

## Modellrechnung Brennstoffzelle

### Berechnungsgrundlage

Einfamilienhaus, Bestand 150 m<sup>2</sup> Wohnfläche, vier Personen

### Wärmestandard

Wärmeschutzverordnung von 1982 (WSchV82)

	Ausgangszustand	Sanierungsvariante
	Gas-Niedertemperatur-Heizung (Alter: ca. 20 Jahre) + indirekt beheizter Speicher (1987 - 1994)	Brennstoffzelle (mit Spitzenlastkessel) + indirekt beheizter Speicher, 70/55 °C, gering investive Maßnahmen (Dämmung Keller-Verteilleitung, hydraulischer Abgleich und leistungsgeregelte Umwälzpumpe)
1	Jahresenergiebedarf an Wärme (ERDGAS)	46.068 kWh/a
2	Grundpreis ERDGAS	159 €/a
3	Energiepreis	0,0623 €/kWh
<b>4</b>	<b>Jahresenergiekosten für Wärme</b>	<b>3.029 €/a</b>
<p>Berechnung: Jahresenergiepreis * Energiepreis + Grundpreis            Die höhere Effizienz einer neu installierten Strom erzeugenden Heizung führt zu einem geringeren Jahresenergiebedarf an Wärme. Daher kann mit etwa dem gleichen Energieeinsatz gegenüber dem Gas-NT-Kessel ein höherer Energieertrag erzielt werden.</p>		
5	Haushaltsstrombedarf	4.000 kWh/a
6	Strombezug	4.000 kWh/a
7	Grundpreis Strom	80 €/a
8	Energiepreis	0,29 €/kWh
<b>9</b>	<b>Jahresstromkosten</b>	<b>1.240 €/a</b>
<p>Berechnung: Strombezug * Energiepreis + Grundpreis            Der Strombedarf des Haushaltes wird vor der Sanierung mit 4.000 kWh/a angesetzt. Mit einem Brennstoffzellen-Gerät verringert er sich auf 3.600 kWh/a, da die notwendige Hilfsenergie für den Betrieb der Brennstoffzelle mit Zusatzbrenner durch dieses selbst erzeugt wird (Nettostromerzeugung).</p>		
10	Stromerzeugung	0 kWh/a
11	davon eingespeiste Strommenge	0 kWh/a
12	davon selbstgenutzter Strom	0 kWh/a
<b>6</b>	<b>Bezug, um Strombedarf zu decken</b>	<b>4.000 kWh/a</b>
<p>Berechnung: Haushaltsstrombedarf – selbstgenutzter Strom            Vom selbst erzeugten Strom werden 40 % ins Stromnetz eingespeist und 60 % selbstgenutzt. Zum Haushaltsstrombedarf ergibt sich dabei eine Differenz, die über das Stromnetz bezogen wird.</p>		
13	Rückerstattung der Energiesteuer	0 €/a
14	Einspeisevergütung	0 €/a
15	Förderung des selbstgenutzten Stroms	0 €/a
<b>16</b>	<b>Summe Förderung</b>	<b>0 €/a</b>
<p>Rückerstattung der Energiesteuer je kWh ERDGAS des Brennstoffzellen-Teils der Anlage in Höhe von 0,0055 €/kWh; Summe der Einspeisevergütung je eingespeiste kWh Strom in Höhe von 0,0908 €/kWh; KWK-Zuschlag je selbstgenutzte kWh Strom in Höhe von 0,0541 €/kWh. Die Einspeisevergütung und der KWK-Zuschlag für den selbstgenutzten Strom werden entsprechend KWK-Gesetz über 10 Jahre gewährt – nach den ersten 10 Jahren entfallen diese.</p> <p>Die Rückerstattung der Energiesteuer erfolgt bei Einsatz eines Brennstoffzellen-Heizgerätes nach §47 EnergieStG. Für die Berechnungen wird für die betrachtete Brennstoffzelle von der Einhaltung der Vorgaben ausgegangen. Die Energiesteuerrückerstattung wird über das 10. Jahr hinaus gewährt.</p> <p>Rückerstattung der Energiesteuer i. H. v. 87 €/a ist gleich: Gesamter Wärmeenergiebedarf (33.944,274 kWh/a) multipliziert mit dem Deckungsanteil der KWK (19,73 %) dividiert durch den Nutzungsgrad der KWK (47,15 %) multipliziert mit dem Umrechnungsfaktor H<sub>i</sub>/H<sub>s</sub> (1,11) multipliziert mit dem Energiesteuer-Rückerstattungssatz von 0,0055 €/kWh.</p>		

### Zusammenfassung

4	Jahresenergiekosten für Wärme		3.029 €/a		2.981 €/a
9	Jahresstromkosten	+	1.240 €/a	+	254 €/a
16	Förderung	-	0 €/a	-	431 €/a
<b>17</b>	<b>Energiekosten im 1. Jahr</b>	<b>=</b>	<b>4.269 €/a</b>	<b>=</b>	<b>2.804 €/a</b>

Unterm Strich können in dem berechneten Modell mit einer neuen Strom erzeugenden Heizung bis zu 34 % der jährlichen Energiekosten eingespart werden - und das 10 Jahre lang. Wird die jährliche Ersparnis in Höhe von 1.552 € auf die ersten 10 Jahre berechnet, ergibt sich eine Gesamt-Ersparnis in Höhe von 15.520 €.

<b>18</b>	<b>Energiekostensparnis</b>	<b>=</b>	<b>1.465 €/a</b>	<b>=</b>	<b>etwa 34 %</b>
-----------	-----------------------------	----------	------------------	----------	------------------

### Alternative

Alternativ zur jährlichen Auszahlung der Vergütung ist die einmalige pauschalierte Auszahlung je kW elektrischer Leistung für 30.000

Vollbenutzungsstunden (Vbh) ab Aufnahme des Dauerbetriebs der Anlage durch Antrag beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) möglich, Beispiel: KWK-Zuschlag für Anlage mit 1 kWel: 5,41 ct/kWh \* 30.000 Vbh = 1.623€.

### Förderung von KWK-Anlagen bis 20 kWel

In der Modellrechnung wurde der staatliche Zuschuss für Mini-KWK-Anlagen nicht berücksichtigt: [www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft\\_waerme\\_kopplung/mini\\_kwk\\_anlagen](http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kraft_waerme_kopplung/mini_kwk_anlagen)

Laut BAFA können neue KWK-Anlagen bis 20 kWel in Bestandsbauten nach diesem Förderprogramm eine einmalige Basisförderung erhalten, die nach der elektrischen Leistung der Anlagen gestaffelt ist. So erhalten zum Beispiel sehr kleine, für Ein- und Zweifamilienhäuser besonders geeignete Anlagen, zu denen auch Brennstoffzellen zählen, mit einer Leistung von 1 kWel 1.900 Euro.

### Bonusförderung

Besonders energieeffiziente Brennstoffzellen-Geräte können zusätzlich zur Basisförderung ein Bonus als prozentualen Aufschlag auf die Basisförderung erhalten. Der Wärmeeffizienzbonus wird für Mini-KWK-Anlagen gewährt, die mit einem (zweiten) Abgaswärmetauscher zur Brennwertnutzung ausgestattet und an ein hydraulisch abgeglichenes Heizungssystem angeschlossen sind. Der Wärmeeffizienzbonus beträgt 25 Prozent der Basisförderung.

Der gesamte Zuschuss für eine KWK-Anlage mit einer Leistung von 1 Kilowatt elektrisch bestehend aus Basisförderung und Wärmeeffizienzbonus beläuft sich auf 2.375 Euro. Zur Basisförderung von 1.900 Euro kommt der Wärmeeffizienzbonus von 475 Euro.

Der Stromeffizienzbonus wird für Anlagen mit einem besonders hohen elektrischen Wirkungsgrad (> 31 %) gewährt. Für das Berechnungsbeispiel einer Brennstoffzelle mit 1 kWel bedeutet dies: Zur Basisförderung von 1.900 Euro kommt der Stromeffizienzbonus (60 Prozent der Basisförderung) von 1.140 Euro hinzu, insgesamt also 3.040 Euro.

Darüber hinaus fördern auch viele Stadtwerke und Energieversorger den Neubau oder die Umstellung auf eine Brennstoffzellen-Heizung.

**Energiekostensparnis inkl. Förderung von KWK-Anlagen bis 20 kWel**

Wird der staatliche Zuschuss in Höhe von 1.900 Euro in der Modellrechnung berücksichtigt - Annahme: Zuschuss in Höhe von 190 € pro Jahr (10 Jahre lang) - erhöht sich die Ersparnis auf 1.655 €/a. Unterem Strich bedeutet dies für das berechnete Modell, dass mit einem neuen Brennstoffzellen-Heizgerät etwa 38 % der jährlichen Energiekosten eingespart werden können.

Werden alle Zuschüsse i. H. v. 3.515 € berücksichtigt - Annahme: Zuschuss 351,50 € pro Jahr (10 Jahre lang) - können sogar etwa 42 % der jährlichen Energiekosten eingespart werden können.

Wenn Sie weitere Informationen zu ERDGAS und Brennstoffzelle wünschen, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

**Zukunft ERDGAS e.V.**

Neustädtische Kirchstraße 8  
10117 Berlin

**Hotline: 0180 6 000157**

(0,20 €/Anruf aus dem deutschen Festnetz, Mobilfunk max. 0,60 €/Anruf)

Mo - So von 8:00 - 22:00

[service@erdgas.info](mailto:service@erdgas.info)

[www.erdgas.info](http://www.erdgas.info)