Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Energieeffizienzmaßnahmen im Bestand

Berechnungen mit dem Vollständigen Finanzplan

Darmstadt, den 31.07.2013

Autoren: Andreas Enseling
         Eberhard Hinz
         Martin Vaché
Titel: Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Energieeffizienzmaßnahmen im Bestand – Berechnungen mit dem Vollständigen Finanzplan

Auftraggeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV)

Autoren: Andreas Enseling  
Eberhard Hinz  
Martin Vaché

1. Auflage  
Darmstadt, den 31.07.2013

ISBN-Nr.:  
IWU-Bestellnummer:

INSTITUT WOHNEN UND UMWELT GMBH  
Rheinstraße 65  
64295 Darmstadt  
Germany

Telefon: +49(0)6151/2904-0 / Fax: -97  
Internet: www.iwu.de
Inhaltsverzeichnis

1 Aufgabenstellung ................................................................................................................................. 7

2 Rahmenbedingungen ........................................................................................................................... 7
  2.1 Modellgebäude und energetische Standards .............................................................. 7
  2.2 Energiebilanzen ................................................................................................................. 8
  2.3 Überblick: Modellgebäude im IST-Zustand ................................................................. 10
  2.4 Ergebnisse der Energiebilanzberechnungen .............................................................. 10
  2.5 Kostenansätze .................................................................................................................. 12
  2.6 Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung .......................................................... 13

3 Wirtschaftlichkeitsberechnungen Selbstnutzende Eigentümer .................................................. 14
  3.1 Abgrenzung von Instandsetzungs- und Modernisierungsinvestitionen ...................... 14
  3.2 Vollständiger Finanzplan – Rahmenbedingungen Selbstnutzer .................................. 17
  3.3 Ergebnisse für die energetischen Modernisierungsinvestitionen .................................. 19
  3.4 Variation ausgewählter Parameter – Beispiel EFH48 .............................................. 19
  3.5 Darstellung der Gesamtinvestitionen – Beispiel EFH48 ........................................... 21

4 Wirtschaftlichkeitsberechnungen Vermieter .............................................................................. 23
  4.1 Abgrenzung von Instandsetzungs- und Modernisierungsinvestitionen ...................... 23
  4.2 Mietverlaufsmodell ........................................................................................................... 23
  4.3 Vollständiger Finanzplan – Rahmenbedingungen Vermietung .................................... 24
  4.4 Ergebnisse für die energetischen Modernisierungsinvestitionen .................................. 25
  4.5 Variation ausgewählter Parameter – Beispiel MFH68 ............................................. 27
  4.6 Darstellung der Gesamtinvestitionen – Beispiel MFH68 ........................................... 30

5 Zusammenfassung und Fazit ........................................................................................................... 32

Literatur .................................................................................................................................................. 33

Anhang A - Hausdatenblätter der Modellgebäude ............................................................................ 35
  A.1 EFH48 – KFW100 .................................................................................................................. 35
  A.2 EFH48 – KFW70 ................................................................................................................... 36
  A.3 EFH48 – EnEV 09/12 Bt. ...................................................................................................... 37
  A.4 EFH48 – Eva EnEV .............................................................................................................. 38
  A.5 MFH68 – KFW100 .............................................................................................................. 39
Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen

A.6  MFH68 – KFW70 .............................................................................................................................40
A.7  MFH68 – EnEV 09/12 Bt ...............................................................................................................41
A.8  MFH68 – Eva EnEV ......................................................................................................................42

Anhang B -  Empirische Auswertung von Mietspiegeln .................................................................43
Anhang C -  Vollständige Finanzpläne ............................................................................................47
Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Endenergiekennwerte (Heizung & Warmwasser & Strom für Haushalt und Hilfsenergie) für die Modellgebäude und die verschiedenen energetischen Standards nach LEG, Bezugsfläche: Wohnfläche 11
Abb. 2: Vollkosten und energiebedingte Mehrkosten für die Modellgebäude und die verschiedenen energetischen Standards, Bezugsfläche: Wohnfläche 15
Abb. 3: Aufteilung der Gesamtinvestition bei der energetischen Gebäudesanierung 16
Abb. 4: Mietverlaufsmodell der Untersuchung 24

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchte energetische Standards 8
Tabelle 2: Modellgebäude Einfamilienhaus; Kurzbezeichnung: EFH48 10
Tabelle 3: Modellgebäude Mehrfamilienhaus; Kurzbezeichnung: MFH68 10
Tabelle 4: Kostenfunktionen 12
Tabelle 5: Basisannahmen (selbstnutzende Eigentümer) 18
Tabelle 6: KfW-Zuschussförderung für ausgewählte Effizienzstandards 18
Tabelle 7: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 19
Tabelle 8: Ergebnisse selbstgenutzte Wohnung im MFH68 19
Tabelle 9: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – niedrigere Energiepreise 20
Tabelle 10: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – höhere Energiepreise 20
Tabelle 11: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – ohne Förderung 20
Tabelle 12: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – alternative Finanzierung 20
Tabelle 13: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – gleiche Zinssätze 21
Tabelle 14: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – Vorzieheffekte 21
Tabelle 15: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – Gesamtinvestition 22
Tabelle 16: Basisannahmen (Vermietung) 25
Tabelle 17: Umlagefähige Modernisierungskosten und Mieterhöhungen (MFH68) 26
Tabelle 18: Umlagefähige Modernisierungskosten und Mieterhöhungen (EFH48) 26
Tabelle 19: Ergebnisse vermietetes MFH68 27
Tabelle 20: Ergebnisse vermietetes EFH48 27
Tabelle 21: Ergebnisse vermietetes MFH68 – mit Leerstandsreduzierung 27
Tabelle 22: Ergebnisse vermietetes MFH68 – ohne Förderung 28
Tabelle 23: Ergebnisse vermietetes MFH68 – keine energetische Differenzierung 28
Tabelle 24: Ergebnisse vermietetes MFH68 – alternative Finanzierung 28
Tabelle 25: Mieterhöhungen (MFH68) – alternative Kostenaufteilung 29
Tabelle 26: Ergebnisse vermietetes MFH68 – alternative Kostenaufteilung 29
Tabelle 27: Ergebnisse vermietetes MFH68 - Gesamtertragsrechnung 31
Tabelle 28: Mietspiegel mit explizit angegebenen Bezugsgrößen für energetische Zuschläge 45
Tabelle 29: Mittelwertschätzungen für Zuschläge in den Kategorien 1 und 2 46
1 Aufgabenstellung


Für die Untersuchung wird akteursbezogen unterschieden in Selbstnutzende Eigentümer und Vermieter. Selbstnutzende Eigentümer können die Investitionen durch eingesparte Energiekosten refinanzieren. Vermieter müssen auf mietrechtlich zulässige Mieterhöhungen zurückgreifen.


2 Rahmenbedingungen

2.1 Modellgebäude und energetische Standards

Es werden zwei Modellgebäude aus der deutschen Gebäudetypologie betrachtet, die aus unterschiedlichen Baualtersklassen stammen:

- Einfamilienhaus (EFH), Baualtersklasse 1919 bis 1948, 163 m² Wohnfläche
- Mehrfamilienhaus (MFH), Baualtersklasse 1958 bis 1968, 12 Wohneinheiten, 782 m² Wohnfläche


Bei beiden Modellgebäuden besteht bezogen auf den Zustand der Bauteile und der Anlagentechnik zum Teil erheblicher Instandsetzungsbedarf. Eine Gesamtanierung ist somit erforderlich.

Für jedes Modellgebäude werden vier Maßnahmenpakte betrachtet, die zu unterschiedlichen Effizienzstandards führen:
### Tabelle 1: Untersuchte energetische Standards

<table>
<thead>
<tr>
<th>KfW100</th>
<th>Einhaltung der KfW100-Anforderungen mit einem Maßnahmenpaket, das sich weitestgehend an den Anforderungen des jeweiligen Referenzgebäudes nach EnEV 09 orientiert jedoch ohne solare Warmwasserbereitung und ohne Einbau einer Abluftanlage.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>EnEV 09/12-Bt</td>
<td>Umsetzung der bauteilbezogenen Anforderungen der EnEV 09/12 zusätzlich Modernisierung der Heizungsanlage mit solarer Warmwasserbereitung und Einbau einer Abluftanlage.</td>
</tr>
<tr>
<td>Eva EnEV</td>
<td>Umsetzung der bauteilbezogenen Anforderungen wie in [IWU 2012; Evaluation EnEV, S.60, Tabelle 4.2] vorgeschlagen (ca. 30 % besser als EnEV 09/12) zusätzlich Modernisierung der Heizungsanlage mit solarer Warmwasserbereitung und Einbau einer Abluftanlage.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

### 2.2 Energiebilanzen

Im Folgenden werden die wesentlichen Grundlagen bei der Erstellung der Energiebilanzen erläutert:

- **Berechnung nach Leitfaden „Energiebewusste Gebäudeplanung“ (LEG)**
  Die nach dem LEG berechneten Energiebedarfskennwerte stimmen im Vergleich zu den Ergebnissen nach EnEV deutlich besser mit gemessenen Energieverbrauchs kennwerten überein. Die Energiesparpotenziale durch die energiesparenden Maßnahmen werden im Vergleich zur Berechnung nach EnEV realistischer (d. h. geringer als nach EnEV) abgebildet.

- **Räumliche und zeitliche Teilbeheizung im LEG**
• **Bezugsfläche: Wohnfläche**
Aus Gründen der Übersichtlichkeit werden in den folgenden Tabellen und Abbildungen alle spezifischen energetischen Kenndaten nicht auf die Gebäudenutzfläche nach EnEV, sondern auf die beheizte Wohnfläche bezogen. Damit können die Ergebnisse unmittelbar für die Wirtschaftlichkeitsberechnungen genutzt werden.

• **Referenzgebäude / KfW-Effizienzhaus 100 und 70**
Das Verfahren des öffentlich-rechtlichen Nachweises nach der EnEV 2009 wurde verwendet, um die Referenzgebäude nach EnEV als Grundlage für die Förderkonditionen der KfW schlüssig abbilden zu können. Grundlage sind die DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 in Verbindung mit DIN V 4701-12 und PAS 1027.
Entsprechend diesen Verfahren wurden der auf die Gebäudenutzfläche An bezogene Jahres-Primärenergiebedarf Qp und der auf die wärmeübertragende Hüllfläche bezogene Transmissionswärmeverlust H’T als Basis für die Anforderungen des KfW-Effizienzhauses 100 und 70 berechnet.

• **Abgleich Bedarf - Verbrauch**
Die These für die hier vorliegende Studie ist, dass Gebäude, deren thermische Hülle und Heizanlagentechnik in einem energetisch schlechten Zustand sind, sich als Gebäude mit „erhöhtem“ Energieverbrauch im Heizspiegel wiederfinden.
2.3 Überblick: Modellgebäude im IST-Zustand

Tabelle 2 und Tabelle 3 zeigen im Überblick die beiden Modellgebäude im Ist-Zustand. Eine detaillierte Beschreibung der Modellgebäude im Ist-Zustand und im sanierten Zustand findet sich in den Hausdatenblättern im Anhang A.

Tabelle 2: Modellgebäude Einfamilienhaus; Kurzbezeichnung: EFH48

<table>
<thead>
<tr>
<th>Haustyp</th>
<th>Einfamilienhaus</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Baualtersklasse</td>
<td>1919 bis 1948</td>
</tr>
<tr>
<td>Wohnfläche</td>
<td>163 m²</td>
</tr>
<tr>
<td>Wohneinheiten</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>Energieträger</td>
<td>Heizöl</td>
</tr>
<tr>
<td>Bedarfswerte nach Leitfaden „Energiebewusste Gebäudeplanung“</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Heizung</td>
<td>208 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Warmwasser</td>
<td>33 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Verbrauchswerte nach Heizspiegel 2012</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Heizung – mittel</td>
<td>87 bis 141 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Heizung – erhöht</td>
<td>142 bis 217 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Heizung - zu hoch</td>
<td>&gt; 217 kWh/(m²a)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

Tabelle 3: Modellgebäude Mehrfamilienhaus; Kurzbezeichnung: MFH68

<table>
<thead>
<tr>
<th>Haustyp</th>
<th>Mehrfamilienhaus</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Baualtersklasse</td>
<td>1958 bis 1968</td>
</tr>
<tr>
<td>Wohnfläche</td>
<td>782 m³</td>
</tr>
<tr>
<td>Wohneinheiten</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>Energieträger</td>
<td>Erdgas</td>
</tr>
<tr>
<td>Bedarfswerte nach Leitfaden „Energiebewusste Gebäudeplanung“</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Heizung</td>
<td>171 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Warmwasser</td>
<td>67 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Verbrauchswerte nach Heizspiegel 2012</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Heizung – mittel</td>
<td>70 bis 133 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Heizung – erhöht</td>
<td>134 bis 217 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergie Heizung - zu hoch</td>
<td>&gt; 217 kWh/(m²a)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

2.4 Ergebnisse der Energiebilanzberechnungen

Abb. 1 zeigt den Endenergiebedarf nach LEG (Heizperiodenverfahren & DIN 4701-10) für die beiden Modellgebäude und die verschiedenen energetischen Standards. Bezugsfläche ist die Wohnfläche. Die Werte nach LEG werden an dieser Stelle dargestellt, weil diese Werte realistischer im Vergleich zu den Kennwerten nach EnEV sind und so eine bessere Abschätzung der zu erwartenden Energiekosten ermöglichen. Aufgrund der stark unterschiedlichen Energiepreise für Strom und Erdgas/Heizöl werden in der Darstellung die Endenergiekennwerte für Strom (Haushalt & Hilfsenergie) sowie für Heizung & Warmwasser getrennt ausgewiesen.
Abb. 1: Endenergiekennwerte (Heizung & Warmwasser & Strom für Haushalt und Hilfsenergie) für die Modellgebäude und die verschiedenen energetischen Standards nach LEG, Bezugsfläche: Wohnfläche

Quelle: IWU

- **IST-Zustand:** Das EFH48 hat aufgrund des ungenügenden energetischen Ist-Zustandes einen hohen Endenergiekennwert von 242 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 32 kWh/(m² Wohnfläche) für den Bedarf an Strom. Beim MFH68 liegen die Endenergiekennwerte im unsanierten IST-Zustand bei 238 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 34 kWh/(m² Wohnfläche) für den Bedarf an Strom.

- **KfW100 - Effizienzhaus:** Beim KfW100-Effizienzhausstandard sinken die Endenergiekennwerte beim EFH48 auf 82 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 25 kWh/(m² Wohnfläche) für den Strombedarf. Das MFH68 erreicht 74 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 33 kWh/(m² Wohnfläche) für den Strombedarf.

- **KfW70 - Effizienzhaus:** Beim KfW70-Effizienzhausstandard sinken die Endenergiekennwerte beim EFH48 auf 68 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 28 kWh/(m² Wohnfläche) für den Strombedarf. Noch geringere Werte erreicht das MFH68 mit 59 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 33 kWh/(m² Wohnfläche) für den Strombedarf.

- **EnEV 09-Bt - Standard:** Bei diesem Standard sinken die Endenergiekennwerte beim EFH48 auf 81 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 27 kWh/(m² Wohnfläche) für den Strombedarf. Das MFH68 erreicht 77 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 32 kWh/(m² Wohnfläche) für den Strombedarf.

- **Eva EnEV - Standard:** Bei diesem Standard sinken die Endenergiekennwerte beim EFH48 auf 73 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 27 kWh/(m² Wohnfläche) für den Strombedarf. Ähnliche Werte erreicht das MFH68 mit 72 kWh/(m² Wohnfläche) für Heizung & Warmwasser, zusätzlich 32 kWh/(m² Wohnfläche) für den Strombedarf.
2.5 Kostenansätze


Tabelle 4: Kostenfunktionen

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bauteil</th>
<th>Kostenfunktion</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Außenwand WDVS (PS &amp; MF): Vollkosten</td>
<td>$2.431 \text{€/cm} \times X \text{cm Dämmstoff + 87,35 €}</td>
</tr>
<tr>
<td>Außenwand WDVS (PS &amp; MF): energiebedingte Mehrkosten</td>
<td>$2.431 \text{€/cm} \times X \text{cm Dämmstoff + 15 €}</td>
</tr>
<tr>
<td>Kellerdecke, Dämmung von unten, mit Bekleidung: Vollkosten</td>
<td>$1.368 \text{€/cm} \times X \text{cm Dämmstoff + 40,77 €}</td>
</tr>
<tr>
<td>Kellerdecke, Dämmung von unten, ohne Bekleidung: Vollkosten</td>
<td>$1.04 \text{€/cm} \times X \text{cm Dämmstoff + 26,5 €}</td>
</tr>
<tr>
<td>Steildach: Vollkosten</td>
<td>$2.702 \text{€/cm} \times X \text{cm Dämmstoff + 172,8 €}</td>
</tr>
<tr>
<td>Steildach: energiebedingte Mehrkosten</td>
<td>$2.21 \text{€/cm} \times X \text{cm Dämmstoff + 0 €}</td>
</tr>
<tr>
<td>oberste Geschossdecke - begebar: Vollkosten</td>
<td>$1.92 \text{€/cm} \times X \text{cm Dämmstoff + 26 €}</td>
</tr>
<tr>
<td>oberste Geschossdecke – nicht begebar: Vollkosten</td>
<td>$1.167 \text{€/cm} \times X \text{cm Dämmstoff + 0,213 €}</td>
</tr>
<tr>
<td>2-Scheiben, Holz- oder Kunststoffrahmen, Alu Randverbund (EFH)</td>
<td>290 bis 340 €/m²</td>
</tr>
<tr>
<td>3-Scheiben, Holz- oder Kunststoffrahmen, &quot;warme Kante&quot; (EFH)</td>
<td>340 bis 390 €/m²</td>
</tr>
<tr>
<td>2-Scheiben, Holz- oder Kunststoffrahmen, Alu Randverbund (MFH)</td>
<td>240 bis 280 €/m²</td>
</tr>
<tr>
<td>3-Scheiben, Holz- oder Kunststoffrahmen, &quot;warme Kante&quot; (MFH)</td>
<td>290 bis 330 €/m²</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

- Aktualisierung der Kosten

Nach dem Statistischen Bundesamt stieg der Preisindex für den Neubau konventionell gefertigter Wohngebäude (Bauleistungen am Bauwerk, einschließlich Umsatzsteuer) in Deutschland im November 2012 gegenüber November 2011 um 2,5 %. Die Preise für Rohbauarbeiten stiegen von November 2011 bis November 2012 um 2,4 %, für Ausbauarbeiten erhöhten sie sich um 2,5 %. Die höchsten Preisanstiege unter den Bauarbeiten an Wohngebäuden gab es bei den Abdichtungsarbeiten (+ 3,9 %), Dämmarbeiten an technischen Anlagen (+ 3,6 %), Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten (+ 3,5 %) sowie bei Heizanlagen und zentralen Wassererwärmungsanlagen (+ 3,4 %). Den niedrigsten Preisanstieg gab es bei Gerüstarbeiten (+ 1,0 %). Die Preise für Instandhaltungsarbeiten an Wohngebäuden (Mehrfamiliengebäude ohne Schönheitsreparaturen) nahmen gegenüber dem Vorjahr um 2,9 % zu. Der Preisstand der oben dargestellten Kostenfunktionen ist das 1. Quartal 2009. Um mit aktualisierten Kosten zu rechnen, wurden bei den Kostenansätzen für die hier vorliegende Studie eine mittlere Preissteigerung von 9,3 % gegenüber dem Stand 1’2009 berücksichtigt. Dies entspricht einer angenommenen mittleren jährlichen Preissteigerungsrate von 3 %.

- Kosten sonstiger wohnwertverbessernder Maßnahmen

2.6 Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung


Die VOFI-Rentabilität wird nach folgender Formel berechnet:

\[
    r_{VOFI} = \frac{1}{1 - \frac{C_T}{EK}} - 1
\]

wobei \( C_T \) den Vermögensendwert am Ende des Betrachtungszeitraumes und \( EK \) die Eigenkapitalbasiszahlung zu Beginn des Betrachtungszeitraums darstellt [Schulte 2008].
3 Wirtschaftlichkeitsberechnungen Selbstnutzende Eigentümer

3.1 Abgrenzung von Instandsetzungs- und Modernisierungsinvestitionen


Als Folge des Kopplungsprinzips teilen sich die Vollkosten der Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung in „ohnehin“ entstehende Kosten der Instandsetzung und energiebedingte Mehrkosten auf. Als Instandsetzungsinvestition sind z.B. bei der Außenwand die Putzsanierung und beim Steildach die Dacheindeckung zu werten. In die Wirtschaftlichkeitsberechnung dürfen lediglich die energiebedingten Mehrkosten der Maßnahmen eingehen. Dabei handelt es sich um die Differenz von Gesamtkosten und Instandsetzungsinvestition, denn die Kosten der reinen Instandsetzung (z.B. der Putzsanierung) wären auch bei einem Verzicht auf die Energiesparmaßnahme angefallen.

Im Folgenden wird bei den wesentlichen Bauteilen der energetischen Gebäudesanierung die vorgenommene Aufteilung in Instandsetzungsinvestition und energetischer Modernisierungsinvestition erläutert:

- Außenwand & Steildach


- Fenster


- Kellerdecke & oberste Geschossdecke

- **Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen**


- **Maßnahmenkombinationen**


  Abb. 2 zeigt die Aufteilung von Vollkosten und energiebedingten Mehrkosten für die beiden Modellgebäude und die untersuchten energetischen Standards unter der Prämisse des Kopplungsprinzips. Es wird deutlich, dass bei einem Gebäude mit erheblichem Instandsetzungsbedarf die energiebedingten Mehrkosten deutlich kleiner sind als die „ohnehin“ entstehenden Instandsetzungskosten (in der Abbildung als Differenz zwischen Vollkosten und energiebedingten Mehrkosten ablesbar). Die Unterschiede in den Vollkosten der beiden Modellgebäude ergeben sich unter anderem durch die Tatsache, dass beim MFH68 keine teure Sanierung des Steildachs, sondern nur eine deutlich günstigere Dämmung der begehbaren obersten Geschossdecke notwendig ist.

**Abb. 2: Vollkosten und energiebedingte Mehrkosten für die Modellgebäude und die verschiedenen energetischen Standards, Bezugsfläche: Wohnfläche**

Quelle: IWU
Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen

- Konsequenzen für die Wirtschaftlichkeitsberechnung

Die Aufteilung der Gesamtinvestition in eine Instandsetzungsinvestition und eine energetische Modernisierungsinvestition wird in Abb. 3 noch einmal beispielhaft für das EFH48 und die Maßnahmenkombination zur Erreichung des KfW 100-Standards dargestellt.

**Abb. 3: Aufteilung der Gesamtinvestition bei der energetischen Gebäudesanierung**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Gesamtinvestition EFH48</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Basisinvestition:</td>
</tr>
<tr>
<td>Instandsetzung</td>
</tr>
<tr>
<td>Modernisierungsinvestition:</td>
</tr>
<tr>
<td>KfW 100</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Ohnehin-Kosten: 349 €/m² Wohnfläche

Energiebedingte Mehrkosten: 124 €/m² Wohnfläche

Quelle: IWU; rot umrandet: die maßgeblichen Kosten bei Berechnungen zur Wirtschaftlichkeit energetischer Maßnahmen

Bei diesem Modellgebäude mit erheblichem Instandsetzungsbedarf betragen die energiebedingten Mehrkosten 124 €/m² und sind deutlich geringer als die „ohnehin“ entstehenden Instandsetzungskosten in Höhe von 349 €/m². In die Wirtschaftlichkeitsberechnungen unter dieser Prämisse dürfen jedoch lediglich die energiebedingten Mehrkosten eingehen, denn die Kosten der reinen Instandsetzung wären aufgrund der erforderlichen Instandsetzung ohnehin angefallen.

Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit auf Basis der energiebedingten Mehrkosten entspricht genau den Vorgaben der EnEV, denn auch diese fordert Maßnahmen nur dann, wenn das jeweilige Bauteil ohnehin erneuert bzw. wärmegedämmt wird. Eine Verpflichtung für eine vorzeitige Verbesserung des Wärmeschutzes vor ohnehin stattfindenden Sanierungsmaßnahmen besteht dagegen nicht. Eine Ausnahme gibt es lediglich in bestimmten Fällen der Obergeschossdeckendämmung.

Aus diesem Grund ist es geboten, bei Untersuchungen zur Wirtschaftlichkeit im Rahmen der EnEV die Wirtschaftlichkeit der energetischen Modernisierungsinvestition und nicht die Wirtschaftlichkeit der Gesamtinvestition einschließlich aller Instandsetzungsanteile zu überprüfen.

Im Folgenden wird die Wirtschaftlichkeit der energetischen Modernisierungsinvestitionen in beiden Modellgebäuden zunächst unter der Prämissen des Kopplungsprinzips dargestellt. Im Rahmen von Zusatzbetrachtungen werden anschließend auch Vorzieheffekte berücksichtigt.

### 3.2 Vollständiger Finanzplan – Rahmenbedingungen Selbstnutzer

Im Folgenden werden Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit dem Vollständigen Finanzplan (VOFI) für das selbstgenutzte EFH48 und die selbstgenutzte Eigentumswohnung im MFH68 durchgeführt. Dazu werden folgende akteursspezifische Annahmen getroffen:

- Als Einnahmestrom werden die eingesparten Energiekosten berücksichtigt. Maßgeblich sind dabei die berechneten Endenergieeinsparungen für Heizung & Warmwasser (ohne Hilfsenergie).
- Während bei der Kapitalwertmethode angenommen wird, dass Zwischenfinanzierungen und Anschlussinvestitionen zum Kalkulationszinssatz möglich sind, wird beim VOFI angenommen, dass der Zinssatz für Zwischenfinanzierungen generell kleiner ist als der Zinssatz für Anschlussinvestitionen [Kruschwitz 2011]. Der angenommene Sollzins für notwendige Zwischenfinanzierungen beträgt 6 %, der angenommene Habenzins für mögliche Anschlussanlagen beträgt 3 %.\(^1\)
- Um die Energiekosteneinsparungen durch die betrachteten Maßnahmen zu bestimmen sind Annahmen zum aktuellen Energiepreis und zur zukünftigen Energiepreissteigerung notwendig. Die Energiekosteneinsparung im Jahr der Maßnahme wird mit einem heutigen Energiepreis von 7,0 Cent/kWh für Erdgas und 8,5 Cent/kWh für Erdöl berechnet. Es wird von einer zukünftigen Energiepreissteigerung von 4,8 %/a (nominal) ausgegangen. Dieses Energiepreissteigerungsszenario orientiert sich an den Energiepreisprojektionen der Europäischen Union [EC 2010].
- Es wird davon ausgegangen, dass das Gebäude bereits in Besitz des Selbstnutzers ist und am Ende des Betrachtungszeitraums nicht verkauft wird. Wertsteigerungen durch die verbesserte energetische Qualität und den erhöhten thermischen Komfort werden nicht berücksichtigt.

Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Annahmen sind in Tabelle 5 zusammengefasst:

---

\(^1\) Die aktuellen Zinssätze z.B. für Ratenkredite bzw. Festgeld mit jeweils einjähriger Laufzeit liegen unter diesen Annahmen. Da die gegenwärtige Niedrigzinsphase nicht im gesamten Betrachtungszeitraum andauern wird, bietet es sich an, mit fiktiven Zinssätzen zu arbeiten, die etwas höher ausfallen.

17
Tabelle 5: Basisannahmen (selbstnutzende Eigentümer)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Rahmenbedingungen</th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung</td>
<td>Vollständiger Finanzplan</td>
</tr>
<tr>
<td>Wirtschaftlichkeitskriterium</td>
<td>Eigenkapitalrendite</td>
</tr>
<tr>
<td>Betrachtungszeitraum</td>
<td>25 Jahre</td>
</tr>
<tr>
<td>Fremdkapitalzins langfristig (nominal)</td>
<td>4,0 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Zins Anschlussinvestition-/finanzierung</td>
<td>3,0 % / 6,0 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Aktueller Energiepreis (Gas/Oil)</td>
<td>7,0/8,5 Cent/kWh</td>
</tr>
<tr>
<td>Teuerung Energie (nominal)</td>
<td>4,8 %/a</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

Bei den betrachteten Maßnahmenpaketen ist grundsätzlich eine Förderung durch die KfW möglich. Die KfW-Förderung wird derzeit wahlweise als direkter Zuschuss oder als zinsverbilligter Kredit mit Tilgungszuschuss gewährt. Für die Förderung werden folgende zusätzlichen Annahmen getroffen:

- Die Berechnungsergebnisse werden zunächst mit Berücksichtigung von Förderung dargestellt. Im Rahmen der Parametervariation wird zusätzlich eine Situation ohne Förderung betrachtet.
- Im EFH48 kann die Variante „KfW70“ mit einem Investitionszuschuss von 20 % der gesamten Investitionskosten gefördert werden. Da die Förderhöchstgrenze damit überschritten werden würde, beträgt der maximale Zuschuss 15.000 €. Für die übrigen Varianten kann eine KfW100-Förderung in Anspruch genommen werden. Da die Förderhöchstgrenze mit einem Zuschuss von 12,5 % ebenfalls überschritten werden würde, beträgt der maximale Zuschuss jeweils 9.375 €.
- Im MFH68 werden mit den betrachteten Varianten ebenfalls der KfW70-Standard bzw. der KfW100-Standard erreicht. Die Förderhöchstgrenzen werden aufgrund der günstigeren Gesamtkosten jedoch nicht überschritten. Es ergibt sich für „KfW70“ eine Förderung von 20 % der gesamten Investitionskosten (4.208 € pro Wohnung), für die übrigen Varianten ergibt sich eine Förderung von 12,5 % der Vollkosten („KfW100“: 2.095 € pro Wohnung, „EnEV 09/12-Bt“: 2.399 pro Wohnung, „EvaEnEV“: 2.481 € pro Wohnung).

Tabelle 6: KfW-Zuschussförderung für ausgewählte Effizienzstandards

<table>
<thead>
<tr>
<th>KfW-Energieeffizient Sanieren – Zuschuss (430)</th>
<th>KfW 115</th>
<th>max. 7.500 € pro WE</th>
<th>Investitionszuschuss</th>
<th>10 %</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>KfW 100</td>
<td>max. 9.375 € pro WE</td>
<td>Investitionszuschuss</td>
<td>12,5 %</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>KfW 70</td>
<td>max. 15.000 € pro WE</td>
<td>Investitionszuschuss</td>
<td>20 %</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Energieeffizient-Sanieren/ (Stand 27.06.2013)
3.3 Ergebnisse für die energetischen Modernisierungsinvestitionen

In Tabelle 7 und Tabelle 8 werden die Ergebnisse der Berechnungen mit dem Vollständigen Finanzplan für das EFH48 und das MFH68 dargestellt (siehe auch Anhang C). Für die Maßnahmenpakete werden jeweils die energiebedingten Mehrkosten und die Eigenkapitalrenditen für die energetische Modernisierungsinvestition nach dem Kopplungsprinzip ausgewiesen. Der Fensteraustausch mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung und der Einbau eines Brennwertkessels werden als Instandsetzungsinvestitionen betrachtet (siehe Kapitel 3.1) und daher im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsberechnungen für die energetischen Modernisierungsinvestition weder bei den Kosten noch bei den Energieeinsparungen berücksichtigt.

Für die energetischen Modernisierungsinvestitionen ergeben sich für beide Modellgebäude deutlich positive Eigenkapitalrenditen, die etwas über 7 % (EFH48) bzw. 6 % (MFH68) liegen. Die energetischen Modernisierungsinvestitionen sind daher absolut gesehen wirtschaftlich durchführbar. Die erreichten Eigenkapitalrenditen liegen über den Renditeerwartungen vergleichbarer Anlageklassen. Der Liegenschaftszinssatz (Kapitalisierungszinssatz) betrug zum Beispiel in Hessen im Jahr 2011 3,2 % für Einfamilienhäuser und 5,4 % für große Mehrfamilienhäuser [ZGGH 2012]. Die energetischen Modernisierungsinvestitionen erscheinen daher auch unter Berücksichtigung eines gegenüber der allgemeinen Anlageklasse erhöhten Investitionsriskos wirtschaftlich durchführbar.

Tabelle 7: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsinvestition: Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip)</th>
<th>Kosten [m²Wfl.]</th>
<th>Eigenkapitalrendite</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>EFH - KfW 100</td>
<td>124</td>
<td>7,59%</td>
</tr>
<tr>
<td>EFH - KfW 70</td>
<td>160</td>
<td>7,48%</td>
</tr>
<tr>
<td>EFH - EnEV 09/12</td>
<td>129</td>
<td>7,62%</td>
</tr>
<tr>
<td>EFH - Eva EnEV</td>
<td>154</td>
<td>7,06%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Finanzierung mit jeweils 80% Eigenkapital; mit KfW-Investitionszuschuss

Tabelle 8: Ergebnisse selbstgenutzte Wohnung im MFH68

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsinvestition: Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip)</th>
<th>Kosten [m²Wfl.]</th>
<th>Eigenkapitalrendite</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MFH - KfW 100</td>
<td>114</td>
<td>6,48%</td>
</tr>
<tr>
<td>MFH - KfW 70</td>
<td>141</td>
<td>6,72%</td>
</tr>
<tr>
<td>MFH - EnEV 09/12</td>
<td>113</td>
<td>6,62%</td>
</tr>
<tr>
<td>MFH - Eva EnEV</td>
<td>123</td>
<td>6,45%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Finanzierung mit jeweils 80% Eigenkapital; mit KfW-Investitionszuschuss

3.4 Variation ausgewählter Parameter – Beispiel EFH48

Im Rahmen einer Variation ausgewählter Parameter werden exemplarisch für das EFH48 geringere bzw. höhere zukünftige Energiepreissteigerungen, eine Situation ohne Förderung, eine alternative Eigenkapitalquote, gleiche Zinssätze für Anschlussinvestition und Anschlussfinanzierung sowie die vorgezogene Modernisierung betrachtet und mit den Ergebnissen für den Referenzfall (Tabelle 7) verglichen.

- geringere / höhere Energiepreissteigerung

Eine geringere zukünftige Energiepreissteigerung von nominal 3,5 %/a (Tabelle 9) führt zu etwas geringeren Eigenkapitalrenditen als im Referenzfall. Die Wirtschaftlichkeit bleibt weiterhin gegeben. Eine höhere zukünftige Energiepreissteigerung von nominal 6,0 %/a (Tabelle 10) führt zu höheren Eigenkapitalrenditen als im Referenzfall. Die Wirtschaftlichkeit verbessert sich.
Tabelle 9: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – niedrigere Energiepreise

| Modernisierungsinvestition: Kosten [m²Wfl.] | EFH - KfW 100 | EFH - KfW 70 | EFH - EnEV 09/12 | EFH - Eva EnEV |
| Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip): Eigenkapitalrendite | 124 | 160 | 129 | 154 |

Quelle: IWU; Finanzierung mit jeweils 80% Eigenkapital; mit KfW-Investitionszuschuss; Energiepreissteigerung 3,5 %/a (nominal)

Tabelle 10: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – höhere Energiepreise

| Modernisierungsinvestition: Kosten [m²Wfl.] | EFH - KfW 100 | EFH - KfW 70 | EFH - EnEV 09/12 | EFH - Eva EnEV |
| Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip): Eigenkapitalrendite | 124 | 160 | 129 | 154 |

Quelle: IWU; Finanzierung mit jeweils 80% Eigenkapital; mit KfW-Investitionszuschuss; Energiepreissteigerung 6 %/a (nominal)

- keine Inanspruchnahme von Förderung

Wird die energetische Sanierung ohne Förderung durchgeführt verschlechtert sich die Wirtschaftlichkeit im Vergleich zum Referenzfall. Die Wirtschaftlichkeit ist jedoch auch ohne Förderung weiterhin gegeben. Mit der energetischen Modernisierungsinvestition werden im EFH48 ohne Förderung noch Eigenkapitalrenditen von über 6 % erzielt (Tabelle 11).

Tabelle 11: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – ohne Förderung

| Modernisierungsinvestition: Kosten [m²Wfl.] | EFH - KfW 100 | EFH - KfW 70 | EFH - EnEV 09/12 | EFH - Eva EnEV |
| Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip): Eigenkapitalrendite | 124 | 160 | 129 | 154 |

Quelle: IWU; Finanzierung mit jeweils 80% Eigenkapital; ohne Förderung

- Finanzierung mit überwiegend Fremdkapital

Werden die Investitionen in Unterschied zum Referenzfall nur mit 30 % Eigenkapital finanziert, ergeben die in Tabelle 12 dargestellten Ergebnisse. Es zeigt sich der sog. positive Leverage-Effekt [Schulte 2008] für die isolierte Beurteilung der energetischen Modernisierungsinvestition. Bei der energetischen Modernisierungsinvestition liegt die Gesamtkapitalrendite (innerer Zinsfuß) über dem angenommenen Sollzinsfuß für langfristige Fremdfinanzierungen. In diesem Fall wirkt es sich positiv auf die Eigenkapitalrendite aus, wenn Eigenkapital durch Fremdkapital ersetzt wird. Die Eigenkapitalrenditen steigen für die energetischen Modernisierungsinvestitionen auf etwa 10 %.

Tabelle 12: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – alternative Finanzierung

| Modernisierungsinvestition: Kosten [m²Wfl.] | EFH - KfW 100 | EFH - KfW 70 | EFH - EnEV 09/12 | EFH - Eva EnEV |
| Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip): Eigenkapitalrendite | 124 | 160 | 129 | 154 |

Quelle: IWU; Finanzierung mit jeweils 30% Eigenkapital; mit KfW-Investitionszuschuss

- gleiche Zinssätze für Anschlussfinanzierung bzw. Anschlussinvestition

Werden für Anschlussfinanzierung bzw. Anschlussinvestition gleiche Zinssätze angenommen (jeweils 4 %) steigen die resultierenden Eigenkapitalrenditen leicht an (Tabelle 13). In diesem Fall gleichen die Ergebnisse.
denen der Kapitalwertmethode, die implizit Wiederanlagen zum Kalkulationszinssatz voraussetzt (Wiederanlageprämisse) [Kruschwitz 2011].

**Tabelle 13: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – gleiche Zinssätze**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsinvestition</th>
<th>Kosten [€/m²Wfl.]</th>
<th>EFH - KfW 100</th>
<th>EFH - KfW 70</th>
<th>EFH - EnEV 09/12</th>
<th>EFH - Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip)</td>
<td>Eigenkapitalrendite</td>
<td>8,15%</td>
<td>8,08%</td>
<td>8,19%</td>
<td>7,61%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Finanzierung mit jeweils 80% Eigenkapital; mit KfW-Investitionszuschuss; Anschlussfinanzierung und -investition 4%

- *vorgezogene Modernisierung*


**Tabelle 14: Ergebnisse selbstgenutztes EFH48 – Vorzieheffekte**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsinvestition</th>
<th>Kosten [€/m²Wfl.]</th>
<th>EFH - KfW 100</th>
<th>EFH - KfW 70</th>
<th>EFH - EnEV 09/12</th>
<th>EFH - Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen (Außenwand vorgezogen)</td>
<td>Eigenkapitalrendite</td>
<td>6,40%</td>
<td>6,90%</td>
<td>6,47%</td>
<td>6,13%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Finanzierung mit jeweils 80% Eigenkapital; mit KfW-Investitionszuschuss; Vorzieheffekte Außenwand

### 3.5 Darstellung der Gesamtinvestitionen – Beispiel EFH48

In Tabelle 15 werden für den Referenzfall neben der Eigenkapitalrendite die für die energetische Modernisierungsinvestition auch die Eigenkapitalrenditen der Basisinvestition (Instandsetzung) sowie die Eigenkapitalrendite der Gesamtkosten einschließlich aller Instandsetzungsanteile ausgewiesen. Im hier dargestellten Fall ist auch mit der Basisinvestition ein Einnahmestrom verbunden, da mit einem Teil der Instandsetzungsleistungen (Zinsen und Wärmeschutzverglasung und Einbau eines Brennwertkessels) annahmegemäß Energie eingespart wird. Da die Energiekosteneinsparungen im Vergleich zur Höhe der gesamten Instandsetzungsaufwendungen gering sind, ergeben sich für die Basisinvestition im Modellgebäude EFH48 insgesamt trotzdem leicht negative Eigenkapitalrenditen.

Die zukünftigen Energiekosteneinsparungen übersteigen nicht nur die energiebedingten Mehrkosten, sondern finanzieren bei den Gesamtmaßnahmen auch noch einen Teil der Instandsetzungskosten mit. In Summe führt dies für die betrachteten Maßnahmenpakete im EFH48 zu Eigenkapitalrenditen von ca. 3 % für die Gesamtinvestition einschließlich aller Instandsetzungsanteile. Die Eigenkapitalrendite für die Gesamtinvestition ist dabei generell unabhängig von der Aufteilung in Ohnehin-Kosten und energiebedingte Mehrkosten.

Die Eigenkapitalrendite für die Gesamtinvestition ist jedoch – wie in Kapitel 3.1. ausgeführt – für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen im Rahmen der EnEV nicht relevant. Im Kontext der Diskussion um die Erreichung der Klimaschutzziele wäre die Rendite der Gesamtinvestition als Kennzahl für die Wirtschaftlichkeit lediglich für den Fall der vollständigen Lösung vom Instandsetzungszyklus heranzuziehen. Für diesen Fall ist festzustellen, dass für umfangreiche energetische Maßnahmenpakete im Modellgebäude EFH48 selbst bei einer vollständigen Lösung vom Instandsetzungszyklus noch Eigenkapitalrenditen zu erzielen sind, die etwa auf dem Niveau der derzeitigen Renditen von börsennotierten Bundesanleihen mit vergleichbarer Laufzeit liegen.\(^2\) Mögliche Wertsteigerungen sind hierbei nicht berücksichtigt.

4 Wirtschaftlichkeitsberechnungen Vermieter

4.1 Abgrenzung von Instandsetzungs- und Modernisierungsinvestitionen

Die Aufteilung der Gesamtinvestition in eine Instandsetzungsinvestition und eine energetische Modernisierungsinvestition kann auch für den vermieteten Bestand übernommen werden. Anstelle der Energiekosteneinsparungen resultieren aus den energetischen Modernisierungsinvestitionen für den Investor in diesem Fall Mieterhöhungen.

Basis für Mieterhöhungen nach § 559 BGB (11 %-Umlage) sind die sog. umlagefähigen Modernisierungskosten. Im Referenzfall entsprechen die umlagefähigen Modernisierungskosten genau den energiesbedingten Mehrkosten unter der Prämisse des Kopplungsprinzips (siehe Abb. 2). Dabei werden die Kosten für den Kesselaustausch (Brennwertkessel), die Kosten für den Fensteraustausch (2-Scheiben-Wärmschutzverglasung) und die Kosten der Abluftanlage definitionsgemäß als reine Instandsetzungsinvestitionen angesehen. Aus diesen Maßnahmen resultiert daher keine Mieterhöhung nach § 559 BGB.


4.2 Mietverlaufsmodell


Eine Untersuchung des IWU im Auftrag des BBSR hat gezeigt, dass energetische Differenzierungsmerkmale weitaus häufiger in Mietspiegeln enthalten sind, als bisher angenommen. In 2008 enthielt gut die Hälfte aller Mietspiegel energetische Differenzierungsmerkmale (z.B. Wärmedämmung der Gebäudehülle), wenn auch überwiegend in sehr pauschaler Form [Knissel et al. 2010]. Statistische Analysen bei der Mietspiegel-erstellung bestätigen somit die Einschätzung, dass vor dem Hintergrund steigender Energiepreise die energetische Qualität eines Gebäudes die Höhe der Miete immer stärker beeinflusst.

Gleichzeitig ist davon auszugehen, dass die Miete weiterhin häufig nach § 559 BGB erhöht wird, da die Höhe der energetischen Differenzierung derzeit noch eher gering ist. Für die vorliegende Untersuchung wird daher angenommen, dass energetische Differenzierungsmerkmale im Mietspiegel vorhanden sind, die Mieterhöhung jedoch nach § 559 BGB erfolgt. Es ergibt sich das in Abb. 4 dargestellte Mietverlaufsmodell. Die Höhe der energetischen Differenzierung bleibt dabei zunächst noch unbestimmt.
Abb. 4: Mietverlaufsmodell der Untersuchung

Quelle: IWU

In diesem Fall wird mit einer Mieterhöhung nach § 559 BGB die Vergleichsmiete für das energetisch modernisierte Gebäude in der Regel überschritten. Weitere Mieterhöhungen sind aufgrund der Bestimmungen des § 559 BGB im Betrachtungszeitraum erst dann wieder möglich, wenn die ortsübliche Vergleichsmiete für Gebäude mit verbesserter energetischer Qualität (rote Kurve) das Niveau der Miete nach Modernisierung erreicht hat. Für den Vergleichsfall ohne Energiesparmaßnahmen wird unterstellt, dass der Vermieter die Miete in jedem Jahr auf das Niveau der ortsüblichen Vergleichsmiete für Gebäude ohne verbesserte energetische Qualität anhebt. Es ergibt sich folgender Mechanismus: der zusätzliche, zur Refinanzierung der ortsüblichen Vergleichsmiete für Gebäude mit vergleichbarer Lage, Ausstattung und energetischer Qualität. Es wird von einer Teuerung der ortsüblichen Vergleichsmieten von 1,0 %/a ausgegangen [IWU 2012].

4.3 Vollständiger Finanzplan – Rahmenbedingungen Vermietung

Im Folgenden werden Wirtschaftlichkeitsberechnungen mit dem Vollständigen Finanzplan für das vermietete MFH68 und das vermietete EFH48 durchgeführt. Dazu werden folgende akteursspezifische Annahmen getroffen:

- Es wird davon ausgegangen, dass ein Mietspiegel mit einem energetischen Differenzierungsmerkmal vorliegt. Um Hinweise auf die mittlere Höhe von Zuschlägen in energetisch differenzierten Mietspielen zu identifizieren, wurden anhand einer Datenbank ca. 190 Mietspiegel der Jahre 2007 bis 2011 ausgewertet, die Ansätze einer energetischen Differenzierung aufwiesen. Als Ergebnis dieser Auswertung beträgt der Zuschlag für ein energetisch modernisiertes Gebäude gegenüber einem energetisch nicht modernisierten Gebäude 0,29 €/(m²Mon) (siehe Anhang B).
- Die Betrachtung der Mieterhöhung nach Modernisierung bezieht sich auf bestehende Mietverträge. Neuvermietungen werden nicht untersucht.
- Die Höhe der Kaltmiete beträgt im Ausgangszustand 5,50 €/(m²Mon) und liegt genau auf dem Niveau der ortsüblichen Vergleichsmiete für eine Gebäude mit vergleichbarer Lage, Ausstattung und energetischer Qualität. Es wird von einer Teuerung der ortsüblichen Vergleichsmieten von 1,0 %/a ausgegangen [IWU 2012].
• Es wird ein Mietausfallwagnis in Höhe von 2 %/a unterstellt.

• Die Kaltmiete bei den Varianten mit zusätzlichen energiesparenden Investitionen wird nach § 559 BGB erhöht. Weitere Mieterhöhungen sind aufgrund der Bestimmungen des § 559 BGB im Betrachtungszeitraum erst dann wieder möglich, wenn die ortsübliche Vergleichsmiete für das Gebäude mit verbesserter energetischer Qualität das Niveau der Miete nach Modernisierung erreicht hat (siehe 4.2).

• Es wird unterstellt, dass die Mieterhöhungen vollständig am Markt durchgesetzt werden können. Zusätzlich wird angenommen, dass die Mieter trotz der Steigerung des Wohnkomforts und der Heizkostenersparnis nicht bereit sind, eine neue Kaltmiete zu bezahlen, die mehr als 20 % über der ortsüblichen Vergleichsmiete für energetisch modernisierte Gebäude liegt. Die maximale Mieterhöhung liegt daher bei 1,45 €/(m²Mon).

• Die Investitionen werden zunächst weiterhin zu jeweils 80 % durch Eigenkapital und zu 20 % durch Fremdkapital finanziert. Fremdkapital wird in Form eines annuitätischen Kredits über 25 Jahre zu einem Zinssatz von 4,0 % aufgenommen. Förderung wird weiterhin über einen Investitionszuschuss berücksichtigt.

• Steuerliche Gesichtspunkte werden nicht betrachtet.

Die den Berechnungen zu Grunde liegenden Rahmenbedingungen sind in Tabelle 16 zusammengefasst:

**Tabelle 16: Basisannahmen (Vermietung)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Rahmenbedingungen</th>
<th>Vollständiger Finanzplan</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Verfahren der Wirtschaftlichkeitsberechnung</td>
<td>Eigentümerrendite</td>
</tr>
<tr>
<td>Wirtschaftlichkeitskriterium</td>
<td>Eigenkapitalrendite</td>
</tr>
<tr>
<td>Betrachtungszeitraum</td>
<td>25 Jahre</td>
</tr>
<tr>
<td>Fremdkapitalzins langfristig (nominal)</td>
<td>4,0 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Zins Anschlussinvestition/-finanzierung</td>
<td>3,0 % / 6,0 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Miete im Ausgangszustand</td>
<td>5,50 €/(m²Mon)</td>
</tr>
<tr>
<td>Ortsübliche Vergleichsmiete (energetisch nicht sanierte Gebäude)</td>
<td>5,50 €/(m²Mon)</td>
</tr>
<tr>
<td>Ortsübliche Vergleichsmiete (energetisch sanier- te Gebäude)</td>
<td>5,79 €/(m²Mon)</td>
</tr>
<tr>
<td>Steigerung der ortsüblichen Vergleichsmieten (nominal)</td>
<td>1,0 %/a</td>
</tr>
<tr>
<td>Mietausfallwagnis</td>
<td>2 %</td>
</tr>
<tr>
<td>Mieterhöhung über § 559 BGB</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

**4.4 Ergebnisse für die energetischen Modernisierungsinvestitionen**

In Tabelle 17 und Tabelle 18 werden die umlagefähigen Modernisierungskosten nach dem Kopplungsprinzip und das Ausmaß der angenommenen Mieterhöhungen nach § 559 BGB mit und ohne Abzug von Förderung (Investitionszuschuss) dargestellt. Zusätzlich werden die Energiekosteneinsparungen der Mieter im Jahr der Maßnahme dargestellt (für Heizung & Warmwasser ohne Hilfsenergie).


### Tabelle 17: Umlagefähige Modernisierungskosten und Mieterhöhungen (MFH68)

<table>
<thead>
<tr>
<th>MFH68</th>
<th>MFH – KfW 100</th>
<th>MFH – KfW 70</th>
<th>MFH - EnEV 09</th>
<th>MFH – Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Umlagefähige Modernisierungskosten (Kopplungsprinzip) [€/m²]</td>
<td>114</td>
<td>143</td>
<td>113</td>
<td>123</td>
</tr>
<tr>
<td>Mieterhöhung § 559 BGB ohne Abzug von Förderung [€/m²/Mon]</td>
<td>1,04</td>
<td>1,29</td>
<td>1,03</td>
<td>1,13</td>
</tr>
<tr>
<td>Mieterhöhung § 559 BGB mit Abzug von Förderung [€/m²/Mon]</td>
<td>0,75</td>
<td>0,70</td>
<td>0,70</td>
<td>0,78</td>
</tr>
<tr>
<td>Energiekosteneinsparung im Jahr der Maßnahme [€/m²/Mon]</td>
<td>1,00</td>
<td>1,09</td>
<td>0,98</td>
<td>1,01</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

### Tabelle 18: Umlagefähige Modernisierungskosten und Mieterhöhungen (EFH48)

<table>
<thead>
<tr>
<th>EFH48</th>
<th>EFH – KfW 100</th>
<th>EFH – KfW 70</th>
<th>EFH - EnEV 09</th>
<th>EFH – Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Umlagefähige Modernisierungskosten (Kopplungsprinzip) [€/m²]</td>
<td>124</td>
<td>160</td>
<td>129</td>
<td>154</td>
</tr>
<tr>
<td>Mieterhöhung § 559 BGB ohne Abzug von Förderung [€/m²/Mon]</td>
<td>1,13</td>
<td>1,46</td>
<td>1,18</td>
<td>1,42</td>
</tr>
<tr>
<td>Mieterhöhung § 559 BGB mit Abzug von Förderung [€/m²/Mon]</td>
<td>0,61</td>
<td>0,62</td>
<td>0,65</td>
<td>0,89</td>
</tr>
<tr>
<td>Energiekosteneinsparung im Jahr der Maßnahme [€/m²/Mon]</td>
<td>1,18</td>
<td>1,28</td>
<td>1,19</td>
<td>1,25</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

In Tabelle 19 und Tabelle 20 werden die Eigenkapitalrenditen der energetischen Modernisierungsinvestitionen in den beiden Modellgebäuden aus Vermietersicht dargestellt (siehe auch Anhang C). In beiden Modellgebäuden werden mit den energetischen Modernisierungsinvestitionen Eigenkapitalrenditen von ca. 3% erreicht. Die erzielbaren Renditen sind aufgrund der mietrechtlichen Restriktionen bzw. aufgrund der angenommenen begrenzten Zahlungsbereitschaft für energetisch optimierte Wohnungen geringer als beim selbstgenutzten Eigentum. Die zusätzlichen Mieterträge nach § 559 BGB werden von der Steigerung der ortsüblichen Vergleichsmiete zum Teil „aufgezehrt“. Der angenommene energetisch begründete Mietszuschlag von 0,29 €/(m²/Mon) auf die Kaltmiete gewährleistet zwar einen dauerhaften zusätzlichen Mietertrag, ist aber letztlich noch zu gering um höhere Eigenkapitalrenditen zu ermöglichen. Bei den dargestellten Eigenkapitalrenditen sind Wertsteigerungspotenziale durch die energetische Modernisierung nicht berücksichtigt. Trotz dieser eher konservativen Annahme liegt die Höhe der Renditen im Bereich der in der Wohnungswirtschaft auf Unternehmensebene üblicherweise erzielbaren Eigenkapitalrenditen [GdW 2012].
4.5 Variation ausgewählter Parameter – Beispiel MFH68

Im Rahmen einer Parametervariation werden exemplarisch für das MFH68 Leerstandsreduzierung, die Durchführung der Maßnahmen ohne Förderung, alternative Annahmen zur Finanzierung und zur energetischen Differenzierung sowie eine alternative Kostenaufteilung zwischen Instandsetzungsinvestition und energetischer Modernisierungsinvestition berücksichtigt und mit dem Referenzfall (Tabelle 19) verglichen.

- Leerstandsreduzierung

Tabelle 21 zeigt die Ergebnisse für das MFH68, wenn angenommen wird, dass der Leerstand im Ausgangszustand aufgrund des bestehenden Instandsetzungsbedarfs 6 % beträgt und durch die energetischen Modernisierungspakete um 3 % reduziert werden kann [IWU 2012]. Leerstandsreduzierung durch die (energetische) Modernisierung wirkt sich grundsätzlich positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen aus, da dadurch ein weiterer dauerhafter Mietertrag eröffnet wird. Dadurch steigen die Eigenkapitalrenditen für die modernisierten Varianten im Vergleich zum Referenzfall. Die Eigenkapitalrenditen der Varianten liegen jetzt im Bereich von ca. 4,5 %.

- keine Inanspruchnahme von Förderung


<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabelle 19: Ergebnisse vermietetes MFH68</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Modernisierungsinvestition</td>
</tr>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Mieterhöhung nach § 559 BGB, mit KfW-Investitionszuschuss, energetische Differenzierung im Mietspiegel 0,29 €/m², 80% Eigenkapital

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabelle 20: Ergebnisse vermietetes EFH48</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Modernisierungsinvestition</td>
</tr>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Mieterhöhung nach § 559 BGB, mit KfW-Investitionszuschuss, energetische Differenzierung im Mietspiegel 0,29 €/m², 80% Eigenkapital

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabelle 21: Ergebnisse vermietetes MFH68 – mit Leerstandsreduzierung</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Modernisierungsinvestition</td>
</tr>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen (Kopplungsprinzip)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Mieterhöhung nach § 559 BGB, mit KfW-Investitionszuschuss, energetische Differenzierung im Mietspiegel 0,29 €/m², 80% Eigenkapital, mit Leerstandsreduzierung
der Maßnahmen auf Mieterseite jedoch zurückgehen, da deutlich höhere Mietzuschläge resultieren, die im Jahr der Maßnahmen nicht mehr warmmietenneutral sind.

Tabelle 22: Ergebnisse vermietetes MFH68 – ohne Förderung

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsinvestition</th>
<th>MFH - KfW 100</th>
<th>MFH - KfW 70</th>
<th>MFH - EnEV 09/12</th>
<th>MFH - Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kosten [m²Wfl.]</td>
<td>114</td>
<td>141</td>
<td>113</td>
<td>123</td>
</tr>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(Kopplungsprinzip)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Eigenkapitalrendite</td>
<td>3,07%</td>
<td>3,28%</td>
<td>3,06%</td>
<td>3,14%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Mieterhöhung nach § 559 BGB, ohne Förderung, energetische Differenzierung im Mietspiegel 0,29 €/m², 80% Eigenkapital

- keine energetische Differenzierung im Mietspiegel


Tabelle 23: Ergebnisse vermietetes MFH68 – keine energetische Differenzierung

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsinvestition</th>
<th>MFH - KfW 100</th>
<th>MFH - KfW 70</th>
<th>MFH - EnEV 09/12</th>
<th>MFH - Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kosten [m²Wfl.]</td>
<td>114</td>
<td>141</td>
<td>113</td>
<td>123</td>
</tr>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(Kopplungsprinzip)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Eigenkapitalrendite</td>
<td>1,27%</td>
<td>1,55%</td>
<td>1,19%</td>
<td>1,44%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Mieterhöhung nach § 559 BGB, mit KfW-Investitionszuschuss, keine energetische Differenzierung im Mietspiegel, Ausgangsmiete auf dem Niveau der ortsüblichen Vergleichsmiete, 80% Eigenkapital

- Finanzierung mit überwiegend Fremdkapital

Werden die energiebedingten Investitionen in Unterschied zum Referenzfall mit 30 % Eigenkapital finanziert, ergeben die in Tabelle 24 dargestellten Ergebnisse. Im Vergleich zum Referenzfall sinken die Eigenkapitalrenditen, da die Gesamtkapitalrendite (interner Zinsfuß) der energiebedingten Investition unter dem Sollzinssatz für langfristige Fremdfinanzierungen liegt (sog. negativer Leverage-Effekt).

Tabelle 24: Ergebnisse vermietetes MFH68 – alternative Finanzierung

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsinvestition</th>
<th>MFH - KfW 100</th>
<th>MFH - KfW 70</th>
<th>MFH - EnEV 09/12</th>
<th>MFH - Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kosten [m²Wfl.]</td>
<td>114</td>
<td>141</td>
<td>113</td>
<td>123</td>
</tr>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(Kopplungsprinzip)</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Eigenkapitalrendite</td>
<td>2,47%</td>
<td>2,38%</td>
<td>2,67%</td>
<td>2,31%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Mieterhöhung nach § 559 BGB, mit KfW-Investitionszuschuss, energetische Differenzierung im Mietspiegel 0,29 €/m², 30% Eigenkapital
• Alternative Kostenaufteilung – wohnungswirtschaftliche Praxis


Tabelle 25: Mieterhöhungen (MFH68) – alternative Kostenaufteilung

<table>
<thead>
<tr>
<th>MFH68</th>
<th>MFH – KfW 100</th>
<th>MFH – KfW 70</th>
<th>MFH – EnEV 09</th>
<th>MFH – Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Umlagefähige Modernisierungskosten (Vorzeitige Modernisierung)</td>
<td>[€/m²]</td>
<td>153</td>
<td>218</td>
<td>190</td>
</tr>
<tr>
<td>Mieterhöhung § 559 BGB mit Abzug von Förderung</td>
<td>[€/m² Mon]</td>
<td>1,10</td>
<td>1,41</td>
<td>1,40</td>
</tr>
<tr>
<td>Energiekosteneinsparung im Jahr der Maßnahme</td>
<td>[€/m² Mon]</td>
<td>1,00</td>
<td>1,09</td>
<td>0,98</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU

Das zweite Szenario führt daher im Vergleich zum Referenzfall zu höheren umlagefähigen Modernisierungskosten und in Konsequenz zu deutlich größeren Mieterhöhungen nach § 559 BGB (siehe Tabelle 17). Es deckt damit auch den Fall der vorgezogenen Modernisierung ab. Der Anstieg der Modernisierungskosten ist der „KfW100“ geringer als bei den anderen Varianten, da hier kein Einbau einer Lüftungsanlage vorgesehen ist. Bei der Variante „Eva EnEV“ wird die angenommene maximale Mieterhöhung von 1,45 €/(m² Mon) erreicht. Unmittelbare Warmmietenneutralität ist bei allen Varianten auch mit Abzug von Förderung nicht mehr gegeben.


Tabelle 26: Ergebnisse vermietetes MFH68 – alternative Kostenaufteilung

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsinvestition</th>
<th>MFH - KfW 100</th>
<th>MFH - KfW 70</th>
<th>MFH - EnEV 09/12</th>
<th>MFH - Eva EnEV</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Kosten [m²Wfl.]</td>
<td>153</td>
<td>218</td>
<td>190</td>
<td>200</td>
</tr>
<tr>
<td>Energetische Maßnahmen (vorzeitige Modernisierung)</td>
<td>3,04%</td>
<td>3,24%</td>
<td>3,30%</td>
<td>3,25%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Mieterhöhung nach § 559 BGB, mit KfW-Investitionszuschuss, energetische Differenzierung im Mietspiegel 0,29 €/m², 80% Eigenkapital, alternative Kostenaufteilung
4.6 Darstellung der Gesamtinvestitionen – Beispiel MFH68

Auch für den Vermietungsfall kann die Eigenkapitaleinnahme der Gesamtinvestition einschließlich aller Instandsetzungsanteile ausgewiesen werden. Da Instandsetzungsaufwendungen grundsätzlich über die Kaltmiete abgedeckt werden sollten, muss der gesamte Mietertrag und nicht nur die Modernisierungsmieterhöhung betrachtet werden. Für diese Berechnungen sind zusätzliche Annahmen notwendig. Um wohnungswirtschaftliche Besonderheiten zu berücksichtigen, weichen die Annahmen zum Teil von den bisher getroffenen Annahmen ab:

- Der Betrachtungszeitraum wird verkürzt und beträgt 15 Jahre.
- Die Investitionen werden jeweils zu 30 % durch Eigenkapital und zu 70 % durch Fremdkapital finanziert. Fremdkapital wird in Form eines annuitätischen Kredits über 15 Jahre aufgenommen. Als Zinssatz werden aufgrund des kürzeren Betrachtungszeitraums 3 % angenommen. Förderung wird weiterhin über die Zuschussvariante wahrgenommen (siehe Tabelle 6).
- Es wird die alternative Kostenaufteilung der vorgezogenen Modernisierung und die daraus resultierenden Mieterhöhungen unterstellt (siehe Tabelle 25).
- Zusätzlich zu den bislang betrachteten Maßnahmenpakten wird auch die Variante „Unterlassung“ betrachtet: Es werden keine energetischen Investitionen am Gebäude durchgeführt. Die Höhe der Kaltmiete beträgt bei der Variante „Unterlassung“ 5,50 €/(m²Mon) und steigt im Betrachtungszeitraum mit 1,0 %/a.
- Es wird ein Mietausfallwagnis in Höhe von 2 %/a für alle Varianten unterstellt.
- Laufende Instandhaltungskosten werden berücksichtigt in Höhe von 8 €/(m²a) für die energetisch modernisierten Varianten. Für die Unterlassungsalternative wird mit erhöhten laufenden Instandhaltungskosten in Höhe von 12 €/(m²a) gerechnet. Laufende Verwaltungskosten wurden pauschal für alle Varianten mit 250 € pro Wohnung angesetzt. Instandhaltungs- und Verwaltungskosten steigen mit 2 %/a.
- Es wird eine Mieterfluktuation von 10 %/a angenommen. Bei Wohnungsumzug entstehen Kosten (z.B. für Schließungsreparaturen etc.) in Höhe von 5.000 € pro Wohnung.³ Aus diesen Investitionen resultieren keine weiteren Mieterhöhungen.
- Steuerliche Gesichtspunkte werden berücksichtigt. Steuerzahlungen bzw. Steuererstattungen ergeben sich aus dem Jahresüberschuss (Mieteinnahmen abzüglich Instandhaltungs- und Verwaltungskosten), den steuerlichen Absetzungsverlusten und dem Veräußerungsverlust. Als Absetzungs möglichkeiten werden Erhaltungsaufwendungen, Abschreibungen der (nachträglichen) Herstel-

³ Dies entspricht ca. 6,4 €/m².
⁴ Der Rohertragsfaktor für Mehrfamilienhäuser mit 7 bis 15 Wohneinheiten liegt nach [Immobilienmarkt 2011] im Mittel bei 12,1 für überwiegend städtische Siedlungsstrukturen.
⁵ siehe auch [Pfnür 2010]

In der folgenden Tabelle werden die resultierenden Eigenkapitalrenditen unter den getroffenen Annahmen dargestellt.

### Tabelle 27: Ergebnisse vermietetes MFH68 - Gesamtertragsrechnung

<table>
<thead>
<tr>
<th>Gesamtinvestment</th>
<th>Kosten [m²Wfl.]</th>
<th>MFH - KfW 100</th>
<th>MFH - KfW 70</th>
<th>MFH - EnEV 09/12</th>
<th>MFH - Eva EnEV</th>
<th>Unterlassung</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Erwerb und</td>
<td>MFH - KfW 100</td>
<td>1.091</td>
<td>1.157</td>
<td>1.129</td>
<td>1.139</td>
<td>834</td>
</tr>
<tr>
<td>Modernisierung</td>
<td>Eigenkapitalrendite</td>
<td>5,89%</td>
<td>6,17%</td>
<td>6,15%</td>
<td>6,35%</td>
<td>6,01%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU; Mieterhöhung nach § 559 BGB, mit KfW-Investitionszuschuss, energetische Differenzierung im Mietspiegel 0,29 €/m², 30% EK, Mieterhöhungen nach alternativer Kostenaufteilung; Steuersatz 30 %

Mit der Variante „Unterlassung“ wird eine Eigenkapitalrendite von 6,01 % erzielt. Die Varianten „KfW 100“ und „EnEV 09/12“ erreichen Zielrenditen von 5,89 bzw. 6,15 %. Die Varianten „KfW70“ und „Eva EnEV“ erreichen EK-Renditen von 6,17 bzw. 6,35 %. Die erzielbaren Renditen liegen damit bei allen Varianten etwas über dem mittleren Liegenschaftszinssatz (Kapitalisierungszinssatz) von 5,4 % für große Mehrfamilienhäuser in Hessen. [ZGHH 2012]

Wird angenommen, dass der bei der Variante „Unterlassung“ aufgrund der unterlassenen Instandsetzung ein erhöhtes Leerstandsrisiko besteht (Mietausfallwagnis 6 %) und die jährlichen Mietsteigerungen nur 0,5 %/a betragen, verschlechtert sich die Eigenkapitalrendite der Variante „Unterlassung“ auf 4,24 % (bei gleichbleibenden Eigenkapitalrenditen der energetisch modernisierten Varianten).


---


5 Zusammenfassung und Fazit

In letzter Zeit gab es in den Medien wiederholt Meldungen, in denen die Wirtschaftlichkeit der energetischen Gebäudesanierung grundsätzlich in Zweifel gezogen wurde. Im Wesentlichen beruhen diese Aussagen auf der Ermittlung der gesamten bei der energetischen Gebäudesanierung entstehenden Kosten, die mit den zukünftigen Energiekosteneinsparungen verglichen werden.

Bei der Analyse der Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen ist jedoch grundsätzlich das sogenannte Kopplungsprinzip zu beachten: Maßnahmen zur Energieeinsparung sind aus ökonomischer Sicht in der Regel dann attraktiv, wenn am Bauteil ohnehin aus Gründen der Instandhaltung bzw. Instandsetzung größere Maßnahmen erforderlich werden.

Als Folge des Kopplungsprinzips teilen sich die Vollkosten der Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung in ohnehin entstehende Kosten der Instandsetzung und energiebedingte Mehrkosten auf. Als Instandsetzungsinvestition sind z.B. bei der Außenwand die Putzsanierung und beim Steildach die Dachneueindeckung zu werten. In Wirtschaftlichkeitsberechnungen unter der Prämisse des Kopplungsprinzips dürfen lediglich die energiebedingten Mehrkosten der Maßnahmen eingehen. Dabei handelt es sich um die Differenz von Gesamtkosten und Instandsetzungsinvestition, denn die Kosten der reinen Instandsetzung (z.B. der Putzsanierung) wären auch bei einem Verzicht auf die Energiesparmaßnahme angefallen.

Die Betrachtung der Wirtschaftlichkeit auf Basis der energiebedingten Mehrkosten entspricht genau den Vorgaben der Energieeinsparverordnung (EnEV), denn auch diese fordert Maßnahmen nur dann, wenn das jeweilige Bauteil ohnehin erneuert bzw. wärmegedämmt wird. Eine Verpflichtung für eine vorzeitige Verbesserung des Wärmeschutzes vor ohnehin stattfindenden Sanierungsmaßnahmen besteht dagegen nicht. Eine Ausnahme gibt es lediglich in bestimmten Fällen der Obergeschossdeckendämmung.

Die im Rahmen der vorliegenden Studie durchgeführten Wirtschaftlichkeitsanalysen aus der Sicht eines selbstnutzenden Eigentümers zeigen, dass sich die energetische Gebäudesanierung „rechnet“, wenn man sie an ohnehin anstehende Maßnahmen im Rahmen normaler Instandsetzungszyklen koppelt. Die wirtschaftlich zu realisierenden Standards gehen teilweise deutlich über das derzeitige Niveau der EnEV hinaus. Die zukünftigen Energiekosteneinsparungen übersteigen bei den untersuchten Maßnahmenpaketen und Modellgebäuden nicht nur die energiebedingten Mehrkosten, sondern finanzieren bei vielen Bauteilen auch noch einen Teil der Instandsetzungskosten mit. Darüber hinaus sind auch Vorzieheffekte (wie z.B. die Kopplung der Außenwanddämmung an einen Anstrich der Außenwand) noch wirtschaftlich darstellbar.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen darüber hinaus, dass die energetischen Modernisierungsinvestitionen bei Beachtung des Kopplungsprinzips auch im Vermietungsfall refinanziert werden können. Die Dauerhaftigkeit des zusätzlichen Mietertrags zum Beispiel durch das Vorliegen energetischer Differenzierungsmerkmale im Mietspiegel oder die Reduzierung von Leerstand sind dabei wesentliche Einflussfaktoren für die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmenpakete. Auch Vorzieheffekte können unter diesen Voraussetzungen wirtschaftlich realisiert werden, führen aber im Vergleich zum Referenzfall zu deutlich größeren Mieteinhöhungen, die für die Mieter im Jahr der Maßnahmen nicht mehr wärmieteneutral sind.

Literatur

[BMVBS 2009]  
Ornth, W.: Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand; Bundesministerium für Verkehr Bau und Stadtentwicklung; Berlin 2009

[co2online 2010]  
CO₂-online: Methodik der Erstellung von Heizspiegeln; co₂online gemeinnützige GmbH; Berlin 2010

[EC 2010]  
EU energy trends to 2030 – update 2009; European Commission; 2010

[GdW 2012]  
GdW Bundesverband deutscher Wohnungs- und Immobilienunternehmen e.V. (Hrsg.): Wohnungswirtschaftliche Daten und Trends 2012/2013; Berlin 2012

[Hinz 2010]  
Hinz, E.: Untersuchung zur weiteren Verschärfung der energetischen Anforderungen an Wohngebäude mit der EnEV 2012; Teil 1 - Kosten energierelvanter Bau- und Anlagenteile in der energetischen Modernisierung von Altbauten; im Auftrag des BBSR; IWU; Darmstadt 2010

[Immobilienmarkt 2011]  
Arbeitskreis der Gutachterausschüsse und Oberen Gutachterausschüsse in der Bundesrepublik Deutschland (Hrsg.): Immobilienmarktbericht Deutschland 2011; Oldenburg 2012

[IWU 2012]  

[IWU 2013]  

[Knissel et al. 2010]  

[Kruschwitz 2011]  

[Pfnür 2010]  
Pfnür, A.; Müller, N.; Weiland, S.: Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Klimaschutzinvestitionen in der Wohnungswirtschaft – Clusteranalyse und 25 Szenariofälle; in: Andreas Pfnür (Hrsg.), Arbeitspapiere zur immobilienwirtschaftlichen Forschung und Praxis, Band Nr. 18


Anhang A - Hausdatenblätter der Modellgebäude

A.1 EFH48 – KFW100

**Haus: EFH, Baujahre: 1919 bis 1948**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bezug:</th>
<th>Fläche: 163 m²</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Wohneinheiten: 1</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Geschosse: 2</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Kennwerte nach \( \text{LEG vor Mod} \):**

- Endenergiebedarf Heizung: > 217 kWh/(m²a)
- U-Wert vor Mod: 2,70 W/(m²K)
- Lüftung: rechnerischer Luftwechsel 0,45/h, \( n_{L50} = 3/h \)

**Endenergiebedarf nach Modernisierung:**

- Heizung: 59 kWh/(m²a)
- Warmwasser: 33 kWh/(m²a)
- HH & Hilfsenergie 32 kWh/(m²a)
- Strom: 23 kWh/(m²a)

**Anlagentechnik vor Modernisierung:**

- Fensterlüftung: rechnerischer Luftwechsel 0,45/h, \( n_{L50} = 3/h \)
- Heizöl BW (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Übergabe: ThV2K, Verteilung: hbVi70uP (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: -
- Heizöl NTK (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Verteilung: oZb (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: ibSb

**Anlagentechnik nach Modernisierung:**

- Fensterlüftung, rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, \( n_{L50} = 3/h \)
- Heizöl BWK+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%)
- Warmwasser: oZb (Bj: EnEV), Speicherung: ibSb

**Bauteile und Einzelausführungen:**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bauteil</th>
<th>Kurzbezeichnung</th>
<th>Beschreibung der Einzelausführungen</th>
<th>Dämmdicke [cm]</th>
<th>U-Wert neu [W/(m²K)]</th>
<th>Vollkosten [€]</th>
<th>Mehrkosten [€]</th>
<th>energiebed. Mehrkosten [€]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AW - WDVS</td>
<td>WDVS auf Altputz im Zuge einer ohnehin erforderlichen umfassenden Putzsanierung</td>
<td>1,60</td>
<td>0,19</td>
<td>29161</td>
<td>138</td>
<td>58</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K - ohne</td>
<td>Dämmung der Kellerdecke unterseitig, ohne zusätzlichen Schutz gegen mechanische Beschädigung</td>
<td>1,10</td>
<td>0,35</td>
<td>2855</td>
<td>36</td>
<td>36</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>St - außen</td>
<td>Dämmung zwischen/auf den Sparren im Zuge einer ohnehin erforderlichen Neudeckung</td>
<td>1,20</td>
<td>0,26</td>
<td>20501</td>
<td>230</td>
<td>34</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3WSV - EFH</td>
<td>3-Scheiben-Wärmeschutzglasung, Kunststoffrahmen, Standardfenster (Dreh-Kipp, ohne Sprossen)</td>
<td>2,70</td>
<td>0,95</td>
<td>14063</td>
<td>426</td>
<td>55</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>WB 005</td>
<td>Berücksichtigung von Wärmebrücken (Kostenkennwert bez. auf m² Wohnfläche)</td>
<td>0,05</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Vollkosten**

- Lüftung: 77.174 €
- Öl 8W: 10.591 €
- Strom: 10.591 €
- Warmwasser: 10.591 €

**Energiebilanzen:**

- Heizöl BWK+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%)
- Strom: 23 kWh/(m²a)
- Warmwasser: 33 kWh/(m²a)

**Alle Maßnahmen:**

| Vollkosten [€/m² Wohn] | 77.174 |

**Einsparungen:**

| Einsparung [€/m² Wohn] | 20.151 |

**Gesamteinsparung:**

| Gesamteinsparung [€/m² Wohn] | 473 |
Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen

A.2 EFH48 – KFW70

Haustyp: EFH, Baualtersklasse: 1919 bis 1948

Modernisierungspaket: EFH48 - KFW70 - Alle

Bezugsfläche 163 m²
Wohneinheiten 1
Anzahl Geschosse 2

Kennwerte nach LEG vor Mod nach Mod
Endenergiebedarf Heizung 208 kWh/(m²a) 40 kWh/(m²a)
Endenergiebedarf WW 33 kWh/(m²a) 28 kWh/(m²a)
Strom HH & Hilfsenergie 32 kWh/(m²a) 28 kWh/(m²a)

Heizspiegel Deutschland 2012: Heizöl, Endenergie Heizung
zu hoch: > 217 kWh/(m²a)
erhöht: 142 bis 217 kWh/(m²a)
mittel: 87 bis 141 kWh/(m²a)

Kennwerte

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bauteil</th>
<th>Beschreibung der Einzelmaßnahmen</th>
<th>U-Wert vor Mod [W/(m²K)]</th>
<th>Dämmdicke [cm]</th>
<th>U-Wert neu [W/(m²K)]</th>
<th>Vollkosten [€]</th>
<th>energiebed. Mehrkosten [€/m² Bt]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AW - WDVS</td>
<td>WDVS auf Altputz im Zuge einer ohnehin erforderlichen umfassenden Putzsanierung</td>
<td>1,30</td>
<td>14</td>
<td>0,21</td>
<td>28035</td>
<td>132</td>
</tr>
<tr>
<td>K - ohne</td>
<td>Dämmerung der Kellerdecke unterseitig, ohne zusätzlichen Schutz gegen mechanische Beschädigung</td>
<td>1,10</td>
<td>7</td>
<td>0,35</td>
<td>2855</td>
<td>36</td>
</tr>
<tr>
<td>St - außen</td>
<td>Dämmerung zwischen/auf den Sparren im Zuge einer ohnehin erforderlichen Neueindeckung</td>
<td>1,20</td>
<td>19</td>
<td>0,20</td>
<td>21814</td>
<td>245</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Lüftung
Fanerlüftung: rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, nL50 = 3/h

Heizung
Heizöl NTKb (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Übergabe: ThV1K, Verteilung: hbVi55gP (Bj: EnEV), Speicherung: ibSb
Heizöl NTK (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Verteilung: oZb (Bj: EnEV), Speicherung: ibSb

Warmwasser
Heizöl BWK55b+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%), Übergabe: ThV1K, Verteilung: hbV55gP (Bj: EnEV), Speicherung: -
Heizöl BWK+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%), Verteilung: mZb (Bj: EnEV), Speicherung: ibSb

Anlagentechnik nach Modernisierung

<table>
<thead>
<tr>
<th>Anlagentechnik</th>
<th>Vollkosten [€]</th>
<th>Vollkosten [€/WE]</th>
<th>energiebed. Mehrkosten [€/WE]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>WÜT 80% DC</td>
<td>8.720</td>
<td>8.720</td>
<td>5.900</td>
</tr>
<tr>
<td>Öl BW</td>
<td>10.591</td>
<td>10.591</td>
<td>-</td>
</tr>
<tr>
<td>Warmwasser</td>
<td>10.591</td>
<td>10.591</td>
<td>-</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Alle Maßnahmen

<table>
<thead>
<tr>
<th>Vollkosten [€]</th>
<th>Vollkosten [€/m² Wohn]</th>
<th>energiebed. Mehrkosten [€/m² Wohn]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>86.080</td>
<td>--</td>
<td>26.002</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Alle Maßnahmen \[€/m² Wohn\] | 528 | -- | 160 |
Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen

A.3 EFH48 – EnEV 09/12 Bt

Haustyp: EFH, Baualtersklasse: 1919 bis 1948

Modernisierungs paket: EFH48 - EnEV Bt - Alle

Bezugfläche 163 m²
Wohneinheiten 1
Anzahl Geschosse 2

Kennwerte nach LEG vor Mod nach Mod
Endenergiebedarf Heizung 208 kWh/(m²/a) 67 kWh/(m²/a)
Endenergiebedarf WW 33 kWh/(m²/a) 14 kWh/(m²/a)
Strom HH & Hilfsenergie 32 kWh/(m²/a) 27 kWh/(m²/a)

Heizspiegel Deutschland 2012: Heizöl, Endenergie Heizung
zu hoch: > 217 kWh/(m²/a)
erhöht: 142 bis 217 kWh/(m²/a)
mittel: 87 bis 141 kWh/(m²/a)

Bauteil Kurzbezeichnung Beschreibung der Einzelmaßnahmen U-Wert vor Mod [W/(m²K)] Dämm- dicke [cm] U-Wert neu [W/(m²K)] Vollkosten [€] energiebed. Mehrkosten [€ /m² Bt]

AW - WDVS WDVS auf Altputz im Zuge einer ohnehin erforderlichen umfassenden Putzsanierung 1,30 12 0,24 26853 127 48
K - ohne Dämmung der Kellerdecke unterseitig, ohne zusätzlichen Schutz gegen mechanische Beschädigung 1,10 7 0,35 2855 36
St - außen Dämmung zwischen/auf den Sparren im Zuge einer ohnehin erforderlichen Neueindeckung 1,20 15 0,24 20632 232 35

WB 005 Berücksichtigung von Wärmebrücken (Kostenkennwert bez. auf m² Wohnfläche) 0,05

Anlagentechnik vor Modernisierung

Lüftung Fansterlüftung: rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, nL50 = 3/h
Heizung Heizöl NTKb (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%) Übergabe: ThV2K, Verteilung: hbVi70uP (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: -
Warmwasser Heizöl NTK (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Verteilung: oZb (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: ibSb

Anlagentechnik nach Modernisierung

Vollkosten [€] Vollkosten [€/WE] energiebed. Mehrkosten [€/WE]

Abluft DC einfache Abluftanlage, DC Ventilator, rechnerischer Luftwechsel: 0,5/h, nL50 = 1/h 2.818 2.818
Öl BW&Sol (WW) Heizöl BWK55b+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%) Übergabe: ThV1K, Verteilung: hbVi65gP (Bj: EnEV), Speicherung: -
Warmwasser Heizöl BWK+ (Bj: EnEV 2002 , Anteil: 47%), Sonne Solaranlage (Bj: EnEV 2002 , Anteil: 53%) Verteilung: mZb (Bj: EnEV), Speicherung: SolSb

(energiebedingte Mehrkosten gegenüber dem Einbau eines Brennwertkessels)

Alle Maßnahmen 80.922 80.922 21.058

<table>
<thead>
<tr>
<th>[€/m² Wohn]</th>
<th>[€/m² Wohn]</th>
</tr>
</thead>
</table>

Alle Maßnahmen 496 -- 129
**A.4 EFH48 – Eva EnEV**

### Haustyp: EFH, Baualtersklasse: 1919 bis 1948

#### Modernisierungs paket: EFH48 – Eva EnEV - Alle

- Bezugfläche: 163 m²
- Wohnenheiten: 1
- Anzahl Geschosse: 2

<table>
<thead>
<tr>
<th>Kennwerte nach LEG vor Mod</th>
<th>nach Mod</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Endenergiebedarf Heizung</td>
<td>208 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergiebedarf WW</td>
<td>33 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Strom HH &amp; Hilfsenergie</td>
<td>32 kWh/(m²a)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Heizzpiegel Deutschland 2012: Heizöl, Endenergie Heizung
zu hoch: > 217 kWh/(m²a)
erhöht: 142 bis 217 kWh/(m²a)
mittel: 87 bis 141 kWh/(m²a)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bezugsfläche</th>
<th>Wohneinheiten</th>
<th>Anzahl Geschosse</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>163 m²</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Kennwerte nach LEG vor Mod:

- 208 kWh/(m²a)

#### Lüftung:

- Fensterlüftung: rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, nL50 = 3/h

#### Heizung:

- Heizöl NTKb (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%) Übergabe: ThV2K, Verteilung: hbVi70uP (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: -
- Heizöl NTK (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Verteilung: oZb (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: ibSb

#### Warmwasser:

- Heizöl BWK+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 47%), Sonne Solaranlage (Bj: EnEV 2002, Anteil: 53%) Verteilung: mZb (Bj: EnEV), Speicherung: SolSb

#### Anlagentechnik vor Modernisierung:

- **Abluft DC**: einfache Abluftanlage, DC Ventilator, rechnerischer Luftwechsel: 0,5/h, nL50 = 1/h
- **Öl BW&Soll (WW)**: Heizöl BWK55p+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%) Übergabe: ThV1K, Verteilung: hbVi55gp (Bj: EnEV), Speicherung: -
- **Warmwasser**: Heizöl BWK+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 47%), Sonne Solaranlage (Bj: EnEV 2002, Anteil: 53%) Verteilung: mZb (Bj: EnEV), Speicherung: SolSb

#### Anlagentechnik nach Modernisierung:

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2.819</td>
<td>2.819</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Anlagentechnik nach Modernisierung:

- **Abluft DC**: einfache Abluftanlage, DC Ventilator, rechnerischer Luftwechsel: 0,5/h, nL50 = 1/h
- **Öl BW&Soll (WW)**: Heizöl BWK55p+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%) Übergabe: ThV1K, Verteilung: hbVi55gp (Bj: EnEV), Speicherung: -
- **Warmwasser**: Heizöl BWK+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 47%), Sonne Solaranlage (Bj: EnEV 2002, Anteil: 53%) Verteilung: mZb (Bj: EnEV), Speicherung: SolSb

#### Gesamtkosten:

- **Alle Maßnahmen**: 85.543 [€]
- **Alle Maßnahmen**: 525 [€/m² Wohn]

#### Mehrkosten:

- **Alle Maßnahmen**: 25.164 [€/m² Wohn]

---

**Bauzeitkosten**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bauteil</th>
<th>Kurzbezeichnung</th>
<th>Beschreibung der Einzelmaßnahmen</th>
<th>U-Wert vor Mod</th>
<th>Dämmdicke</th>
<th>U-Wert neu</th>
<th>Vollkosten [€]</th>
<th>energiebed. Mehrkosten [€ /m² Bt]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AW - WDVS</td>
<td>WDVS auf Altputz im Zuge einer ohnehin erforderlichen umfassenden Putzanierung</td>
<td>1,30 15 0,20 28486 134 56</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>K - ohne</td>
<td>Dämmung der Kellerdecke unterseitig, ohne zusätzlichen Schutz gegen mechanische Beschädigung</td>
<td>1,10 9 0,30 3008 38 38</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>St - außen</td>
<td>Dämmung zwischen/auf den Sparren im Zuge einer ohnehin erforderlichen Neueindeckung</td>
<td>1,20 25 0,15 23468 284 61</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>--</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>ZWSV - EFH</td>
<td>2-Scheiben-Wärmeschutzglasung, Kunststoffrahmen, Standardfenster (Dreh-Kipp, ohne Sprossen)</td>
<td>2,70 1,30 12260 372</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>WB 005</td>
<td>Berücksichtigung von Wärmebrücken (Kostenkennwert bez. auf m² Wohnfläche)</td>
<td>0,05</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
**A.5 MFH68 – KFW100**

**Haus: MFH, Baujahrgang: 1958-1968**  
**Modernisierungspaket: GMFH68 - KfW100 - Alle**

- Bezugfläche: 782 m²
- Wohnungen: 12
- Anzahl Geschosse: 3

**Kennwerte nach LEG**

- Energiebedarf Heizung: 171 kWh/(m²a) vor Mod, 46 kWh/(m²a) nach Mod
- Energiebedarf WW: 67 kWh/(m²a) vor Mod, 28 kWh/(m²a) nach Mod
- Strom HH & Hilfsenergie: 34 kWh/(m²a) vor Mod, 30 kWh/(m²a) nach Mod

Heizspiegel Deutschland 2012: Erdgas, Endenergie Heizung

zu hoch: > 217 kWh/(m²a)

erhöht: 134 bis 217 kWh/(m²a)

mittel: 70 bis 133 kWh/(m²a)

**Anlagentechnik vor Modernisierung**

- Fensterlüftung: rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, nL50 = 3/h
- Erdgas NTKu (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%) Übergabe: ThV1K, Verteilung: hbVi55gP (Bj: EnEV), Speicherung: -

**Anlagentechnik nach Modernisierung**

- Fensterlüftung, rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, nL50 = 3/h
- Erdgas BWK55u+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%), Verteilung: hbVi55gP (Bj: EnEV), Speicherung: -

**Bauteilkurzbezeichnung**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Beschreibung der Einzelmaßnahmen</th>
<th>U-Wert vor Mod.</th>
<th>Dämmdicke [cm]</th>
<th>U-Wert neu [W/(m²K)]</th>
<th>Vollkosten [€]</th>
<th>Mehrkosten [€]</th>
<th>Energiebed. [€/m² Bt]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AW - WDVS WDVS auf Altputz im Zuge einer ohnehin erforderlichen umfassenden Putzsanierung</td>
<td>1,20</td>
<td>16</td>
<td>0,19</td>
<td>85145</td>
<td>138</td>
<td>58</td>
</tr>
<tr>
<td>K - mit Dämmung der Kellerdecke unterseitig, mit zusätzlichem Schutz gegen mechanische Beschädigung</td>
<td>1,00</td>
<td>8</td>
<td>0,30</td>
<td>19608</td>
<td>57</td>
<td>57</td>
</tr>
<tr>
<td>OG - beg Dämmung auf der obersten Geschossdecke, begehbarer Belag</td>
<td>1,10</td>
<td>20</td>
<td>0,15</td>
<td>24419</td>
<td>70</td>
<td>70</td>
</tr>
<tr>
<td>3WSV - MFH 3-Scheiben-Wärmeschutzglasung, Kunststoffrahmen, Standardfenster (Dreh-Kipp, ohne Sprossen)</td>
<td>2,70</td>
<td>0,95</td>
<td>56254</td>
<td>361</td>
<td>55</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>WB 005 Berücksichtigung von Wärmebrücken (Kostenkennwert bez. auf m² Wohnfläche)</td>
<td>0,05</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Vollkosten**

- Fensterlüftung: 201.142  €/m² Wohnfläche
- Erdgas NTKu (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Verteilung: mZb (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: ibSu : 16.762  €/m² Wohnfläche

**Energiebedingte Mehrkosten**

- Erdgas BWK55u+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%), Verteilung: mZb (Bj: EnEV), Speicherung: ibSu : 7.416  €/m² Wohnfläche
## A.6 MFH68 – KFW70

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bauteil Kurzbezeichnung</th>
<th>Beschreibung der Einzelmaßnahmen</th>
<th>U-Wert vor Mod [W/(m²K)]</th>
<th>Dämmdicke [cm]</th>
<th>U-Wert neu [W/(m²K)]</th>
<th>Vollkosten (brutto) [€]</th>
<th>Mehrkosten [€/m²Bt]</th>
<th>Energiebed. Mehrkosten [€/m²Bt]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AW - WDVS</td>
<td>WDVS auf Altputz im Zuge einer ohnehin erforderlichen umfassenden Putzsanierung</td>
<td>1,20</td>
<td>14</td>
<td>0,21</td>
<td>81858</td>
<td>132</td>
<td>54</td>
</tr>
<tr>
<td>K - mit</td>
<td>Dämmung der Kellerdecke unterseitig, mit zusätzlichem Schutz gegen mechanische Beschädigung</td>
<td>1,00</td>
<td>6</td>
<td>0,37</td>
<td>18571</td>
<td>54</td>
<td>54</td>
</tr>
<tr>
<td>OG - beg</td>
<td>Dämmung auf der obersten Geschossdecke, begehbarer Belag</td>
<td>1,10</td>
<td>14</td>
<td>0,20</td>
<td>20269</td>
<td>58</td>
<td>58</td>
</tr>
<tr>
<td>3WSV - MFH</td>
<td>3-Scheiben-Wärmeschutzglasung, Kunststoffrahmen, Standardfenster (Dreh-Kipp, ohne Sprossen)</td>
<td>2,70</td>
<td>7</td>
<td>0,95</td>
<td>56254</td>
<td>361</td>
<td>55</td>
</tr>
<tr>
<td>WB 005</td>
<td>Berücksichtigung von Wärmebrücken (Kostenkennwert bez. auf m² Wohnfläche)</td>
<td></td>
<td></td>
<td>0,05</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### Anlagentechnik vor Modernisierung

**Lüftung**
- Fensterlüftung: rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, nL50 = 3/h

**Heizung**
- Erdgas NTKu (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100 %) Übergabe: ThV2K, Verteilung: hbVi70uP (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: -
- Erdgas NTK (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100 %), Verteilung: mZb (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: ibSu

### Warmwasser
- Erdgas NTK (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100 %), Verteilung: mZb (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: ibSu

### Anlagentechnik nach Modernisierung

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>WÜT 80% DC</td>
<td>59.813</td>
<td>4.984</td>
<td>2.483</td>
</tr>
<tr>
<td>Gas BW&amp;Sol (WW)</td>
<td>37.661</td>
<td>3.138</td>
<td>1.829</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Alle Maßnahmen**
- 323 [€/m² Wohn] -- 141 [€/m² Wohn]
### A.7 MFH68 – EnEV 09/12 Bt

**Hausart: MFH, Baujahresklasse: 1958-1968**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modernisierungsvektor: GMFH68 - EnEV Bt - Alle</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bezugsfläche: 782 m²</td>
</tr>
<tr>
<td>Wohnzeiten: 12</td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl Geschosse: 3</td>
</tr>
<tr>
<td>Kennwerte nach LEG vor Mod:</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergiebedarf Heizung: 171 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Endenergiebedarf WW: 67 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Strom HH &amp; Hilfsenergie: 34 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>Heizspiegel Deutschland 2012: Erdgas, Endenergie Heizung zu hoch: &gt; 217 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>erhöht: 142 bis 217 kWh/(m²a)</td>
</tr>
<tr>
<td>mittel: 87 bis 141 kWh/(m²a)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

#### Bauteil Beschreibung der Einzelmaßnahmen U-Wert vor Mod (W/(m²K)) Dämmdicke (cm) U-Wert neu (W/(m²K)) Vollkosten (€) energiebed. Mehrkosten (€/m² Bt)

| AW - WDVS | WDVS auf Alputz im Zuge einer ohnehin erforderlichen umfassenden Putzsanierung | 1,20 | 0,24 | 77913 | 126 |
| K - mit | Dämmung der Kellerdecke unterseitig, mit zusätzlichem Schutze gegen mechanische Beschädigung | 1,00 | 0,35 | 18831 | 54 |
| OG - beg | Dämmung auf der obersten Geschossdecke, begehbarer Belag | 1,10 | 0,24 | 18158 | 52 |
| ZWSV - MFH | 2-Scheiben-Wärmeschutzglassung, Kunststoffrahmen, Standardfenserte (Dreh-Kipp, ohne Sprossen) | 2,70 | 1,30 | 47730 | 306 |
| WB 005 | Berücksichtigung von Wärmebrücken (Kostenkennwert bez. auf m² Wohnfläche) | 0,05 |

#### Anlagentechnik vor Modernisierung

| Lüftung | Fanrechner: rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, nL50 = 3/h |
| Heizung | Erdgas NTKu (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Übergabe: ThV1K, Verteilung: hbVi55gP (Bj: EnEV), Speicherung: - |
| Warmwasser | Erdgas NTK (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Verteilung: mZb (Bj: EnEV), Speicherung: ibSu |

#### Anlagentechnik nach Modernisierung

| Abluft DC | einfache Abluftanlage, DC Ventilator, rechnerischer Luftwechsel: 0,5/h, nL50 = 1/h | 30,017 | 2.501 |
| Gas BW&Sol (WW) | Erdgas BWK55u+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%), Übergabe: ThV1K, Verteilung: hb/vis55gP (Bj: EnEV), Speicherung: - |

#### Alle Maßnahmen

<table>
<thead>
<tr>
<th>Vollkosten (€)</th>
<th>Vollkosten (€/WE)</th>
<th>energiebed. Mehrkosten (€/WE)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>295</td>
<td>--</td>
<td>113</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### A.8 MFH68 – Eva EnEV

**Hausart:** MFH, Baujahr: 1958-1968  
**Modernisierungspaket:** GMFH68 - Eva EnEV - Alle

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bezugsfläche</th>
<th>782 m²</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Wohnenheiten</td>
<td>12</td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl Geschosse</td>
<td>3</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Kennwerte nach LEG vor Mod:**
- Endenergiebedarf Heizung: 171 kWh/(m²a)  
- Endenergiebedarf WW: 67 kWh/(m²a)  
- Strom HH & Hilfsenergie: 34 kWh/(m²a)

**Endenergiebedarf Heizung**
- zu hoch: > 217 kWh/(m²a)
- erhöht: 142 bis 217 kWh/(m²a)
- mittel: 87 bis 141 kWh/(m²a)

**Kennwerte nach LEG vor Mod:**
- 171 kWh/(m²a)
- 67 kWh/(m²a)
- 34 kWh/(m²a)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Bauteil</th>
<th>Beschreibung der Einzelmaßnahmen</th>
<th>U-Wert vor Mod. [W/(m²K)]</th>
<th>Dämmdicke [cm]</th>
<th>U-Wert neu [W/(m²K)]</th>
<th>Vollkosten [€]</th>
<th>eenergiebed. Mehrkosten [€ /m² Bt]</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>AW - WDVS</td>
<td>WDVS auf Altputz im Zuge einer ohnehin erforderlichen umfassenden Putzsanierung</td>
<td>1,20</td>
<td>15</td>
<td>0,20</td>
<td>82844</td>
<td>134</td>
</tr>
<tr>
<td>K - mit</td>
<td>Dämmung der Kellerdecke unterseitig, mit zusätzlichem Schutz gegen mechanische Beschädigung</td>
<td>1,00</td>
<td>8</td>
<td>0,30</td>
<td>19712</td>
<td>57</td>
</tr>
<tr>
<td>OG - beg</td>
<td>Dämmung auf der obersten Geschossdecke, begehbarer Belag</td>
<td>1,10</td>
<td>14</td>
<td>0,20</td>
<td>20269</td>
<td>58</td>
</tr>
<tr>
<td>2WSV - MFH</td>
<td>2-Scheiben-Wärmeschutzglasung, Kunststoffrahmen, Standardfenster (Dreh-Kipp, ohne Sprossen)</td>
<td>2,70</td>
<td>1,30</td>
<td>47730</td>
<td>306</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>WB 005</td>
<td>Berücksichtigung von Wärmebrücken (Kostenkennwert bez. auf m² Wohnfläche)</td>
<td>-</td>
<td>-</td>
<td>0,05</td>
<td>-</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Anlagentechnik vor Modernisierung**

- **Lüftung:** Fensterlüftung: rechnerischer Luftwechsel: 0,45/h, nL50 = 3/h
- **Heizung:** Erdgas NTKu (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%) Übergabe: ThV2K, Verteilung: hbVi70uP (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: -
- **Warmwasser:** Erdgas NTK (Bj: 1987 bis 1994, Anteil: 100%), Verteilung: mZb (Bj: 50er bis 70er Jahre, nachträglich gedämmt), Speicherung: ibSu

**Anlagentechnik nach Modernisierung**

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Abluft DC</td>
<td>einfache Abluftanlage, DC Ventilator, rechnerischer Luftwechsel: 0,5/h, nL50 = 1/h</td>
<td>30.017</td>
<td>2.501</td>
</tr>
<tr>
<td>Gas BW&amp;Sol (WW)</td>
<td>Erdgas BWK55u+ (Bj: EnEV 2002, Anteil: 100%) Übergabe: ThV1K, Verteilung: hbVi/65gP (Bj: EnEV), Speicherung: -</td>
<td>37.661</td>
<td>3.138</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Alle Maßnahmen**

<table>
<thead>
<tr>
<th>[€/m² Wohn]</th>
<th>238.208</th>
</tr>
</thead>
</table>

| [€/m² Wohn] | 19.851 |

| [€/m² Wohn] | 8.004 |

| [€/m² Wohn] | 305 |

| [€/m² Wohn] | 123 |
Anhang B - Empirische Auswertung von Mietspiegeln

Um Hinweise auf die mittlere Höhe von Zuschlägen in energetisch differenzierten Mietspiegeln zu identifizieren, wurden anhand einer Datenbank ca. 190 Mietspiegel der Jahre 2007 bis 2011 ausgewertet, die Ansätze einer energetischen Differenzierung aufwiesen. Im ersten Schritt wurden alle Kommunen ausgesondert, bei denen die energetische Differenzierung nicht exakt feststellbar war, z.B. weil die energetische Qualität nur als Indikator zur Spanneneinordnung dient. Weiterhin wurden diejenigen Kommunen aussortiert, die sich lediglich an einem Mietspiegel einer Nachbarkommune orientieren. In der Auswahl verblieben 32 Mietspiegel. Diese wurden im zweiten Schritt in zwei Fallkategorien eingeordnet:

- Kategorie 1: Eindeutig identifizierbarer Zuschlag für verbesserte energetische Qualität. Die Identifikation kann durch
  - direkten Ausweis im Mietspiegel oder
  - durch Vergleich der Zuschläge für ansonsten gleiche Modernisierungsmaßnahmen mit und ohne energetischer Komponente erfolgen
- Kategorie 2: Eindeutig identifizierbarer Zuschlag für eine Kombination aus Modernisierung und verpflichtender Verbesserung der energetischen Qualität, aber ohne direkten Ausweis des Anteils der energetischen Verbesserung am Gesamtzuschlag.


Da die Baualters- und Größenklassen in jedem Mietspiegel unterschiedlich definiert werden, wurde die jeweils am nächsten zu den genannten Klassengrenzen liegende Alters- und Größenklasse gewählt. Die Auswahl der Mietspiegel ist nicht repräsentativ. Die im Folgenden getroffenen Aussagen dürfen daher nicht für die Gesamtheit aller mietspiegelerstellenden Gemeinden verallgemeinert werden.

Nicht alle Mietspiegel treffen eine Aussage, auf welches bestimmte energetische Niveau sich ein Zuschlag bezieht. Mietspiegel, die eine Aussage zum Bezugsniveau treffen, lassen sich in drei Gruppen einteilen:

- Bezugnahme auf eine bestimmte Bauteilqualität, z.B. Dämmstoffdicke.

---

8 Anhang B wurde von Martin Vaché (IWU) erstellt.
Die Bezugnahme auf einen bestimmten, metrisch skalierten Energiekennwert wird in fünf der 32 auswertbaren Mietspiegel vorgenommen (vgl. Tabelle 28). Vier davon differenzieren zwischen zwei Energieniveaus, eine zwischen drei Niveaus. Die Energieniveaus der ersten Stufe variieren zwischen 100 kWh/m²a und 250 kWh/m²a.


Eine Bezugnahme auf eine bestimmte Mindestbauteilqualität wurde nur in einem Fall (über die Dämmstoffdicke) erfasst.

Die unterschiedlichen Bezugsniveaus zeigen, dass eine direkte Vergleichbarkeit der Mietspiegel bezüglich der Höhe und der Gründe für energetische Zuschläge nicht gegeben ist. Dies ist bei den folgenden Ausführungen stets zu beachten.
### Tabelle 28: Mietspiegel mit explizit angegebenen Bezugsgrößen für energetische Zuschläge

<table>
<thead>
<tr>
<th>Ort</th>
<th>Basiswohnung</th>
<th>Merkmal 1</th>
<th>Klassengrenze entspricht ca. Energiekennwert</th>
<th>Zuschlag auf Basismiete absolut</th>
<th>Zuschlag auf Basismiete relativ</th>
<th>Ort</th>
<th>Basiswohnung</th>
<th>Merkmal 1</th>
<th>Klassengrenze entspricht ca. Energiekennwert</th>
<th>Zuschlag auf Basismiete absolut</th>
<th>Zuschlag auf Basismiete relativ</th>
<th>Ort</th>
<th>Basiswohnung</th>
<th>Merkmal 1</th>
<th>Klassengrenze entspricht ca. Energiekennwert</th>
<th>Zuschlag auf Basismiete absolut</th>
<th>Zuschlag auf Basismiete relativ</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Dresden</td>
<td>3,95 €</td>
<td>1946-1990</td>
<td>78 Moderneisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>180 kWh/m²a</td>
<td>1,44 €</td>
<td>0,50 €</td>
<td>1946-1990</td>
<td>78 Moderneisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>175 kWh/m²a</td>
<td>0,50 €</td>
<td>0,50 €</td>
<td>1946-1990</td>
<td>78 Moderneisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Darmstadt</td>
<td>6,74 €</td>
<td>1949-1977</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>250 kWh/m²a</td>
<td>0,88 €</td>
<td>6%</td>
<td>1949-1977</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>195 kWh/m²a</td>
<td>0,50 €</td>
<td>4%</td>
<td>1949-1977</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jena</td>
<td>4,50 €</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>&lt;13 kWh/m²a</td>
<td>0,14 €</td>
<td>3%</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>&lt;13 kWh/m²a</td>
<td>0,14 €</td>
<td>3%</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Regensburg</td>
<td>5,64 €</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>100-150 kWh/m²a</td>
<td>0,17 €</td>
<td>3%</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>&lt;13 kWh/m²a</td>
<td>0,14 €</td>
<td>3%</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Tübingen</td>
<td>7,82 €</td>
<td>2,2 Küchenraum, Standard, normale</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>0,23 €</td>
<td>3%</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>0,23 €</td>
<td>3%</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>0,23 €</td>
<td>3%</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Potsdam</td>
<td>5,33 €</td>
<td>1939-1980</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1949-1960 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,17 €</td>
<td>7%</td>
<td>1949-1960</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1949-1960 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,17 €</td>
<td>7%</td>
<td>1949-1960</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gera</td>
<td>4,26 €</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1949-1972 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,24 €</td>
<td>6%</td>
<td>1949-1972</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1949-1972 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,24 €</td>
<td>6%</td>
<td>1949-1972</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Koblenz</td>
<td>4,13 €</td>
<td>1900-1918</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1949-1960 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,41 €</td>
<td>10%</td>
<td>1949-1960</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1949-1960 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,41 €</td>
<td>10%</td>
<td>1949-1960</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Verlauken</td>
<td>5,19 €</td>
<td>1941-1970</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1949-1960 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,26 €</td>
<td>5%</td>
<td>1949-1960</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1949-1960 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,26 €</td>
<td>5%</td>
<td>1949-1960</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Jena</td>
<td>4,50 €</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>&lt;13 kWh/m²a</td>
<td>0,14 €</td>
<td>3%</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>&lt;13 kWh/m²a</td>
<td>0,14 €</td>
<td>3%</td>
<td>1939-1976</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Wernigerode</td>
<td>4,55 €</td>
<td>1941-1965</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1941-1965 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,26 €</td>
<td>5%</td>
<td>1941-1965</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td>1941-1965 solliert, aber keine Erfüllung der EnEV 2012</td>
<td>0,26 €</td>
<td>5%</td>
<td>1941-1965</td>
<td>70 Modernisierung; 70 Modernisierungs-</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

*Quelle: IWU*
Tabelle 29 zeigt die mittleren Zuschläge, die sich in den beiden Fallkategorien ergeben. Das arithmetische Mittel der Zuschläge in den 26 Kommunen der Kategorie 1 beträgt 0,29 €, das Mittel der Zuschläge in der Kategorie 2 1,39 €. Bezogen auf die jeweilige Basismiete bedeutet dies einen Zuschlag von im Mittel 5,8% auf die Basismiete für energetische Maßnahmen (Kategorie 1) und 38,3% für umfassende Modernisierungen mit energetischer Verbesserung (Kategorie 2).

Tabelle 29: Mittelwertschätzungen für Zuschläge in den Kategorien 1 und 2

<table>
<thead>
<tr>
<th>Modell</th>
<th>Regressionskoeffizient</th>
<th>Standardfehler</th>
<th>Resultierender Zuschlag</th>
<th>T</th>
<th>Sig. (p)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>absoluter Zuschlag auf die Basismiete</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kat. 1 direkt</td>
<td>0,29 €</td>
<td>0,06 €</td>
<td>0,29 €</td>
<td>5,319</td>
<td>0,000</td>
</tr>
<tr>
<td>Kat. 2 kombiniert</td>
<td>1,10 €</td>
<td>0,13 €</td>
<td>1,39 €</td>
<td>8,582</td>
<td>0,000</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>prozentualer Zuschlag auf die Basismiete</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Kat. 1 direkt</td>
<td>5,8%</td>
<td>1,5%</td>
<td>5,8%</td>
<td>4,010</td>
<td>0,000</td>
</tr>
<tr>
<td>Kat. 2 kombiniert</td>
<td>32,5%</td>
<td>3,4%</td>
<td>38,3%</td>
<td>9,664</td>
<td>0,000</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Quelle: IWU
Anhang C - Vollständige Finanzpläne

EFH48-Kfw 100 - Energetische Modernisierungsinvestition – Selbstnutzender Eigentümer (Referenzfall)

EFH48-Kfw 70 - Energetische Modernisierungsinvestition – Selbstnutzender Eigentümer (Referenzfall)
### EFH48-EnEV 09/12 - Energetische Modernisierungsinvestition – Selbstnutzender Eigentümer (Referenzfall)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Variante</th>
<th>Zeitraum</th>
<th>Gegenüberstellung (in Euro)</th>
<th>Jahresabschluss (in Euro)</th>
<th>Vollständige Investition (= referenzfall)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0 – 0,5%</td>
<td>0 – 0,5%</td>
<td>0 – 0,5%</td>
<td>0 – 0,5%</td>
<td>0 – 0,5%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### EFH48-Eva EnEV - Energetische Modernisierungsinvestition – Selbstnutzender Eigentümer (Referenzfall)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Variante</th>
<th>Zeitraum</th>
<th>Gegenüberstellung (in Euro)</th>
<th>Jahresabschluss (in Euro)</th>
<th>Vollständige Investition (= referenzfall)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>0 – 0,5%</td>
<td>0 – 0,5%</td>
<td>0 – 0,5%</td>
<td>0 – 0,5%</td>
<td>0 – 0,5%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Note:** The table contains financial data and calculations related to the modernization investment in EFH48-EnEV 09/12 and EFH48-Eva EnEV, including various timeframes and investment scenarios.
### MFH68-KfW 100 - Energetische Modernisierungsinvestition – Selbstnutzender Eigentümer (Referenzfall/Gesamtgebäude)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Aktionskategorie</th>
<th>T</th>
<th>X</th>
<th>W</th>
<th>U</th>
<th>V</th>
<th>R</th>
<th>S</th>
<th>T</th>
<th>Q</th>
<th>M</th>
<th>N</th>
<th>K</th>
<th>L</th>
<th>L1</th>
<th>L2</th>
<th>L3</th>
<th>VW I.xlsx</th>
<th>VW I.xlsx</th>
<th>L4</th>
<th>L5</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Aktionsauswahl</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>100</td>
<td>8.89%</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Aktionskategorie | T | X | W | U | V | R | S | T | Q | M | N | K | L | L1 | L2 | L3 | VW I.xlsx | VW I.xlsx | L4 | L5 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|----------|---|---|
| Aktionsauswahl    | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 59.84% |

### MFH68-KfW 70 - Energetische Modernisierungsinvestition – Selbstnutzender Eigentümer (Referenzfall/Gesamtgebäude)

| Aktionskategorie | T | X | W | U | V | R | S | T | Q | M | N | K | L | L1 | L2 | L3 | VW I.xlsx | VW I.xlsx | L4 | L5 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|----------|---|---|
| Aktionsauswahl    | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 8.72% |

| Aktionskategorie | T | X | W | U | V | R | S | T | Q | M | N | K | L | L1 | L2 | L3 | VW I.xlsx | VW I.xlsx | L4 | L5 |
|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----------|----------|---|---|
| Aktionsauswahl    | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 113 | 59.84% |
### Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen

**MFH68-EnEV 09/12 - Energetische Modernisierungsinvestition – Selbstnutzender Eigentümer (Referenzfall/Gesamtgebäude)**

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Gewinn belastet (ohne 25 Jahre)</td>
<td>€</td>
<td>25</td>
<td>26</td>
<td>27</td>
<td>28</td>
<td>29</td>
<td>30</td>
<td>31</td>
<td>32</td>
<td>33</td>
<td>34</td>
<td>35</td>
<td>36</td>
<td>37</td>
<td>38</td>
<td>39</td>
<td>40</td>
<td>41</td>
<td>42</td>
<td>43</td>
<td>44</td>
<td>45</td>
<td>46</td>
<td>47</td>
<td>48</td>
<td>49</td>
<td>50</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gewinn belastet (mit 25 Jahre)</td>
<td>€</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gewinn belastet (mit 30 Jahre)</td>
<td>€</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**MFH68-Eva EnEV - Energetische Modernisierungsinvestition – Selbstnutzender Eigentümer (Referenzfall/Gesamtgebäude)**

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Gewinn belastet (ohne 25 Jahre)</td>
<td>€</td>
<td>25</td>
<td>26</td>
<td>27</td>
<td>28</td>
<td>29</td>
<td>30</td>
<td>31</td>
<td>32</td>
<td>33</td>
<td>34</td>
<td>35</td>
<td>36</td>
<td>37</td>
<td>38</td>
<td>39</td>
<td>40</td>
<td>41</td>
<td>42</td>
<td>43</td>
<td>44</td>
<td>45</td>
<td>46</td>
<td>47</td>
<td>48</td>
<td>49</td>
<td>50</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gewinn belastet (mit 25 Jahre)</td>
<td>€</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gewinn belastet (mit 30 Jahre)</td>
<td>€</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**50**
### MFH68-KfW 100 - Energetische Modernisierungsinvestition – Vermietung (Referenzfall/Gesamtgebäude)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Verrechnungseinheit</th>
<th>100 %</th>
<th>80 %</th>
<th>60 %</th>
<th>40 %</th>
<th>20 %</th>
<th>10 %</th>
<th>5 %</th>
<th>2%</th>
<th>1%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MFH68</td>
<td>100 %</td>
<td>80 %</td>
<td>60 %</td>
<td>40 %</td>
<td>20 %</td>
<td>10 %</td>
<td>5 %</td>
<td>2%</td>
<td>1%</td>
</tr>
<tr>
<td>KfW</td>
<td>100 %</td>
<td>80 %</td>
<td>60 %</td>
<td>40 %</td>
<td>20 %</td>
<td>10 %</td>
<td>5 %</td>
<td>2%</td>
<td>1%</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| MFH68-KfW 70 - Energetische Modernisierungsinvestition – Vermietung (Referenzfall/Gesamtgebäude)

<table>
<thead>
<tr>
<th>Verrechnungseinheit</th>
<th>100 %</th>
<th>80 %</th>
<th>60 %</th>
<th>40 %</th>
<th>20 %</th>
<th>10 %</th>
<th>5 %</th>
<th>2%</th>
<th>1%</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MFH68</td>
<td>100 %</td>
<td>80 %</td>
<td>60 %</td>
<td>40 %</td>
<td>20 %</td>
<td>10 %</td>
<td>5 %</td>
<td>2%</td>
<td>1%</td>
</tr>
<tr>
<td>KfW</td>
<td>100 %</td>
<td>80 %</td>
<td>60 %</td>
<td>40 %</td>
<td>20 %</td>
<td>10 %</td>
<td>5 %</td>
<td>2%</td>
<td>1%</td>
</tr>
</tbody>
</table>
### Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen

**MFH68-EnEV 09/12 - Energetische Modernisierungsinvestition – Vermietung (Referenzfall/Gesamtgebäude)**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Variable</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
<th>MFH68</th>
<th>EnEV 09/12</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Zuschlag pro Jahr über 20 Jh.</td>
<td>25</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Brutto</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Quote mit Umlagen</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Energiekosten</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Energiebedarf</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Stromverwaltung</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gasverwaltung</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vorsorge für Temperaturen</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Verwaltung</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Wärmeverluste</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Sonstig</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### MFH68-Eva EnEV - Energetische Modernisierungsinvestition – Vermietung (Referenzfall/Gesamtgebäude)

| Variable | MFH68 | Eva EnEV | MFH68 | Eva EnEV | MFH68 | Eva EnEV | MFH68 | Eva EnEV | MFH68 | Eva EnEV | MFH68 | Eva EnEV | MFH68 | Eva EnEV | MFH68 | Eva EnEV | MFH68 | Eva EnEV |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zuschlag pro Jahr über 20 Jh. | 25 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Brutto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Quote mit Umlagen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Energiekosten | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Energiebedarf | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Stromverwaltung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Gasverwaltung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Vorsorge für Temperaturen | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Verwaltung | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wärmeverluste | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sonstig | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Anmerkungen:**
- MFH68 steht für Modell für die Heizung und Energieinstandhaltung.
- EnEV steht für die Energieeinsparverordnung.
- Die Zahlen beziehen sich auf ein Referenzfall/Gesamtgebäude und sind abhängig von den aktuellen Marktzahlen und Preisen.

**Energiebedarf:**
- Der Energiebedarf zeigt den Gesamtbedarf an Energie für die Heizung und Stromversorgung.

**Energiekosten:**
- Die Energiekosten sind berechnet, indem der Energiebedarf mit den aktuellen Preisen multipliziert wird.

**Brutto:**
- Der Brutto-Saldo beinhaltet alle Einnahmen und Ausgaben für die Energetische Modernisierung und die Vermietung.
### EFH48-KfW 100 - Energetische Modernisierungsinvestition – Vermietung (Referenzfall)

| Variante | BEZ. | KfW 100 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Art der Investition | EFH48 | KfW 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Art der Investition | EFH48 | KfW 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Art der Investition | EFH48 | KfW 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Art der Investition | EFH48 | KfW 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

### EFH48-KfW 70 - Energetische Modernisierungsinvestition – Vermietung (Referenzfall)

| Variante | BEZ. | KfW 70 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Art der Investition | EFH48 | KfW 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Art der Investition | EFH48 | KfW 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Art der Investition | EFH48 | KfW 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Art der Investition | EFH48 | KfW 70 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

---

**EFH48-KfW 100 (Kapitalwirksamkeit der TAE)**

- 55.89%
### EFH48-EnEV 09/12 - Energetische Modernisierungsinvestition – Vermietung (Referenzfall)

**Variable für SW - EnEV 09/12**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Wertebereich</th>
<th>1</th>
<th>2</th>
<th>3</th>
<th>4</th>
<th>5</th>
<th>6</th>
<th>7</th>
<th>8</th>
<th>9</th>
<th>10</th>
<th>11</th>
<th>12</th>
<th>13</th>
<th>14</th>
<th>15</th>
<th>16</th>
<th>17</th>
<th>18</th>
<th>19</th>
<th>20</th>
<th>21</th>
<th>22</th>
<th>23</th>
<th>24</th>
<th>25</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bewertungszeitraum (max. 25 Jahre)</td>
<td>25</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl Anlagen</td>
<td>18</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ausfallidentifikation</td>
<td>2096</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Betriebsmenge</td>
<td>1.622</td>
<td>1.195</td>
<td>1.042</td>
<td>992</td>
<td>842</td>
<td>716</td>
<td>592</td>
<td>491</td>
<td>380</td>
<td>290</td>
<td>230</td>
<td>200</td>
<td>160</td>
<td>130</td>
<td>100</td>
<td>70</td>
<td>40</td>
<td>10</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Brutto</td>
<td>9.917</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>variable Zinsaufwand</td>
<td>15.790</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rentabilität</td>
<td>0,18</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Gesamtkosten</td>
<td>9.317</td>
<td>8.809</td>
<td>8.302</td>
<td>7.795</td>
<td>7.288</td>
<td>6.781</td>
<td>6.274</td>
<td>5.767</td>
<td>5.260</td>
<td>4.753</td>
<td>4.246</td>
<td>3.739</td>
<td>3.232</td>
<td>2.725</td>
<td>2.218</td>
<td>1.711</td>
<td>1.204</td>
<td>0.697</td>
<td>0.190</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vortrieb</td>
<td>3,358</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

### EFH48-Eva EnEV - Energetische Modernisierungsinvestition – Vermietung (Referenzfall)

**Variable für SW - EnEV 09/12**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Wertebereich</th>
<th>1</th>
<th>2</th>
<th>3</th>
<th>4</th>
<th>5</th>
<th>6</th>
<th>7</th>
<th>8</th>
<th>9</th>
<th>10</th>
<th>11</th>
<th>12</th>
<th>13</th>
<th>14</th>
<th>15</th>
<th>16</th>
<th>17</th>
<th>18</th>
<th>19</th>
<th>20</th>
<th>21</th>
<th>22</th>
<th>23</th>
<th>24</th>
<th>25</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Bewertungszeitraum (max. 25 Jahre)</td>
<td>25</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Anzahl Anlagen</td>
<td>18</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Ausfallidentifikation</td>
<td>2096</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Betriebsmenge</td>
<td>1.622</td>
<td>1.195</td>
<td>1.042</td>
<td>992</td>
<td>842</td>
<td>716</td>
<td>592</td>
<td>491</td>
<td>380</td>
<td>290</td>
<td>230</td>
<td>200</td>
<td>160</td>
<td>130</td>
<td>100</td>
<td>70</td>
<td>40</td>
<td>10</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Brutto</td>
<td>9.917</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>variable Zinsaufwand</td>
<td>15.790</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rentabilität</td>
<td>0,18</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Vortrieb</td>
<td>3,358</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Anmerkungen**