

# Kurzgutachten zum Effizienzvergleich

von DIRECTTECH-Heizungen und  
konventionellen Heizungssystemen

**Projekt-Nr.: 08-0044**

Auftraggeber: DIRECTTECH GmbH  
Bullermannshof 21  
47441 Moers

Auftragnehmer: Diplomphysiker Dr. Dieter Achilles  
Institut für Energietechnologie Jena  
Ammerbacher Str. 128  
07745 Jena

Jena, 2008-09-04



## Inhalt

1. Einführung / Aufgabenstellung .....	3
2. Beschreibung der Untersuchungsvarianten .....	3
3. Analyse der Heizungsvarianten .....	4
4. Auswertung und Vergleich .....	6

### **Anlage: Kurzdarstellung Effizienzvergleich**

Copyright-Hinweise:

Alle Rechte der Vervielfältigung bleiben dem Institut für Energietechnologie Jena vorbehalten.

Der Fa. DIRECTTECH GmbH werden Rechte zur Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte wie folgt eingeräumt:

1. Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte für den vollständigen Text als Einheit; damit werden Missverständnisse bei Auszugsveröffentlichungen ausgeschlossen.
2. Alleinige Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte der Anlage zu diesem Kurzgutachten mit Verweis auf dieses Kurzgutachten; Layoutänderungen ohne inhaltliche Veränderungen sind zugelassen.
3. Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte für beliebige Textauszüge sind nur nach Abstimmung und nach schriftlicher Genehmigung des Institutes für Energietechnologie Jena zulässig, um Missverständnisse beim Empfänger zu vermeiden.

## 1. Einführung / Aufgabenstellung

Ziel war es, die Gesamtkosten (Kapital-, Neben-, und Verbrauchskosten) der Strahlungsheizungen der Fa. DIRECTTECH GmbH mit den Gesamtkosten konventioneller Heizungssysteme durch eine qualifizierte Schätzung (Evaluation) zu vergleichen. Als Orientierungsobjekt diente ein gemäß EnEV 2007 gedämmtes Einfamilienhaus. Als konventionelle Vergleichsvarianten wurden darin eine typische Gas- sowie Ölheizung mit Konvektionsheizkörpern betrachtet; zusätzlich kam eine Luft-Wasser-Wärmepumpe in Verbindung mit einer Fußbodenheizung in Betracht.

Durch die Bildung von Kennzahlen pro Quadratmeter Wohnfläche sind diese Daten im ermittelten Genauigkeitsrahmen verallgemeinerungsfähig. Auftragsgemäß wurden keine Anlagen zur Warmwasserbereitung betrachtet.

## 2. Beschreibung der Untersuchungsvarianten

Das Orientierungsobjekt ist ein gemäß EnEV 2007 gedämmtes Einfamilienhaus. Es besitzt zwei Wohnebenen mit insgesamt ca. 130m<sup>2</sup> Wohnfläche sowie einen unbeheizten Keller.

Hierzu wurden als Vergleichsvariante zu den Strahlungsheizkörpern der Fa. DIRECTTECH verschiedene, für den jeweiligen Objekttyp häufig verwendete Standardheizungen betrachtet.

	<b>EFH gedämmt</b>
<b>Untersuchte Heizungsvarianten</b>	Strahlungsheizung DIRECTTECH, ca. 4,9 kW Nennleistung <sup>1</sup>
	Gasbrennwertkessel ca. 9 kW, Konvektionsheizkörper im Außenwandbereich
	Ölbrennwertkessel ca. 9 kW, Konvektionsheizkörper im Außenwandbereich
	Luft-Wasser-Wärmepumpe ca. 9 kW, Fußbodenheizung

<sup>1</sup> Diese Auslegung wurde von zwei Praxisbeispielen gemäß der vom Auftraggeber übergebenen Beispielauslegung hochgerechnet. Der berechnete mittlere Auslegungswert für allgemeine Strahlungsheizungen beträgt hier 6,6 kW.

### **3. Analyse der Heizungsvarianten**

Für die Vergleichsvarianten wurde der theoretische Energiebedarf bei vorgegebenem Nutzerverhalten für die verschiedenen Heizungsvarianten unter Berücksichtigung der Regeln der Technik qualifiziert hochgerechnet (Evaluation). Im Fall der Strahlungsheizungen wurden gemessene Werte aus zwei Praxisbeispielen sowie die eigenen Erfahrungen beim Betrieb von Strahlungsheizungen ergänzend für die Evaluation zugrunde gelegt.

Zusätzlich zu den sich daraus ergebenden Energiekosten wurden Anschaffungskosten sowie die zu erwartenden jährlichen Wartungs-, Reparatur- und Nebenkosten betrachtet. Bei den Anschaffungskosten wurden marktübliche Kosten für eine vollständige Neuanlage inkl. Verlegung von Rohren bzw. Kabeln betrachtet. Nicht berücksichtigt wurden die mögliche Entwicklung der Energiepreise sowie evtl. mögliche Sanierungsmaßnahmen. Alle angegebenen Kosten sind Bruttokosten (inkl. 19% MWSt.).

Erfahrungsgemäß sind die realen Verbräuche durch bewusstes Sparen der Nutzer in der Praxis meist etwas niedriger. Im Fall der Strahlungsheizungen konnten reale Verbräuche nachgewiesen werden, die deutlich unter 50% des Norm-Erdgasverbrauches bei Verwendung von moderner Brennwerttechnologie lagen.

	Dimension	Strahlungsheizung DIRECTTECH <sup>2</sup>	Gasbrennwertkessel	Ölbrennwertkessel	Luft-Wasser-Wärmepumpe
Energieträger		Heizstrom	Erdgas	Heizöl	Heizstrom
Jahresverbrauch	kWh	6.000 <sup>3</sup>	12.815		3.891
	l			1.155	
Verbrauchsanteil HT	%	60			60
Verbrauchsanteil NT	%	40			40
Strompreis HT <sup>4</sup>	ct/kWh	13,84			13,84
Strompreis NT <sup>4</sup>	ct/kWh	12,07			12,07
Erdgaspreis <sup>4</sup>	ct/kWh		6,78		
Heizölpreis <sup>5</sup>	ct/l			87,7	
Kosten Hilfsenergie <sup>6</sup>	€/a		102	102	
Grundgebühr <sup>4</sup>	€/a	91,15	174,22		91,15
<b>Energiekosten gesamt</b>	<b>€/a</b>	<b>879</b>	<b>1.146</b>	<b>1.115</b>	<b>602</b>
Anschaffungskosten	€	9.251	10.500 <sup>7</sup>	10.500	19.000
Mittlere Nutzungsdauer	a	30	20	20	20
<b>Jährliche Kapitalkosten<sup>8</sup></b>	<b>€/a</b>	<b>672</b>	<b>915</b>	<b>915</b>	<b>1.657</b>
<b>Jährliche Nebenkosten<sup>9</sup></b>	<b>€/a</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>200</b>
<b>Jährliche Gesamtkosten</b>	<b>€/a</b>	<b>1.551</b>	<b>2.361</b>	<b>2.330</b>	<b>2.459</b>
<b>Jährliche Gesamtkosten pro Wohnfläche</b>	<b>€/m<sup>2</sup>a</b>	<b>11,9</b>	<b>18,2</b>	<b>17,9</b>	<b>18,9</b>

Tabelle 1: Gesamtkostenvergleich EFH gedämmt gemäß EnEV 2007

<sup>2</sup> Im Fall DIRECTTECH-Heizung wurden die Werte aus zwei Praxisbeispielen hochgerechnet (vgl. Sachstandsgutachten vom 13.5.2008); in allen anderen Fällen wurden mittlere Werte angegeben.

<sup>3</sup> Mittelwert für Strahlungsheizungen: ca. 9.200 kWh/a

<sup>4</sup> Grundlage Preisbeispiel eines Energieversorgers in NRW; Wärmepumpentarif auch für Strahlungsheizung Stand 1.4.08; Erdgaspreis Stand 1.7.08

<sup>5</sup> Tagespreis Heizöl eines Versorgers in NRW vom 28.8.08 bei Bezug einer Menge von 2000l Heizöl

<sup>6</sup> Umwälzpumpe, Stromversorgung Gas- / Ölkessel (bei Wärmepumpe im Verbrauch enthalten)

<sup>7</sup> Kosten einschließlich Kosten für Gasanschluss über das Grundstück bis zum Haus sowie Baukostenzuschuss an den Gasversorger

<sup>8</sup> Zinssatz 6%, bezogen auf mittlere Nutzungsdauer

<sup>9</sup> Wartungskosten, Reparaturkosten (Schornstein und somit Schornsteinfeger bei BW-Kessel nicht benötigt)

## 4. Auswertung und Vergleich

Der im Vergleich zur Verbrennungstechnik deutlich geringere Verbrauch der elektrischen Strahlungsheizkörper der Fa. DIRECTTECH lässt sich auf zwei Ursachen zurückführen. Zum Einen ist der Heizenergiebedarf durch die physikalisch bedingten Vorteile einer Strahlungsheizung (erhöhte gefühlte Temperatur, geringere Temperaturschichtung, niedrigerer Wärmeleitwert durch verstärkte Wandtrocknung<sup>10</sup>) geringer und zum Anderen gibt es bei einer Elektro-Direktheizung praktisch keine Anlagenverluste.

Berücksichtigt wurde bei den Strahlungsheizungen die nahezu unbegrenzte Lebensdauer. Da keine beweglichen Teile vorhanden sind, sind keine Wartung und i.d.R. auch keine Reparaturen nötig, daher Nebenkosten „Null“.

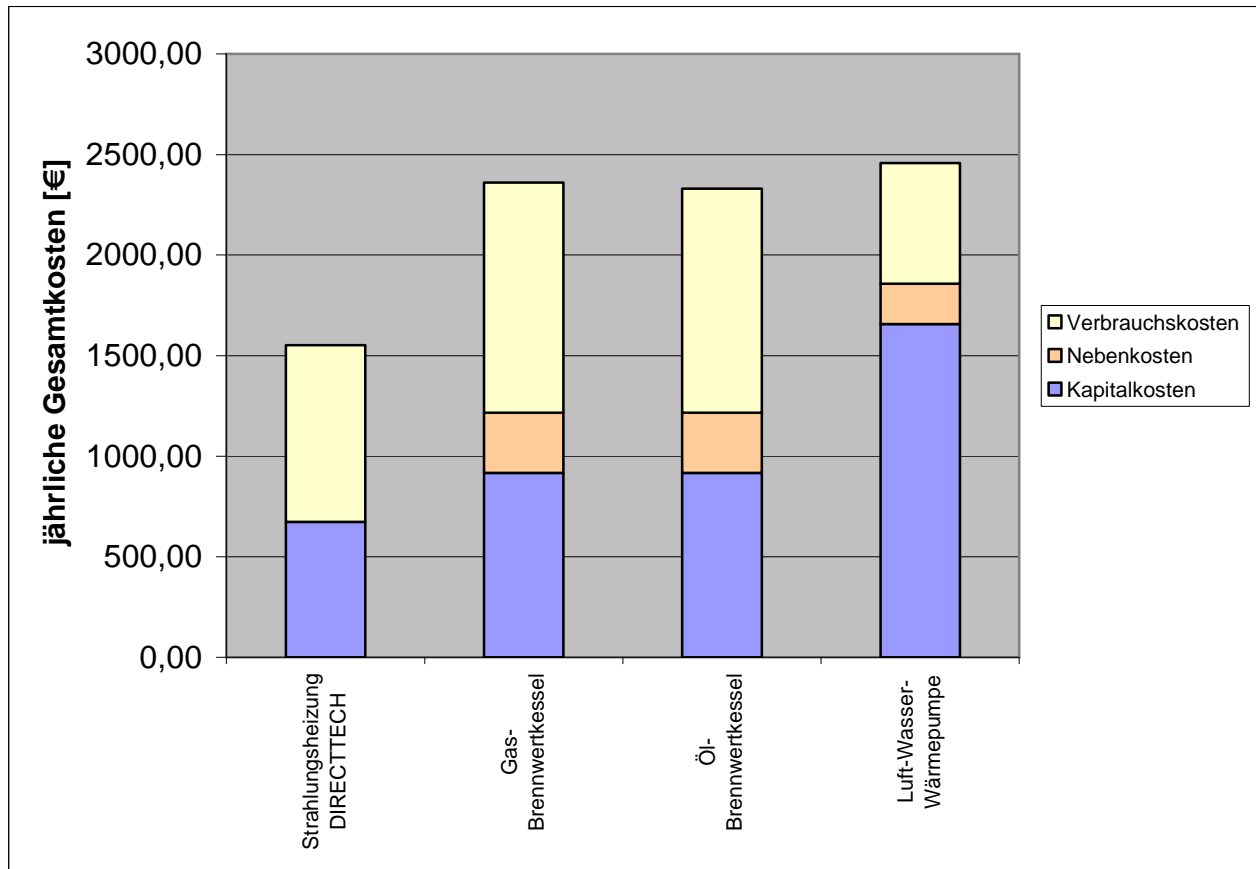
Einige finanziell nicht bezifferbare Vorteile der unterschiedlichen Heizungssysteme wurden in dem Kostenvergleich nicht berücksichtigt:

- Raumgewinn durch platzsparende Technik
- erhöhte Behaglichkeit
- Schonung der Bausubstanz
- Gesundheitsaspekt

---

<sup>10</sup> vgl. Sachstandsgutachten vom 13.05.08

**Jährliche Kosten für verschiedene Orientierungsfälle jeweils bezogen auf ein Einfamilienhaus mit 130 m<sup>2</sup> Wohnfläche:**



**Diagramm 1: Gesamtkostenvergleich EFH gedämmt gemäß EnEV2007<sup>11</sup>**

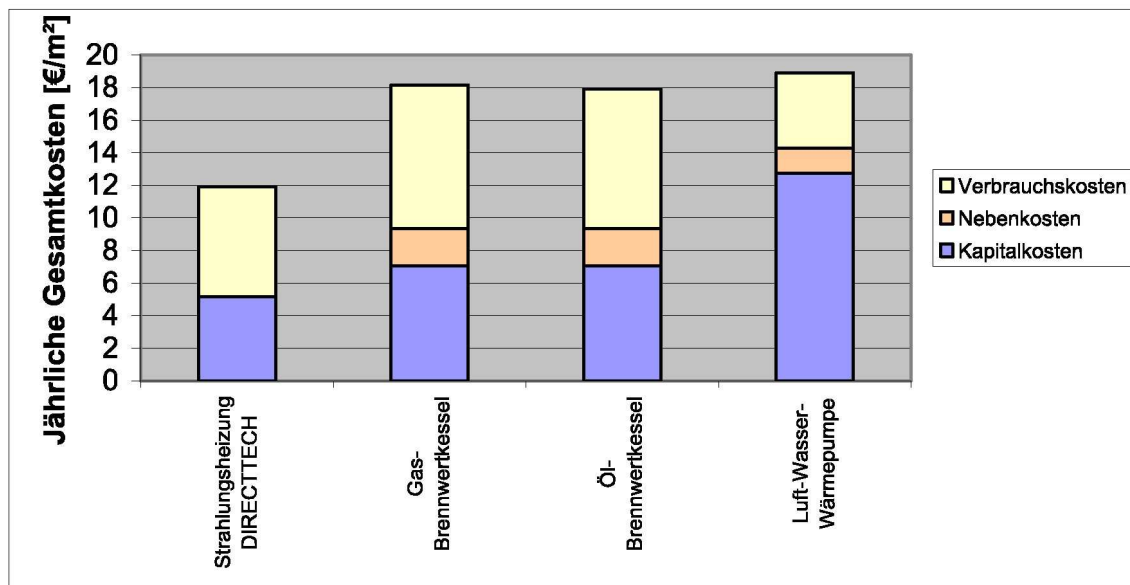
Unter reinen Kostenaspekten zeigt sich hier für die Strahlungsheizung im Bereich eines gut gedämmten Einfamilienhauses ein deutlicher Vorteil gegenüber Gas- bzw. Öl-Brennwerttechnologie, der mit zwei Praxisbeispielen durch Hochrechnung belegt werden kann. Gegenüber der Luft-Wasser-Wärmepumpe ist dieser Vorteil aufgrund der deutlich niedrigeren Kapitalkosten noch größer.

Angemerkt wird, dass bei Sanierung von Altbauten die Investitionskosten für Installation von Öl- oder Gasheizungen möglicherweise unproportional höher sind gegenüber elektrisch betriebenen Strahlungsheizungen, wenn vorher nur eine elektrische Nachtspeicherheizung vorhanden war. Gleichzeitig können bei Sanierung von großen Wohngebäuden die Kosten pro Quadratmeter um 10...20 % niedriger liegen. Eine detaillierte Kostenevaluation wurde dazu nicht durchgeführt.

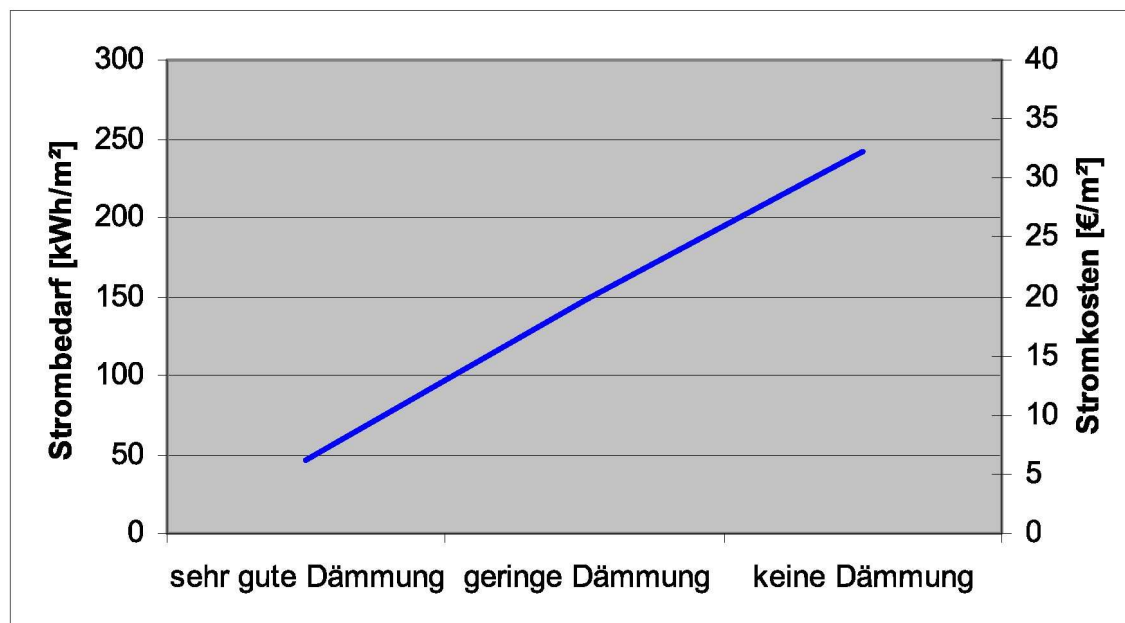
<sup>11</sup> Im Fall DIRECTTECH-Heizung wurden die Werte aus zwei Praxisbeispielen hochgerechnet (vgl. Sachstandsgutachten vom 13.5.2008); in allen anderen Fällen wurden mittlere Werte angegeben.

# Effizienzvergleich verschiedener Heizungssysteme<sup>1</sup>

Jährliche Kosten für verschiedene Orientierungsfälle jeweils bezogen pro Quadratmeter Wohnfläche (Einfamilienhaus)



Jährlicher Gesamtkostenvergleich für verschiedene Heizungssysteme in einem Einfamilienhaus (Dämmung gemäß EnEV2007)<sup>2</sup>.



Mittlere(r) jährliche(r) Strombedarf/Stromkosten für eine Strahlungsheizung der Fa. DIRECTTECH GmbH in Abhängigkeit von der Qualität der Gebäudehülle (Dämmung bzw. Dämmwerte Fenster)

<sup>1</sup> Anlage zum Kurzgutachten des Institutes für Energietechnologie Jena vom 4.9.2008

<sup>2</sup> Im Fall DIRECTTECH-Heizung wurden die Werte aus zwei Praxisbeispielen hochgerechnet (vgl. Sachstandsgutachten vom 13.5.2008); in allen anderen Fällen wurden mittlere Werte angegeben.