbraucher unmittelbar in die Pflicht zur Sanierung genommen, sondern andere Akteure, vorzugsweise die Netzbetreiber oder die Energielieferanten. Sie werden verpflichtet, innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens eine bestimmte Menge an Energie einzusparen. Hierüber steuert der Staat die Einhaltung seines Einsparziels. Die verpflichteten Akteure müssen ihrerseits versuchen, über Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei den Endverbrauchern die Einhaltung der vorgegebenen Quote sicherzustellen. Hierfür muss ein Katalog zulässiger bzw. anrechenbarer Maßnahmen vorgegeben werden. Für erzielte Einsparungen, die über ein festgelegtes Maß hinausgehen, werden Zertifikate ausgegeben, für die ein Handel organisiert werden kann. Die Erfahrungen in anderen Ländern sind gemischt. Eine Studie für die Bundesregierung sieht die Einsatzmöglichkeiten für die Sanierung von Wohngebäuden eher beschränkt.

23. Über die Gedanken zur Verbesserung des Instrumentenmix hoch gesteckter Einsparziele beim Gebäudebestand sollte nicht aus dem Auge verloren werden, dass aus Gründen der Effizienz des volkswirtschaftlichen Ressourceneinsatzes alle wirtschaftlichen Bereiche, die Energie verbrauchen und Schadstoffe emittieren, möglichst gleichmäßig belastet werden. Das ökonomische Idealmodell hierfür ist die Verteilung der Lasten bzw. Einsparquoten so, dass die Grenzkosten der letzten eingesparten Einheit in allen Bereichen etwa gleich hoch sind. Dieses theoretische Konzept lässt sich in der realen Welt nicht leicht verwirklichen. Aber ein sehr simples Modell des CO<sub>2</sub>-Fußabdrucks eines typischen privaten Haushalts zeigt, dass die Gewichte der Einsparungen möglicherweise falsch gesetzt sind. Wenn die gesamte Einsparung der Heizenergie weniger CO<sub>2</sub> einspart, als die PKWs oder der Familienurlaub an Emission verursachen, ließe sich die gewünschte Einsparung womöglich auch anders erreichen.
  
24. Lässt sich der Staat tatsächlich auf die Entscheidungsbasis der betriebswirtschaftlichen Optima ein, bleibt also beim Prinzip der Wirtschaftlichkeit, dann muss er mit großer Wahrscheinlichkeit für längere Zeit mit einem Verfehlen seiner Einsparziele rechnen. Die Regierung wird also abzuwägen haben, wie viel an zusätzlicher Belastung der privaten Haushalte über höhere Steuern (um die dann notwendigen öffentlichen Hilfen zu finanzieren), über höhere Energiepreise (durch Umlagen auf die Energiepreise) oder über generelle Sanierungsverpflichtungen ihr das Erreichen der von ihr gesteckten Ziele wert ist. Eine geringfügige Rücknahme der hoch gesteckten Einsparziele sollte dabei als letzte Alternative kein Tabu sein.

## Literaturverzeichnis

**Achtnicht, M./Madlener, R. (2012):** Factors Influencing German House Owner's Preferences on Energy Retrofits, WP RWTH Aachen

**Albrecht, T./Zundel, St. (2010):** Gefühlte Wirtschaftlichkeit – Wie Eigenheimbesitzer energetische Sanierungsmaßnahmen ökonomisch beurteilen. Senftenberg

**AG Energiebilanzen e.V. (2011a):** Energieflussbild 2010, 28.7.2011

**AG Energiebilanzen e.V. (2011b):** Energieverbrauch in Deutschland, Daten für das 1.-4. Quartal, Dezember 2011

**Allcott, H./Greenstone, M. (2012):** Is there an Energy Efficiency Gap?, MIT Department of Economics WP , Cambridge

**Amecke, H./Neuhoff, K. (2011):** Map of Policies Supporting Thermal Efficiency in Germany's Residential Building Sector, DIW Berlin

**Amelung, A./Arentz, O./Jänsch, J./Münstermann, L. (2012):** Auswirkungen staatlicher Eingriffe zur Förderung der Gebäudesanierung auf die Akteure des Immobilienmarkts, Otto-Wolff-Institut Discussion Paper 03/2012, Köln

**ASUE (2007):** Contracting – Problemlöser für Wohnungsunternehmen, Eigentümergemeinschaften und Mieter, Kaiserslautern

**ARGE (2012):** Gebäudetypologie Schleswig-Holstein – Leitfaden für wirtschaftliche und energieeffiziente Sanierungen verschiedener Baualtersklassen, Kiel

**ARGE (2011a):** Wohnungsbau in Deutschland – 2011 Modernisierung oder Bestandsersatz, Textband, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel

**ARGE (2011b):** Wohnungsbau in Deutschland – 2011 Modernisierung oder Bestandsersatz, Tabellenband, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V., Kiel

**ARGE (2010):** Unsere neuen Häuser verbrauchen mehr als sie sollten, Kiel

**ARGE (2009):** Unsere alten Häuser sind besser als ihr Ruf, Mitteilungsblatt September 2009

**Austvik, O.G. (2009):** The generally misguided long-term oil price forecasts: price formation and policy implications, Lillehammer University College, WP 2009

**Bardt, H./Demary, M./Voigtländer, M. (2008):** Immobilien und Klimaschutz - Potentiale und Hindernisse, in: IW Trends, 2/2008, S. 27-40

**Bastianin, A./Manera, M./Markandya, A./Scarpa, E. (2011):** Oil Price Forecast Evaluation with Flexible Loss Functions, *Nota die Lavoro*

**BBSR (2010a):** Wohnungsmärkte im Wandel – Zentrale Ergebnisse der Wohnungsmarktprognose 2025, Bonn

**BBSR (2010b):** Integration energetischer Differenzierungsmerkmale in Mietspiegel, Bonn

**Beck, H.-J. (2011):** Ertragsteuerliche Vorteile für die energetische Sanierung von Gebäuden, in: Ummen, R./Johns, S.R. (Hrsg.): *Immobilien Jahrbuch 2011*, Berlin, S. 58-67

**BFW/ARGE (2012):** Sanierungsfahrplan für den Wohngebäudebestand des BFW Bundesverband Freier Immobilien- und Wohnungsunternehmen e.V., erarbeitet von der Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE), Kiel 2012

**BMU (2009):** Energieausweis für Gebäude – nach Energieeinsparverordnung (EnEV 2009)

**BMU (2012):** Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt, Berlin 20. Juli 2012

**BMU/BMWi (2010):** Energiekonzept – für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, Berlin

**BMWi (2010):** Energie in Deutschland – Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, Aktualisierte Ausgabe August 2010, Berlin

**BWMI (2011):** 2. Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP) der Bundesrepublik Deutschland, Berlin

**BMU (2007):** Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm, Meseberg.

**BMVBS (2002):** Hinweise zur Erstellung von Mietspiegeln, Berlin

**BMVBS (2010):** Energetische Anforderungen und flankierende Maßnahmen für den Gebäudebestand in den mitteleuropäischen Nachbarländern, BMVBS-Online-Publikation 23/2010

**BMVBS (2012):** Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Wohngebäuden. BMVBS-Online-Publikation 07/2012

**Böhmer, M./Thamling, N./Kemmler, A./Hoch, M. (Böhmer et al.) (2011):** Volkswirtschaftliche Bedeutung der EnEV 2009, Studie der Prognos AG, Basel/Berlin

**BSI (2012):** Verschärfung von Energiestandards inakzeptabel, Pressemitteilung vom 13.4.2012

**Buildings Performance Institute Europe (2011):** Principles for Nearly Zero-Energy Buildings, Brüssel

**BUND (2011):** Vorschlag für ein Klimaschutzgesetz Rheinland-Pfalz: Stufenmodell für die energetische Gebäudesanierung in Rheinland-Pfalz bis 2030, Mainz

**Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) (2008):** Aufteilung des Endenergieverbrauchs (EEV) der Haushalte nach Anwendungsbereichen 2007 in PJ

**Clausnitzer, K.D./Gabriel, J./Diefenbach, N./Loga, T./Wosniok, W. (Clausnitzer et al.) (2008):** Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms 2007, Bremen/Darmstadt

**Clausnitzer, K.-D./Fette, M./Gabriel, J./Diefenbach, J./Loga, T./Wosniok, W. (Clausnitzer et al.) (2010):** Effekte der Förderfälle des Jahres 2009 des CO<sub>2</sub>-Gebäudeprogramms und des Programms „Energieeffizient Sanieren“, Bremen

**CO<sub>2</sub>online (2011):** Trendreport Energie, Berlin August 2011

**CO<sub>2</sub>online (2012):** Trendreport Energie 3, Berlin Mai 2012

**Cypra, S. (2010):** Auswirkungen von Energieeffizienzcertifikaten auf Investitionsentscheidungen im Wohnungsbau, Diss. Karlsruhe

**Darmstadt (2010):** Mietspiegel 2010

**Deutscher Bundestag (2010):** Zweiter Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan der Bundesrepublik Deutschland. Unterrichtung durch die Bundesregierung, 17. Wahlperiode, Drucksache 17/6927. Bundesanzeiger Verlag

**Deutsche Energie-Agentur (DENA) (2010):** Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Mietwohnungsbestand, Begleitforschung zum DENA-Projekt „Niedrigenergiehaus im Bestand“

**Deutsche Energie-Agentur (DENA) (2011):** Intelligente Zähler – Smart Metering: Ein Lösungsbaustein für ein zukunftsfähiges Energiesystem, Berlin

**Diefenbach, N./Ensling, A. et al. (2005):** Beiträge der EnEV und des KfW-CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms zum Nationalen Klimaschutzprogramm, Darmstadt /Heidelberg

**Diefenbach, N./Ensling, A. (2007a):** Potentiale zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei der Wärmeversorgung von Gebäuden in Hessen bis 2012, Darmstadt

**Diefenbach, N./Loga, T./Gabriel, J./Fette, M. (2011):** Monitoring der KfW-Programme „Energieeffizient Sanieren“ 2010 und „Ökologisch/Energieeffizient Bauen“ 2006-2010, Darmstadt

**Diefenbach, N./ Cischinsky, H./ Rodenfels, M. /Clausnitzer, K.-D. (IWU/BEI) (2010):** Datenbasis Gebäudebestand, Datenerhebung zur energetischen Qualität und zu den Modernisierungstrends im deutschen Wohngebäudebestand, Darmstadt

**Dorffmeister, L. /Rehnen, L. (2010):** Langfristige Baunachfrage in Deutschland, Belegung im Wohnungsbau bei sinkenden öffentlichen Bauausgaben, in: IFO-Schnelldienst 77/2010, S. 27-36

**ECOFYS (2010):** Economics of Deep Renovations – Implications of a Set of Case Studies, Berlin

**Eichener, V. (2007):** Wirtschaftlichkeit innovativer Standards im Gebäudebestand, dena zukunft haus kongress 2007: Strategien für Energieeffizienz

**Empirica/LUWOG** (2010): Wirtschaftlichkeit energetischer Modernisierung im Berliner Mietwohnungsbestand, Berlin/Ludwigshafen

**Enseling, A./Hinz, E. (2008):** Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen im Bestand vor dem Hintergrund der novellierten EnEV, Darmstadt

**Europäische Kommission (2007):** Mitteilung der Kommission an den Europäischen Rat und das Europäische Parlament: Eine Energiepolitik für Europa, KOM (2007) 1 endgültig, Brüssel

**Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2002):** Richtlinie 2002/91/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

**Europäisches Parlament und Europäischer Rat (2010):** Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden

**Faiella, I. (2011):** The Demand for Energy of Italian Households, Banca D'Italia, Working Paper 822

**Frankfurter Allgemeine Zeitung (2011):** Ein Hochhaus, das 80 Prozent Heizenergie spart, 24.05.2011, S. 16

**Fraunhofer ISI/ECOFYS/Öko-Institut (2012):** Kosten-Nutzen-Analyse der Einführung marktorientierter Instrumente zur Realisierung von Endenergieeinsparungen in Deutschland, Endbericht an das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi), Karlsruhe/Freiburg/Berlin

**Frick, J./Droß, P.J. (2011):** Wohnverhältnisse und Wohnkosten, Auszug aus dem Datenreport 2011, o.O., S. 207 -214

**GdW (Hrsg.) (2010):** Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2010/2011 - Zahlen und Analysen aus der Jahresstatistik des GdW, Berlin

- Hessisches Umweltministerium/IWU (1999):** Heizenergie im Hochbau. Leitfaden für energiebewußte Gebäudeplanung. 6. überarbeitete Auflage
- Hessisches Umweltministerium/IWU (2000):** Leitfaden Elektrische Energie im Hochbau. Vollständig überarbeitete Fassung
- GfK (2007):** Repräsentativ-Umfrage: Alle sind für Klimaschutz, aber keiner will zahlen, Verband bayerischer Wohnungsunternehmen, Presseerklärung vom 04.10.2007
- Greis, M. (2012):** Ein Sanierungsfahrplan für Deutschland, Vortrag zur BDI-Initiative „Energieeffiziente Gebäude“, Berlin 23. Mai 2012
- Hacke, U. (2009):** Thesenpapier: Nutzerverhalten im Mietwohnbereich, Darmstadt
- Haucke, F. (2012):** Der Carbon Footprint – ein neuer Maßstab in der Immobilienwirtschaft?, IVG Research LAB 2/2012
- Haus&Grund (2011):** Steuerliche Maßnahmen zur Förderung der energetischen Wohngebäudesanierung, Berlin
- Haus&Grund (2012):** Lohnen sich energetische Modernisierungen?, in: Haus & Grund Report 1/2012
- Henger, R./Voigtländer, M. (2012):** Energetische Modernisierung des Gebäudebestandes: Herausforderungen für private Eigentümer, IW Köln für Haus & Grund Deutschland, Köln
- Henger, R./Voigtländer, M. (2011):** Einflussfaktoren auf die Rentabilität energetischer Sanierungen bei Mietobjekten, in: IW Trends, 1/2011, S. 1-18
- Hettich, G. (1994):** Mathematik für Wirtschaftswissenschaftler, München
- Hitpaß, P./Fritschle, L. (2012):** Energiekosten seit 2000 um 97 % gestiegen. VNW-Verbandsdirektor Dr. Joachim Wege: Wohnungswirtschaft darf nicht zur Melkkuh der Nation werden, in: Wohnungswirtschaft heute, Juli 2012, S. 50 f
- Holz, A./Gniechwitz, T./Schulze, Th. (2011):** Wohnungsbau in Deutschland 2011 – Modernisierung oder Bestandsersatz, Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (ARGE), Studie zum Zustand und der Zukunftsfähigkeit des deutschen kleinen Wohnungsbaus, Bauforschungsbericht, Band 59
- Hyland, M./Lyons, R.C./Lyons, S. (2012):** The Value of Domestic Building Energy Efficiency – Evidence from Ireland, Discussion Paper University of Oxford
- HypZert e.V. (2010a):** Energieeffizienz der Gebäude – ein Hauptaspekt der Nachhaltigkeit, Fachgruppe Energie und Umwelt des HypZert e. V., Berlin, Dezember 2010

**HypZert e.V. (2010b):** Nachhaltigkeit von Immobilien und die Berücksichtigung in der Wertermittlung, Fachgruppe Energie und Umwelt des HypZert e. V., Berlin, Dezember 2010

**IEA (2011):** The world is locking itself into an unsustainable energy future which would have far-reaching consequences, Press Release 9. November 2011

**IER/RWI/ZEW (2010):** Die Entwicklung der Energiemärkte bis 2030 – Energieprognose 2009, Berlin

**IEU (2010):** IEU-Modernisierungskompass, Essen

**IFEU/IWU (2005):** Beiträge der EnEV und des KfW-CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms zum Nationalen Klimaschutzprogramm, Darmstadt

**Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2001):** Mietrechtliche Möglichkeiten zur Umsetzung von Energiesparmaßnahmen im Gebäudebestand. 1. Auflage, Frankfurt am Main / Darmstadt

**Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2003a):** Energieeinsparung durch Verbesserung des Wärmeschutzes und Modernisierung der Heizungsanlage für 31 Musterhäuser der Gebäudetypologie, Studie im Auftrag des Impulsprogramms Hessen, Darmstadt

**Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2003b):** Leitfaden zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Energiesparinvestitionen im Gebäudebestand, Darmstadt

**Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) (2003c):** Wiesbaden – Lehrstraße, Energetische Modernisierung eines Gründerzeithauses, Darmstadt

**Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2006a):** Energetische Gebäudesanierung und Wirtschaftlichkeit – Eine Untersuchung am Beispiel des „Brunckviertels“ in Ludwigshafen, Darmstadt

**Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) (2006b):** Gebäudetypologie Bayern, Entwicklung von 11 Hausdatenblättern zu typischen Gebäuden aus dem Wohngebäudebestand Bayerns, Studie im Auftrag des Bund Naturschutz Bayern e.V.

**Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2007):** Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand – Techniken, Potenziale, Kosten und Wirtschaftlichkeit, Studie im Auftrag des Verbandes der Südwestdeutschen Wohnungswirtschaft e.V. (VdW südwest), Darmstadt

**Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2008):** Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen im Bestand vor dem Hintergrund der novellierten EnEV, Darmstadt

**Institut Wohnen und Umwelt für Bundesvereinigung Spitzenverbände der Immobilienwirtschaft (IWU für BSI) (2008):** Wirtschaftlichkeit energiesparender Maßnahmen für die selbstgenutzte Wohnimmobilie und den vermieteten Bestand, Darmstadt

**Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2009):** Energiebilanz- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen für ein vermietetes Mehrfamilienhaus im Bestand, Holbeinstraße 3-5-7, Rüsselsheim

**Institut Wohnen und Umwelt (IWU) (2009):** Basisdaten für Hochrechnungen mit der Deutschen Gebäudetypologie des IWU: Neufassung August 2011, Darmstadt

**Institut für Erhaltung und Modernisierung von Bauwerken e.V. an der TU Berlin (IEMB) (2006):** Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten, Tragkonstruktion, nicht-tragende Konstruktion, Installationen und betriebstechnische Anlagen, Außenanlagen; Infoblatt Nr. 4.2, Bonn.

**IVD (2010):** Bauabgangsstatistik Deutschland 2009.

**Loga, T./Diefenbach, N./Born, R. (IWU 2011):** Deutsche Gebäudetypologie, beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, erarbeitet im Rahmen des EU-Projekts TABULA „Typology Approach for Building Stock Energy Assessment“, Darmstadt

**InWIS (2011a):** Wege aus dem Vermieter-Mieter-Dilemma, Konzeptstudie

**InWIS (2011b):** IEU-Modernisierungskompass 2011, Fokus: Bezahlbarkeit energetischer Modernisierungen, Studie über die Effekte energetischer Modernisierungen für Eigentümer selbstgenutzter Immobilien

**EWI/GWS/Prognos (2010):** Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, Basel/Köln/Osnabrück

**Jagnow K./Wolff, D. (2011):** Abschlussbericht zum OPTIMUS-Projekt. [www.optimus-online.de](http://www.optimus-online.de)

**Just, T. (2011):** Die demografische Entwicklung in Europa und ihre Implikationen für Immobilienmärkte, in: Francke, H.-H./Rehkugler, H. (Hrsg.): Immobilienmärkte und Immobilienbewertung, 2. Aufl., München, S. 127-158

**Kemfert (2010):** Die andere Klima Zukunft – Innovation statt Depression, Hamburg

**KEMA Consulting GmbH (2009):** Energieeinsparungen durch den Einsatz intelligenter Messverfahren (Smart Metering) – Endbericht, Bonn

**KfW/IW (2010):** Wohngebäudesanierer-Befragung 2010 – Hintergründe und Motive zur energetischen Sanierung des Wohnungsbestands, Frankfurt

- Kippes, St. (2012):** Marktmonitor Immobilien 2012 – Eine empirische Studie zu Energieeffizienz, den Auswirkungen der Wirtschaftskrise auf den Immobilienmarkt und der Relevanz unterschiedlicher Lagekriterien, Nürtingen-Geislingen
- Koepfel, S./Ürge-Vorsatz, D. (2007):** Assessment of Policy Instruments for Reducing Greenhouse Gas Emissions from Buildings, Budapest
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (2003):** Mittelstands- und Strukturpolitik, in: KfW-Research, Ausgabe 30, Oktober 2003
- Kreditanstalt für Wiederaufbau/Institut der deutschen Wirtschaft (KfW/IW) (2010):** Wohngebäudesanierer-Befragung 2010 – Hintergründe und Motive zur energetischen Sanierung des Wohnungsbestands, Frankfurt
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) (2011):** Förderreport KfW-Bankengruppe, Frankfurt
- Kruschwitz, L. (2006):** Finanzmathematik, 4. Auflage, München
- Kuckshinrichs, (2011):** Wirkungen der Förderprogramme im Bereich „Energieeffizientes Bauen und Sanieren“ der KfW auf öffentliche Haushalte, STE Research Report, Forschungszentrum Jülich
- Küchler, S./Nestle, U. (2012):** Strategien zur Modernisierung I – Neue Finanzierungsmodelle für einen klimaneutralen Gebäudebestand, Studie Band 23 der Heinrich-Böll-Stiftung, Berlin
- Loga, T./Diefenbach, N./Eneseling, A./Hacke, U./Born, R./Knissel, J./Hinz, E. (Loga et al.) (2007):** Querschnittsbericht Energieeffizienz im Wohngebäudebestand – Techniken, Potenziale, Kosen und Wirtschaftlichkeit, Darmstadt
- Maas, A. (2010):** Bestandsersatz als Variante der energetischen Sanierung, Berlin
- Markowitz, E.M./Doppelt, B. (2009):** Reducing Greenhouse Gas Emission through behavioral change, Institute for Sustainable Environment, Working Paper 2009
- Mayntz, R. (1982):** Problemverarbeitung durch das politisch-administrative System. In: Hesse, Jens Joachim (Hrsg.): Politikwissenschaft und Verwaltungswissenschaft (PVS Sonderheft 13); Opladen; 74-89.
- McKinsey & Company (2007):** Kosten und Potentiale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland, BDI initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz, S. 37-40.
- Michelsen, C. (2010):** Der lange Weg zur Energieeffizienz von Immobilien – Ergebnisse des ista-IWH-Energieeffizienzindex, in: Wirtschaft im Wandel 3/2010, S. 136-141

**Michelsen, C./Müller-Michelsen, S. (2010):** Energieeffizienz im Altbau: Werden die Sanierungspotenziale überschätzt? Ergebnisse auf Grundlage des ista-IWH-Energieeffizienzindex, in: *Wirtschaft im Wandel*, Ausgabe 9/2010, S. 447-455.

**Michelsen, C./Müller-Michelsen, S. (2012):** Werden Sanierungspotenziale im Altbau überschätzt? In: *AIZ* 4/2011, S. 48-51

**Morana, C. (2012):** Real Oil Prices since the 1900s, *Review of Environment, Energy and Economics*, Jan. 2012

**NABU (2011):** Anforderungen an einen Sanierungsfahrplan – Auf dem Weg zu einem klimaneutralen Gebäudebestand bis 2050, Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V., Berlin

**Neddermann, R. (2009):** Energetische Gebäudemodernisierung, 1. Auflage, Werner Verlag, Köln.

**Neitzel, M./Dylewski, Ch./Pelz, C. (2011):** Wege aus dem Vermieter-Mieter-Dilemma – Konzeptstudie des InWIS, Bochum

**Neitzel, M./Klöppel, S. (2012):** Modernisierungskompass 2012: Motivieren, Informieren, Modernisieren – Ergebnisse einer repräsentativen Haushaltsbefragung, Bochum

**Neuhoff, K./Amecke, H./Novikova, A./Stelmakh, K. (Neuhoff et al.) (2011):** Energetische Sanierung: Handlungsbedarf auf vielen Ebenen, in: *DIW Wochenbericht* 34/2011, S. 3-12

**NRW.Bank (2010):** Wohnungsmarktbeobachtung Nordrhein-Westfalen, Befragungsergebnisse 2010, Düsseldorf

**o.V. (2012):** Neue Studie des ITRS – Deutliche Energieeinsparungen durch automatische Rolladen- und Sonnenschutzsysteme, in: *Wohnungswirtschaft* Mai/2012, S. 31 f

**Passiv Haus Institut (PHI) (2005):** Wirtschaftlichkeit von Wärmedämm-Maßnahmen im Gebäudebestand, Kah, Oliver und Feist, Wolfgang, Studie im Auftrag des Gesamtverbands der Dämmstoffindustrie GDI, Berlin

**Perlwitz, H. et al. (2005):** Der Markt in Deutschland: Energie-Contracting. in: *BWK - Das Energie-Fachmagazin*, Band 57/2005

**Pfnür, A./Müller, N./Weiland, S. (2009a):** Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft – Clusteranalyse und 25 Szenariofälle, in: *Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis*, Band Nr. 18, November 2009

**Pfnür, A./Müller, N./Weiland, S. (2009b):** Kommissionsbericht Klimaschutzpolitik – Bericht der wissenschaftlichen Begleiter für den Deutschen Verband für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung e.V., Berlin

- Potsdam (2011):** Mietspiegel für nicht preisgebundenen Wohnraum der Landeshauptstadt Potsdam 2010, Landeshauptstadt Potsdam
- Prognos (2007):** Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen. Endbericht 18/06, Basel und Berlin
- Rakau, O. (2011):** Energetisches Sanierung ist oft wirtschaftlich, aber... in: Deutsche Bank Research, Aktueller Kommentar 04.02.2011
- Raffelhüsch, B. (2012):** Implikationen der Bevölkerungsentwicklung für die Alterssicherung und die Immobiliennachfrage, in: input Frühjahr/Sommer 2012, S. 4-9
- Raschper, N. (2010):** Energieeinsparpotentiale bei Bestandsgebäuden – Teil 1: Nutzerverhalten verantwortet bis zu 30 % höhere Energieverbräuche, in: Wohnungswirtschaft 10/2010, S. 82-83
- Raschper, N. (2009):** Energetische Sanierung der Bestände: Welche Maßnahmen sind wirtschaftlich machbar? in: Wohnungswirtschaft 7/2009
- Recknagel, H./Sprenger, E./Schramek, E.-R. (Hrsg.) (2011):** Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik 11/12, München
- Rehkugler, H. (2007):** Grundzüge der Finanzwirtschaft, München/Wien
- Rolfes, B. (2003):** Moderne Investitionsrechnung, Dritte Auflage, München
- RWI (2011):** Erstellung der Anwendungsbilanzen 2009 und 2010 für den Sektor Private Haushalte, Endbericht – November 2011, Forschungsprojekt im Auftrag der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Berlin
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (Sachverständigenrat) (2011):** Jahresgutachten 2011/12. Verantwortung für Europa wahrnehmen
- Scherr, H. (2010):** Energetische Eigenschaften nach ImmoWertV – Berücksichtigung der Energieeffizienz in Gutachten, Auswirkungen auf den Verkehrswert, in: in: GuG, Nr. 5, 2010, S. 303-315
- Schierenbeck, H./Wöhle, C. (2008):** Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, München
- Schmitz, H./Krings, E./Dahlhaus, U.J./Meisel, U. (2004):** Baukosten 2004. Instandsetzung, Sanierung, Modernisierung, Umnutzung, Verlag für Wirtschaft und Verwaltung, Essen
- Schulz, Ch./Rosenfeld, MT.W. (2011):** Im Fokus: Wie fördern Bund und Länder die Energieeffizienz im Gebäudebestand? In: Wirtschaft im Wandel 11/2011, S. 376-380

**Schulze Darup, B./Neitzel, M. (2011):** Energieeffizienz mit städtebaulicher Breitenwirkung - Technische und wirtschaftliche Voraussetzungen zur flächenhaften Umsetzung von energetisch hochwertigen Modernisierungen in zusammenhängenden Wohnquartieren, GdW, Berlin

**Shell Deutschland Oil (Hrsg.) (Shell) (2011):** Shell Hauswärme-Studie – Nachhaltige Wärmeerzeugung für Wohngebäude – Fakten, Trends, Perspektiven, Hamburg

**Sieberg, U. (2010):** Erläuterungen zum Stufenmodell für ein wirksames, ökonomisches und sozial verträgliches Klimaschutzgesetz Berlin, BUND Berlin 7. 9.2010

**Statistisches Bundesamt (2009):** Bevölkerung Deutschlands bis 2060: 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung, Wiesbaden

**Statistisches Bundesamt (2010):** Umweltnutzung und Wirtschaft – Bericht zu den Umweltökonomischen Gesamtrechnungen, Wiesbaden

**Statistisches Bundesamt (2011a):** Gebäude und Wohnungen - Bestand an Wohnungen und Wohngebäuden, Bauabgang von Wohnungen und Wohngebäuden, Lange Reihen ab 1969 – 2010, Wiesbaden

**Statistisches Bundesamt (2011b):** Bevölkerung und Erwerbstätigkeit – Entwicklung der Privathaushalte bis 2030, Ergebnisse der Haushaltsvorausberechnung, Wiesbaden

**Statistisches Bundesamt (2011c):** Bauen und Wohnen: Mikrozensus – Zusatzerhebung 2010 Bestand und Struktur der Wohneinheiten, Wohnsituation der Haushalte, Wiesbaden

**Statistisches Bundesamt (2011d):** Wohnen und Bauen in Zahlen 2009/2010, 6, Auflage, Stand: Mai 2011, Wiesbaden

**Stieß, I./Birzle-Harder, B./Deffner, J. (2009):** „So ein Haus ist auch die Sparkasse von einem.“ Motive und Barrieren von Eigenheimbesitzerinnen und -besitzern gegenüber einer energieeffizienten Sanierung: Ergebnisse einer qualitativen Untersuchung. Frankfurt am Main

**Stieß, I./van der Land, V./Birzle-Harder, B./Deffner, J. (Stieß et al.) (2010):** Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung, Frankfurt

**Stuttgart (2011):** Mietspiegel 2011/2012

**Techem (Hrsg.) (2011):** Energiekennwerte 2011, Eschborn

**Thamling, N./Wünsch, M./Seefeldt, P. (Prognos) (2010):** Untersuchung eines Instruments zur weiteren Anreizung von Aktivitäten zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebestand, Bericht im Rahmen des Vorhabens „Wissenschaftliche Begleitforschung zu übergrei-

fenden technischen, ökologischen, ökonomischen und strategischen Aspekten des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative“, Berlin

**Timm, U. (2008):** Wohnsituation in Deutschland 2006 – Ergebnisse der Mikrozensus-Zusatzerhebung, *Wirtschaft und Statistik* 2/2008, S. 113-122

**Traynor, L./Lange, I./Moro, M. (2012):** Green Hypocrisy?: Environmental Attitudes and Residential Space Heating Expenditure, *CESIFO WP 3952*, Juni 2012

**Tuschinski, M. (2012):** Kommt die EnEV 2012 erst 2013? In: *Deutsches Ingenieurblatt* 5/2012, S 20-23

**Umweltbundesamt (2011):** Energieeffizienz in Zahlen, Endbericht Dessau-Roßlau

**United Nations (1998):** Kyoto Protocol To The United Nations Framework Convention On Climate Change

**United Nations Population Division (2011):** World Population Prospects: The 2010 Revision, New York

**United Nations Framework Convention On Climate Change (UNFCCC) (2010):** National greenhouse gas inventory data for the period 1990-2008. FCCCC/SBI/2010/18, 4. November 2010, Cancun

Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. (vbw) (2012): *Energetische Gebäudesanierung in Bayern*, München.

**Vahrenholt, F./Lüning, S. (2011):** Die kalte Sonne, Hamburg

**Voigtländer, M. (2009):** Der Immobilienmarkt in Deutschland - Struktur und Funktionsweise, *Verband deutscher Pfandbriefbanken*, Berlin

**Voigtländer, M./Henger, R. (2011):** Leitlinien einer rationalen Klimapolitik für die Immobilienwirtschaft, in: *Ummen, R./Johns, S.R. (Hrsg.): Immobilien Jahrbuch 2011*, Berlin, S. 30-34

**Wameling, T. (2010a):** Energieeffizienz und Verkehrswert von Gebäuden, *Dissertation*.

**Wameling, T. (2010b):** Einfluss energetischer Beschaffenheiten auf Verkehrswerte von Immobilien, *Abschlussbericht des Forschungsprojekts ENERWERT*, Hannover 2010

**Watson, A. (2011):** International Experience Oil and Gas: Budget Revenue Management, *Vortrag Mai 2011*

**Weiß, J./Dunkelberg, E. (2010):** Erschließbare Energieeinsparpotentiale im Ein- und Zweifamilienhausbestand, *Institut für ökologische Wirtschaftsforschung*, Berlin

---

**Weiß, J./Vogelpohl, Th. (2010):** Politische Instrumente zur Erhöhung der energetischen Sanierungsquote bei Eigenheimen - Eine Analyse des bestehenden Instrumentariums in Deutschland und Empfehlungen zu dessen Optimierung vor dem Hintergrund der zentralen Einsparpotenziale und der Entscheidungssituation der Hausbesitzer/innen. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung, Berlin.

**WWF (2009):** Modell Deutschland – Klimaschutz bis 2050 – Vom Ziel her denken, Berlin.

**Zinnöcker, Th. (2011):** Nachhaltige Lösungen für die Wohnungswirtschaft, in: Immobilien und Finanzierung 20/2011, S. 736 f.



**ISBN: 978-3-00-040290-6**