



**Beratungsbericht**  
**für**  
**das Martin-Beer-Haus**  
**Salzburger-Str. 7**  
**83471 Berchtesgaden**

## **Beratungsbericht**

### **Martin-Beer-Haus Berchtesgaden**

**Auftraggeber:**

Markt Berchtesgaden  
Rathausplatz 1  
83471 Berchtesgaden

**Auftragnehmer:**

Institut für Energietechnik IfE GmbH  
an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden  
Kaiser-Wilhelm-Ring 23a  
92224 Amberg

**Förderung:**

Gefördert durch das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

**Bearbeitungszeitraum:**

Januar bis Oktober 2018

Amberg, Oktober 2018

## 10 Zusammenfassung – Maßnahmenempfehlung

Im Rahmen der gesamtenergetischen Untersuchung des Martin-Beer-Hauses wurden zunächst verschiedene energetische Optimierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle untersucht. Auf Grundlage dieser Untersuchungen wurde im weiteren Verlauf deren potenzielle Energieeinsparung für das Gebäude ermittelt.

In der Liegenschaft ist eine Endenergieeinsparung von circa 43 % möglich. Die Investitionskosten hierfür belaufen sich auf rund 571.500 € (netto). Durch die Gesamtsanierung werden die Anforderungen an ein KfW-Effizienzgebäude 115 bezüglich der U-Werte erreicht. Die Gesamtsanierung umfasst im Einzelnen:

- Außenwanddämmung mit 16 cm WDVS (WLG 035)
- 20 cm Aufdachdämmung (WLG 035)
- Austausch der alten Holzfenster
- Erneuerung der Außentüren in den Verbindungsfluren

Die Anforderungen an den Primärenergiebedarf eines KfW-Effizienzgebäudes 115 werden bereits durch die Fernwärmeversorgung mit regenerativen Brennstoffen erfüllt (Abbildung 38).

### KfW-Anforderungen "Energieeffizienzprogramm - Energieeffizient Sanieren"

		Ist-Wert	EnEV (mod. Altbau)	KfW-EG 115	KfW-EG 100
Primärenergiebedarf	[kWh/(m <sup>2</sup> ·a)]	9,54	70,42	57,84	50,30
Transmissionswärmeverlust	[W/(m <sup>2</sup> ·K)]	0,580	0,700	0,592	0,523

Gültig ab 17.4.2018 für KfW Energieeffizienzprogramm 151/152

**Abbildung 38: Der Primärenergiebedarf und der Transmissionswärmeverlust nach der Gesamtsanierung und der aktuellen Fernwärmeversorgung im Martin-Beer-Haus**

Weiterhin werden mögliche Energieversorgungsvarianten verglichen. Die Auslegung der Energieversorgungsvarianten basiert auf den Energieverbrauchswerten der letzten Jahre sowie der potentiellen Energieeinsparung durch die Gesamtsanierung.

Betrachtete Energieversorgungsvarianten:

- Variante 1.0: Fernwärme (Referenz)
- Variante 1.1: zentraler Erdgas-Brennwertkessel
- Variante 1.2: wärmegeführtes Erdgas-BHKW mit Fernwärme
- Variante 1.3: stromgeführtes Erdgas-BHKW mit Fernwärme

Für die genannten Energieversorgungsvarianten erfolgt eine Vollkostenrechnung in Anlehnung an die Richtlinie VDI 2067.

Neben der technischen Auslegung und der Ermittlung sämtlicher Energieumsätze in den einzelnen Varianten wird eine umfassende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung sowie eine CO<sub>2</sub>-Bilanz für mögliche, künftige Energieversorgungsstrategien erstellt. Die Ergebnisse dieser Gesamtbetrachtung sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst dargestellt.

**Tabelle 12: Zusammenfassung künftiger Energieversorgungsstrategien**

		Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3
<b>REFERENZ</b>					
<b>ohne mögliche Förderungen</b>					
Investitionskosten	[€]	0	52.000	70.000	36.000
Jahresgesamtkosten	[€]	21.000	21.000	25.000	25.000
Wärmegestehungskosten	[€-Cent/kWh]	8,3	8,2	9,8	9,8
<b>mit möglichen Förderungen</b>					
maximale Projektförderung	[€]	0	0	3.420	1.900
Jahresgesamtkosten	[€]	21.000	21.000	25.000	25.000
Wärmegestehungskosten	[€-Cent/kWh]	8,3	8,2	9,7	9,7
CO <sub>2</sub> -Emissionen	[t/a]	8	67	21	11

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3
Fernwärme	Erdgas-Brennwertkessel	wärmegeführtes Erdgas- BHKW Fernwärme	stromgeführtes Erdgas - BHKW Fernwärme

Die niedrigsten Wärmegestehungskosten weist die Variante 1.1 (Erdgas-Brennwertkessel) auf. Diese ist jedoch nur im Falle dessen, dass die Liegenschaft nicht saniert wird, zulässig. Da bei einer Sanierung von mehr als 20 % der Hüllfläche des Gebäudes in Verbindung mit einem Heizungstausch innerhalb von zwei Jahren die gesetzlichen Vorgaben (EEWärmeG) greifen, gilt es hier zu berücksichtigen, dass in diesem Fall der Einsatz von erneuerbaren Energien vorzusehen ist.

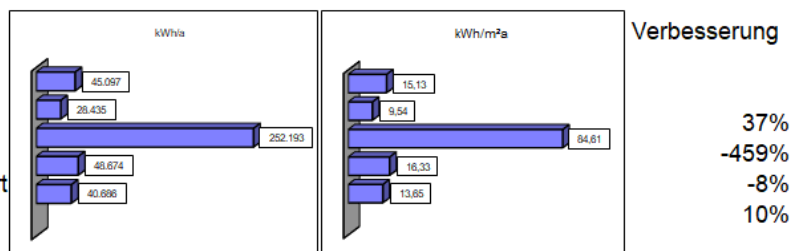
Das EEWärmeG kann auch durch Kombination mit Ersatzmaßnahmen erfüllt werden. Unter dem Gesichtspunkt einer Sanierung der Liegenschaft kommen alle Varianten bis auf die Variante 1.1 (Erdgas-Brennwertkessel) in Frage, da hier die Anforderungen an den Primärenergiebedarf nicht erfüllt werden (Abbildung 39).

Die niedrigsten CO<sub>2</sub>-Emissionen bedingt durch den Einsatz von nahezu 100 % Biomasse als Energieträger ergeben sich in Variante 1.0 (Fernwärme – Referenz). Auch im Hinblick auf die von der Bundesregierung geforderten Ziele der deutlichen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Klimaschutzplan 2050 ist diese Variante zu favorisieren. Zudem können hier alle KfW-Effizienzgebäude Standards betreffend den Primärenergiebedarf übererfüllt werden, was einen Spielraum für künftige Sanierungsmaßnahmen eröffnet.

### Gesamtbewertung

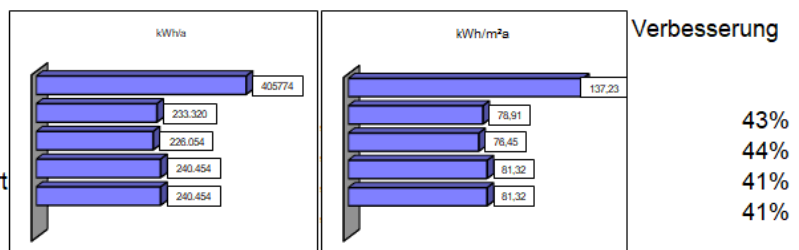
#### Primärenergiebedarf

- Ist-Zustand
- Gesamtsanierung
- Gesamtsanierung + Brennwertkessel
- Gesamtsanierung + BHKW wärmegeführt
- Gesamtsanierung + BHKW stromgeführt



#### Endenergiebedarf

- Ist-Zustand
- Gesamtsanierung
- Gesamtsanierung + Brennwertkessel
- Gesamtsanierung + BHKW wärmegeführt
- Gesamtsanierung + BHKW stromgeführt



#### Gebäudehülle



#### Heizwärmebedarf

- Ist-Zustand
- Gesamtsanierung
- Gesamtsanierung + Brennwertkessel
- Gesamtsanierung + BHKW wärmegeführt
- Gesamtsanierung + BHKW stromgeführt

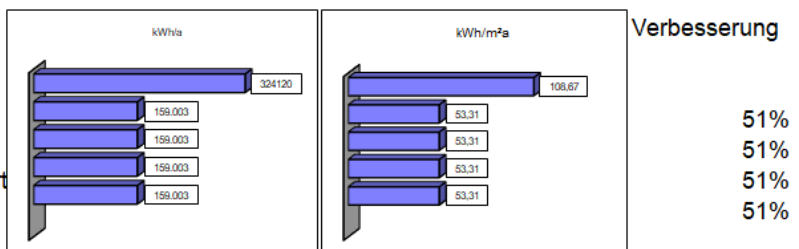


Abbildung 39: Der Variantenvergleich