



Institut für Technische Gebäudeausrüstung Dresden  
Forschung und Anwendung GmbH

Prof. Richter - Prof. Bolsius - Dr. Felsmann - Dr. Hartmann - Prof. Oschatz - Dr. Werdin

# **ASUE Heizkostenvergleich Neubau 2007**

**Überarbeitung der Kostenansätze und Preise der  
Broschüre Wärmeversorgung im Neubau:  
Ratgeber für Bauherren und Planer**

Auftraggeber: ASUE - Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und  
umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V.  
Postfach 2547, 67613 Kaiserslautern  
Dipl.-Ing. B. Utesch

Bearbeitung: Prof. Dr.-Ing. Bert Oschatz  
Dipl.-Ing. Bettina Mailach

Dresden, 02. März 2007



## INHALT

<b>0</b>	<b>Grundlagen .....</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Investitionen .....</b>	<b>3</b>
1.1	Fördermaßnahmen für regenerative Energieträger.....	6
<b>2</b>	<b>Kapitalgebundene Kosten .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Verbrauchsgebundene Kosten .....</b>	<b>8</b>
3.1	Jahresheizwärme- und Warmwasserbedarf.....	8
3.2	Jahresenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung.....	8
3.2.1	Jahresnutzungsgrad für die Wärmeübergabe/Raumreglung.....	8
3.2.2	Jahresnutzungsgrade für die Wärmeverteilung.....	9
3.2.3	Jahresnutzungsgrad für die Wärmeerzeugung .....	9
3.3	Hilfsenergiebedarf.....	10
3.4	Energiepreise.....	11
3.5	Zinskosten gelagerter Brennstoffe.....	11
<b>4</b>	<b>Betriebsgebundene Kosten .....</b>	<b>12</b>
4.1	Schornsteinfeger.....	12
4.2	Wartung.....	12
4.3	Versicherung/Überwachung.....	12
<b>5</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>17</b>

## 0 Grundlagen

- Gebäudetyp:
  - Einfamilienhaus Neubau freistehend
  - Gebäudenutzfläche 150m<sup>2</sup>
  - Keller und Dach gedämmt, d.h. innerhalb der thermischen Hülle
- Bewohner
  - 4-Personenhaushalt (keine Relevanz für Berechnungen)
- Wärmeschutzstandard
 

Um die verschiedenen Anlagenvarianten unter gleichen Randbedingungen bewerten zu können, wird von einem einheitlichen Wärmedämmstandard der Gebäude unabhängig vom Heizungs- und Warmwassersystem ausgegangen, obwohl die EnEV bei effizienten Heizsystemen eine geringere Dämmung zulässt.
- Neubau
 

Der Neubau beinhaltet den Einbau von Wärmeerzeuger einschließlich Regelung, Heizflächen und Verteilungsleitungen, die Trinkwassererwärmung, den ggf. erforderlichen Schornstein bzw. Abgassystem sowie sonstige erforderliche Installationen und Baumaßnahmen.

- Systeme

<b>System 1</b>	Erdgas-Brennwertkessel als Dachheizzentrale <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserbereitung mit indirekt beheizten 150l Speicher</li> <li>• Plattenheizkörper</li> </ul>
<b>System 2</b>	Flüssiggas-Brennwertkessel als Dachheizzentrale <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserbereitung mit indirekt beheizten 150l Speicher</li> <li>• Plattenheizkörper</li> </ul>
<b>System 3</b>	Anschluss an ein Nahwärmesystem mit Wärmezeugung über Erdgas-Brennwerttechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserbereitung mit indirekt beheizten 150l Speicher</li> <li>• Plattenheizkörper</li> </ul>
<b>System 4</b>	Heizöl-Niedertemperatur-Kessel als Kellerzentrale <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserbereitung mit indirekt beheizten 150l Speicher</li> <li>• Plattenheizkörper</li> </ul>
<b>System 5</b>	Heizöl-Brennwertkessel als Kellerzentrale <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserbereitung mit indirekt beheizten 150l Speicher</li> <li>• Plattenheizkörper</li> </ul>
<b>System 6</b>	Sole-Wasser-Wärmepumpe <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserbereitung mit indirekt beheizten 300l Speicher</li> <li>• Fußbodenheizung</li> </ul>
<b>System 7</b>	Holzpelletkessel mit automatischer Beschickung als Kellerzentrale <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warmwasserbereitung mit indirekt beheizten 200l Speicher</li> <li>• Plattenheizkörper</li> </ul>

# 1 Investitionen

## 1.1 Allgemeines

Alle angesetzten Investitionskosten sind das Ergebnis von Recherchen unter führenden Herstellern. Die Aufteilung der Investitionen erfolgt entsprechend der angegebenen Kostenanteile. In der Summe ergibt sich ein funktionierendes Gesamtsystem, das neben den Materialkosten auch Rabatte, Aufschläge für den Handwerker, die Montage bzw. Inbetriebnahme sowie sonstige notwendige Baukosten enthält. Das Ergebnis ist ein gerundeter Mittelpreis incl. der gültigen Mehrwertsteuer von 19%.

Die Übersicht beinhaltet die Anlagenkomponenten der betrachteten Systeme und die Aufschlüsselung der Kostenbestandteile<sup>1</sup> für jede Position:

Wie im ASUE-Heizkostenvergleich 2005 werden keine Kosten für das Warmwasserrohrleitungssystem berücksichtigt. Da diese für alle Systeme gleich sind (mit Zirkulation), bleibt dies ohne Einfluss auf Verhältnisse der Systeme untereinander.

---

<sup>1</sup> Um bei den Pelletanlagen annähernd den gleichen Komfort wie bei den anderen Systemen realisieren zu können, wird von einer vollautomatischen Zufuhr der Pellets aus dem Lagerraum zum Kessel ausgegangen. Dies stellt gleichzeitig eine Förderungsbedingung der [BAFA] dar.

System Positionsnummer	Wärmeerzeuger		Warmwasserbereitung	Heizflächen/Rohrleitungen		Schornstein
	Aufstellort 1			Wärmeübergabe 3	Temperaturen	
		2			4	
Gas-Brennwertgerät	Dach	innerhalb der thermischen Hülle raumluftunabhängig	indirekt beheizter Speicher 150l	freie Heizflächen (Platten-HK)	70/55°C	Abgas-Dachdurchführung (LAS)
Flüssiggas-BW-Gerät	Dach	innerhalb der thermischen Hülle raumluftunabhängig	indirekt beheizter Speicher 150l	freie Heizflächen (Platten-HK)	70/55°C	Abgas-Dachdurchführung (LAS)
Nahwärmesystem aus Gas-BW	Keller	innerhalb der thermischen Hülle	indirekt beheizter Speicher 150l	freie Heizflächen (Platten-HK)	70/55°C	Ohne
Heizöl-NT-Gerät	Keller	innerhalb der thermischen Hülle raumluftunabhängig	indirekt beheizter Speicher 150l	freie Heizflächen (Platten-HK)	70/55°C	3-schaliger Schornstein (Schiedel)
Heizöl-BW-Gerät	Keller	innerhalb der thermischen Hülle raumluftunabhängig	indirekt beheizter Speicher 150l	freie Heizflächen (Platten-HK)	70/55°C	3-schaliger Schornstein (Schiedel)
Sole-Wasser-Wärmepumpe	Keller	innerhalb der thermischen Hülle	indirekt beheizter Speicher 300l	Fußbodenheizung	35/28°C	ohne
Holzpellet-Heizung	Keller	innerhalb der thermischen Hülle raumluftabhängig	indirekt beheizter Speicher 200l	freie Heizflächen (Platten-HK)	70/55°C	3-schaliger Schornstein (Schiedel)

System Positionsnummer	Anschlusskosten/ Baukostenzuschuss 5	sonst. Baukosten 6	Gas-/ Elektroinstallation 7	Öltank/Brennstofflager 8	Förderung 9
Gas-Brennwertgerät	wie BGW-HKV Altbau EFH 2006	ohne	Gasanschluss, E-Anschluss	ohne	ohne
Flüssiggas-BW-Gerät	ohne	ohne	Flüssiggasleitung, E-Anschluss	ohne (Flüssiggasmiettank)	ohne
Nahwärmesystem aus Gas-BW	wie ASUE Neubau 2005	ohne	E-Anschluss nur Regelung	ohne	ohne
Heizöl-NT-Gerät	ohne	Erstellungskosten Keller für Brennstofflagerung	E-Anschluss	doppelwandiger Heizöltank	ohne
Heizöl-BW-Gerät	ohne	Erstellungskosten Keller für Brennstofflagerung	E-Anschluss	doppelwandiger Heizöltank	ohne
Sole-Wasser- Wärmepumpe	ohne	Bohrung und Erdwärmesonde	E-Anschluss	ohne	ohne
Holzpellet-Heizung	ohne	Erstellungskosten Keller für Brennstofflagerung	E-Anschluss	Pelletlagerraum und autom. Beschickung	BAFA

## 1.2 Fördermaßnahmen für regenerative Energieträger

Bundeseinheitliche Fördermaßnahmen in Form von Zuschüssen gibt es nur für Biomassekessel und Solarkollektoren vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle [BAFA]. Für das Einfamilienhaus mit automatisch beschicktem Pelletkessel beträgt der Zuschuss ab 2007 mindestens 1.000€. Diese Förderung wird im Heizkostenvergleich berücksichtigt und direkt beim Wärmeerzeuger in Abzug gebracht.

Um auch für andere Systeme gleichwertige Fördermaßnahmen bei „Ihre eigene Kostenermittlung“ berücksichtigen zu können, sind BAFA-Förderungen mit Stand Februar 2007 in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Investition		Begrenzung	Basisförderung BAFA ab 2007	
			Fördersatz	Mindestsatz
Solar- kollektoren	für Warmwasserbereitung	bis 40 m <sup>2</sup> installierter Bruttokollektorfläche	40 €/m <sup>2</sup>	275 €
	für die kombinierte Warmwasserbereitung mit Heizungsunterstützung, für die Bereitstellung von Prozesswärme und zur solaren Kühlung		70 €/m <sup>2</sup>	
Biomasse- kessel	Pelletkessel, Pelletöfen, Kombinationskessel Pellets-Scheitholz	bis 100kW Nennwärmeleistung	24 €/kW	1.000 €
	Hackschnitzelkessel		500	€/Anlage
	Scheitholzvergaser	15 - 30kW Nennwärmeleistung	750	€/Anlage

Die Errichtung von Wärmepumpen-Anlagen wird zum Teil von lokalen Energieversorgern bzw. einzelnen Bundesländern gefördert. Da es keine bundeseinheitliche Förderung gibt, werden keine Fördermaßnahmen für Wärmepumpen berücksichtigt.

Das KfW-Programm „Ökologisch bauen“ fördert den Einbau von Heiztechnik auf der Basis erneuerbarer Energien in Form von zinsgünstigen Darlehen, auch diese Form der Förderung wird nicht berücksichtigt.

## 2 Kapitalgebundene Kosten

Die Umrechnung der Investitionen in jährliche Kosten erfolgt nach der Annuitätsmethode mit der Annuität über die Nutzungsdauer und den Instandsetzungsaufwand der Komponenten nach [VDI 2067-1] dabei:

- Zinssatz 6%
- Berechnung ohne Berücksichtigung eines Preisänderungsfaktors
- Berechnung ohne Restwert, alle notwendigen Anlagenteile sind neu

Folgende Annuitätsfaktoren nach [VDI 2067-1] werden verwendet:

	rechn. Nutzungsdauer $T_N$ [a]	Aufwand für Instandsetzung $f_K$ [%]	Annuitätsfaktor bei <b>Zinssatz <math>q</math></b> [%]: 6% Zinsfaktor [-]: 1,06
Wärmeerzeuger + Regelung			
Erdgas/Flüssiggas Brennwertgerät	18	1,5%	0,1074
Öl Brennwertgerät	18	1,5%	0,1074
NT-Kessel	20	2,0%	0,1072
Fernwärme Regelung	20	2,0%	0,1072
Strom Wärmepumpe	20	3,0%	0,1172
Pelletkessel	20	2,0%	0,1072
Pellets autom.			
Beschickung	25	1,5%	0,0932
Speicher	25	1,0%	0,0882
Trinkwassererwärmung Flachkollektor	20	0,5%	0,0922
E-Durchlauferhitzer	15	1,0%	0,1130
Heizflächen/Leitungssystem	30	1,0%	0,0826
Leitungssystem Warmwasser	25	2,0%	0,0982
Hausanschluß	50	1,0%	0,0734
Heizöllagerung/Pelletlagerung	30	1,0%	0,0826
Flüssiggasbehälter	18	1,5%	0,1074
sonstige Baukosten/Schornstein	50	1,0%	0,0734
Gas-/Öl-/Elektroinstallation	50	1,0%	0,0734

### 3 Verbrauchsgebundene Kosten

#### 3.1 Jahresheizwärme- und Warmwasserbedarf

Der Jahres-Heizwärmebedarf wird so festgelegt, dass die Anforderungen der EnEV auch für die ungünstigsten Heizungssysteme erfüllt werden:

- Jahres-Heizwärmebedarf 60kWh/m<sup>2</sup>a
- Jahres-Warmwasserbedarf 12,5kWh/m<sup>2</sup>a

#### 3.2 Jahresenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung

In Anlehnung an die [VDI 2067-1] erfolgt die Berechnung des Jahresenergiebedarfes (Brennstoffbedarfes) für Heizung und Warmwasser unter Verwendung von Jahresnutzungsgraden für die Wärmeübergabe/Raumregelung, Wärmeverteilung und Wärmeerzeugung. Die Bestimmung der Jahresnutzungsgrade erfolgt auf der Grundlage der [DIN V 4701-10] mit den dort angegebenen Standardwerten der Aufwandszahlen bzw. den flächenbezogenen Verlustkennwerten.

Der Aufstellort der Wärmeerzeuger ist für alle betrachteten Systeme innerhalb der thermischen Hülle (Dach bzw. Keller), so dass für die energetische Bewertung gleiche Ausgangsbedingungen vorliegen.

##### 3.2.1 Jahresnutzungsgrad für die Wärmeübergabe/Raumregelung

Im Neubau kann von folgender regelungstechnischen Ausstattung für die Wärmeübergabe der Heizung ausgegangen werden:

Wärmeübergabe-System	Reglung	Aufwandszahl $e_{ce}$	Nutzungsgrad Übergabe/Regelung $1/e_{ce}$
freie Heizflächen Anordnung überwiegend im Außenwandbereich	Thermostatregelventile mit Auslegungsproportionalbereich 1K	1,02	0,98
Fußbodenheizung	Einzelraumregler mit Zwei- Punktregler Schaltdifferenz 0,5K	1,02	0,98

Die Verluste der Wärmeübergabe des Warmwassers an den Nutzer sind nach [DIN V 4701-10] zu vernachlässigen.

### 3.2.2 Jahresnutzungsgrade für die Wärmeverteilung

Der Jahresnutzungsgrad für die Verteilung wird nach [DIN V 4701-10] aus den flächenbezogenen Verteilungsverlustwerten unter Abzug der Heizwärmegutschrift bestimmt. Die Verteilung erfolgt innerhalb der thermischen Hülle und mit innen liegenden Verteilsträngen, bei Warmwasserleitungen mit Zirkulation.

System	Aufstellort	Systemtemperatur	ASUE HKV Neubau 2005		VDI 2067-1 (12/83)		DIN 4701-10		ASUE HKV Neubau 2007	
			Heizung	TWE	Heizung	TWE	Heizung	TWE	Heizung	TWE
Gas-Brennwertgerät	Dach	70/55°C	0,98	0,85	0,96		0,96	0,70	0,96	0,70
Flüssiggas-BW-Gerät	Keller	70/55°C	0,98	0,85	0,96		0,96	0,70	0,96	0,70
Nahwärmesystem aus Gas-BW	Keller	70/55°C	0,98	0,85	0,96		0,96	0,70	0,96	0,70
Heizöl-NT-Gerät	Keller	70/55°C	0,98	0,85	0,96		0,96	0,70	0,96	0,70
Heizöl-BW-Gerät	Keller	70/55°C	0,98	0,85	0,96		0,96	0,70	0,96	0,70
Sole-Wasser-Wärmepumpe	Keller	35/28°C	0,98	0,85	0,96		0,99	0,70	0,99	0,70
Holzpellet-Heizung	Keller	70/55°C	0,98	0,85	0,96		0,96	0,70	0,96	0,70

### 3.2.3 Jahresnutzungsgrad für die Wärmeerzeugung

Wärmeerzeugungssystem	ASUE HKV Neubau 2005		Aufwandszahlen DIN 4701-10		Erzeugernutzungsgrad nach DIN 4701-10		Erzeugernutzungsgrad ASUE HKV Neubau 2007	
	Heizung	TWE	Heizung $e_g$	TWE $e_{TW,g}$	Heizung $1/e_g$	TWE $1/e_{TW,g}$	Heizung	TWE
Gas-Brennwertgerät	1,03		0,98	1,13	1,02	0,88	1,02	0,88
Flüssiggas-BW-Gerät	-	-	0,98	1,13	1,02	0,88	1,00	0,87
Nahwärmesystem aus Gas-BW	1,00	1,00	1,01	1,14	0,99	0,88	0,99	0,88
Heizöl-NT-Gerät	0,90	0,75	1,08	1,19	0,93	0,84	0,93	0,84
Heizöl-BW-Gerät	0,95	0,77	0,98	1,13	1,02	0,88	0,97	0,86
Sole-Wasser-Wärmepumpe	4,00	3,00	0,23	0,27	4,35	3,70	4,35	3,70
Holzpellet-Heizung	0,80	0,75	1,37	(1,37)	0,73	(0,73)	0,73	0,65

Bei der Wärmeerzeugung mittels Brennwertechnik werden für die Energieträger Heizöl EL und Flüssiggas die aus [DIN V 4701-10] ermittelten Jahresnutzungsgrade für Gas-Brennwert über das Brennwert-Heizwert-Verhältnis nach [DIN V 18599] umgerechnet.

Energieträger	Verhältnis Brennwert/Heizwert
	$H_s/H_i$
Heizöl	1,06
Erdgas	1,11
Flüssiggas	1,09

### 3.3 Hilfsenergiebedarf

Für die Erzeugung, Verteilung und Übergabe des Heizungs- und Warmwassersystems wird der Hilfsenergiebedarf nach [DIN V 4701-10] aus den flächenbezogenen Standardwerten (Anhang C) bestimmt.

Randbedingungen:

- Einsatz geregelter Pumpen bei allen Heizsystemen
- Hilfsenergie für die Speicherung des Warmwassersystems wird vernachlässigt (Speicherladepumpe gehört zum Wärmeerzeuger)
- Hilfsenergie für die Wärmeübergabe/Regelung für Heizung und Trinkwassererwärmung ist nicht vorhanden

Folgender Hilfsenergiebedarf wird berücksichtigt:

Wärmeerzeugungssystem	DIN V 4701-10				Übergabe Heizung/TWE kWh/m <sup>2</sup> a	ASUE Neubau 2007 Heizung/TWE kWh/a
	Erzeugung		Verteilung			
	Heizung kWh/m <sup>2</sup> a	TWE kWh/m <sup>2</sup> a	Heizung kWh/m <sup>2</sup> a	TWE kWh/m <sup>2</sup> a		
Gas-Brennwertgerät	0,66	0,24	1,24	0,82	0	444
Flüssiggas-BW-Gerät	0,66	0,24	1,24	0,82	0	444
Nahwärmesystem aus Gas-BW	0,00	0,40	1,24	0,82	0	369
Heizöl-NT-Gerät	0,66	0,24	1,24	0,82	0	444
Heizöl-BW-Gerät	0,66	0,24	1,24	0,82	0	444
Sole-Wasser- Wärmepumpe	1,15	0,30	2,40	0,82	0	701
Holzpellet-Heizung	1,92		1,24	0,82	0	597

### 3.4 Energiepreise

Den Berechnungen liegen folgende Energiepreise mit Stand Anfang 2007 zu Grunde:

EFH	Grundpreis €/a	Arbeitspreis	Heizwert
Erdgas	150	0,060 €/kWh	
Flüssiggas	430	0,528 €/l	6,53 kWh/l
Heizöl	schwefelarm	0,595 €/l	10,081 kWh/l
	Standard EL	0,535 €/l	10,081 kWh/l
Nahwärme aus Gas-BW	330	0,070 €/kWh	
Pellets	Pellet	0,255 €/kg	4,90 kWh/kg
Strom			
	Normaltarif	0,185 €/kWh	
	WP-Tarif	82	0,128 €/kWh

Die Preise beinhalten sämtliche Steuern.

- Erdgas: Mittelwert großer Versorger nach [www.verivox.de](http://www.verivox.de) - Stand 22.01.2007  
Aufteilung in Grund- und Arbeitspreis
- Flüssiggas: Bund der Energieverbraucher, Mittelwert und Zuschlag für freie Händler  
Stand 02/07
- Heizöl: Brennstoffspiegel/Ceto-Verlag  
bundesweite Durchschnittswerte für Januar 2007
- Strom: Normaltarif - Mittelwerte großer Versorger [www.verivox.de](http://www.verivox.de)  
Stand 22.01.2007,  
Wärmepumpentarif - Mittelwerte großer Versorger nach  
Internetrecherche
- Pellets: C.A.R.M.E.N. e.V. (Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und  
Entwicklungsnetzwerk e.V.),  
bundesdeutsche Mittelwerte für Januar 2007
- Nahwärme: Erdgaspreis inklusive Zuschlag für Nahwärmedienstleistung

Die Öl-Brennwert wird von einem Betrieb mit schwefelarmem Heizöl ohne Kondensatneutralisation ausgegangen.

### 3.5 Zinskosten gelagerter Brennstoffe

Die aus der Lagerung von Heizöl und Pellets resultierenden Kosten werden für eine durchschnittliche Lagermenge von 50% des Jahresbrennstoffbedarfes mit dem Kalkulationszinssatz von 6% berechnet.

## 4 Betriebsgebundene Kosten

### 4.1 Schornsteinfeger

Die Schornsteinfegergebühren (Position 30) werden anhand der Kehr- und Überprüfungsordnung des Landes Nordrhein-Westfalen ermittelt [KÜGebO] und werden in Arbeitswerten (AW) bemessen. Das Entgelt beträgt seit dem 01.01.2005 für einen Arbeitswert 0,67€ zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer in Höhe von 19%.

### 4.2 Wartung

Die Kosten für die Wartung der Wärmeerzeuger werden als Pauschalkosten berücksichtigt (Position 31).

		Wartungskosten als Pauschalsumme EUR/a ASUE 2005	Wartungskosten als Pauschalsumme EUR/a ASUE 2007
Erdgas	Brennwertgerät	100 €	100 €
	Warmwasserspeicher		
Flüssiggas	Brennwertgerät	-	100 €
	Warmwasserspeicher		
	Flüssiggaslagerung		
Nahwärme	Nahwärme-Hausstation	41 €	40 €
	Warmwasserspeicher		
Öl	Niedertemperaturkessel	160 €	150 €
	Warmwasserspeicher		
	Heizöllagerung	200 €	150 €
	Brennwertgerät		
	Warmwasserspeicher		
Strom	Heizöllagerung	30 €	50 €
	Sole-Wasser-Wärmepumpe		
Pellets	Warmwasserspeicher	220 €	220 €
	autom. Beschickung		
	Pelletkessel		
	Pelletlagerung		

### 4.3 Versicherung/Überwachung

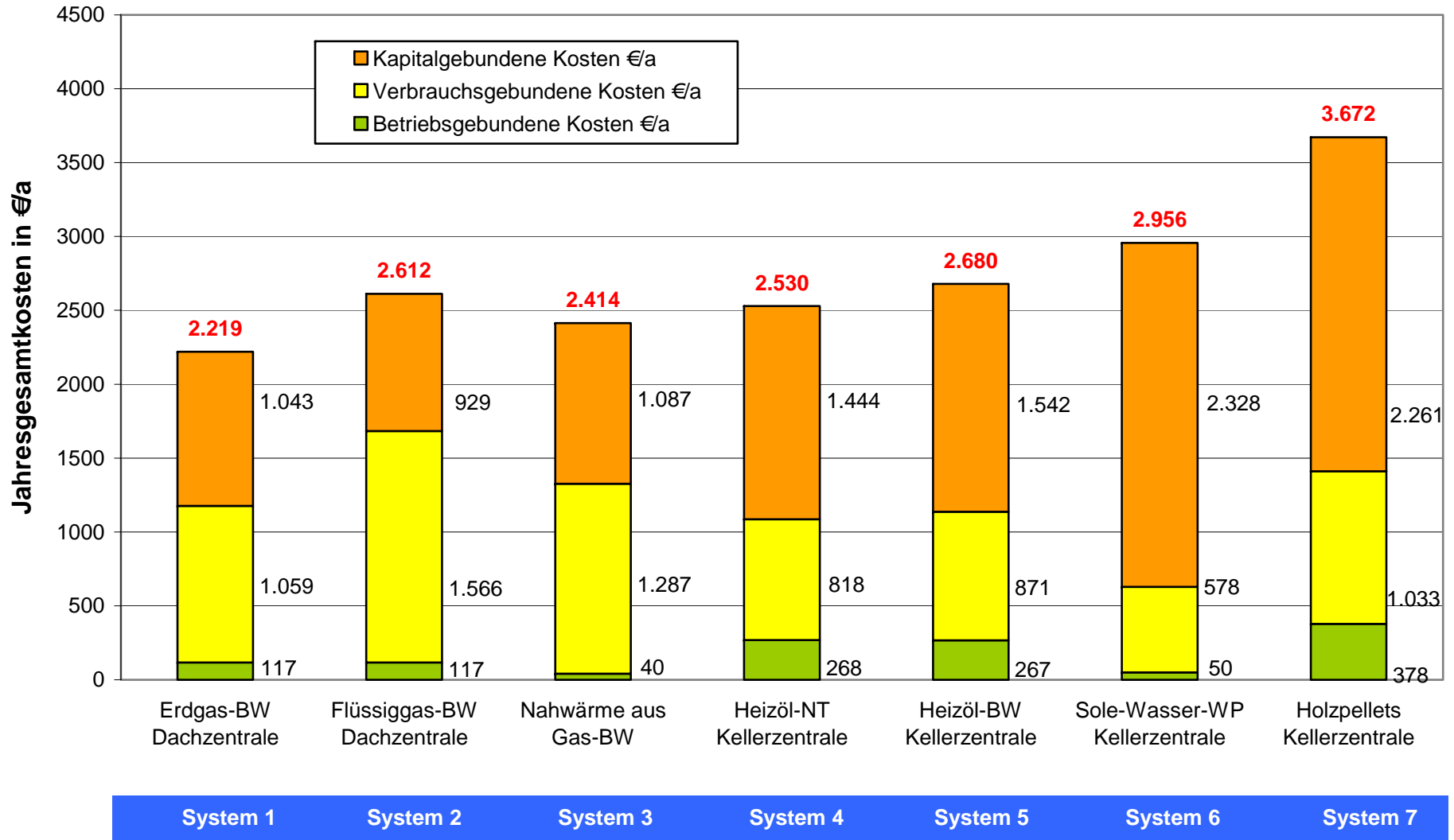
Für die Abdeckung des Heizöllagerrisikos werden durchschnittliche Versicherungskosten einschließlich der gültigen Mehrwertsteuer entsprechend <http://www.versicherungsalphabet.de/> für eine Mindestdeckungssumme von 1 Mio. € (Position 32) angesetzt.

## 5 Ergebnisse

### Ergebnisse des Systemvergleichs nach Kostenarten

		System 1	System 2	System 3	System 4	System 5	System 6	System 7
		Erdgas-BW Dachzentrale	Flüssiggas-BW Dachzentrale	Nahwärme aus Gas-BW	Heizöl-NT Kellerzentrale	Heizöl-BW Kellerzentrale	Sole-Wasser-WP Kellerzentrale	Holzpellets Kellerzentrale
Kapitalgebundene Kosten	€/a	1.043	929	1.087	1.444	1.542	2.328	2.261
Verbrauchsgebundene Kosten	€/a	1.059	1.566	1.287	818	871	578	1.033
Betriebsgebundene Kosten	€/a	117	117	40	268	267	50	378
<b>Jahresgesamtkosten</b>	<b>€/a</b>	<b>2.219</b>	<b>2.612</b>	<b>2.414</b>	<b>2.530</b>	<b>2.680</b>	<b>2.956</b>	<b>3.672</b>

**Vollkostenvergleich für unterschiedliche Heizungs- und Warmwasserbereitungssysteme im Neubau**



	System 1		System 2		System 3	
	Erdgas-BW Dachzentrale		Flüssiggas-BW Dachzentrale		Nahwärme aus Gas-BW	
	Investition	Kapitaldienst	Investition	Kapitaldienst	Investition	Kapitaldienst
1. Wärmeerzeuger incl. Regelung	2.900 €	311 €/a	3.000 €	322 €/a	770 €	83 €/a
2. Warmwasserspeicher 150/200/300Liter	1.400 €	124 €/a	1.400 €	124 €/a	1.400 €	124 €/a
3. Leitungssystem/Heizflächen	4.700 €	388 €/a	4.700 €	388 €/a	4.700 €	388 €/a
4. Schornstein bzw. LAS-Dachdurchführung	500 €	37 €/a	500 €	37 €/a	- €	- €/a
5. Anschlusskosten/Baukostenzuschuss	1.700 €	125 €/a	- €	- €/a	6.500 €	477 €/a
6. Baukosten	- €	- €/a	- €	- €/a	- €	- €/a
7. Gas-/Elektroinstallation	800 €	59 €/a	800 €	59 €/a	200 €	15 €/a
8. Tank/Brennstofflager	- €	- €/a	- €	- €/a	- €	- €/a
9. Förderung	- €	- €/a	- €	- €/a	- €	- €/a
<b>Summe Investition</b>	<b>12.000 €</b>		<b>10.400 €</b>		<b>13.570 €</b>	
<b>10. Kapitalgebundene Kosten</b>		<b>1.043 €/a</b>		<b>929 €/a</b>		<b>1.087 €/a</b>
11. Jahres-Heizwärmebedarf	60 kWh/m²a	9000 kWh/a	60 kWh/m²a	9000 kWh/a	60 kWh/m²a	9000 kWh/a
12. Jahres-Warmwasserbedarf	12,5 kWh/m²a	1875 kWh/a	12,5 kWh/m²a	1875 kWh/a	12,5 kWh/m²a	1875 kWh/a
13. Jahreswärmebedarf	72,5 kWh/m²a	10875 kWh/a	72,5 kWh/m²a	10875 kWh/a	72,5 kWh/m²a	10875 kWh/a
14. Jahresnutzungsgrad Wärmeübergabe/Regelung	0,98 -		0,98 -		0,98 -	
15. Jahresnutzungsgrad Verteilung	0,96 -		0,96 -		0,96 -	
16. Jahresnutzungsgrad Wärmeerzeugung	1,02 -		1,00 -		0,99 -	
17. Jahresnutzungsgrad Wärmeübergabe/Regelung	0,00 -		0,00 -		0,00 -	
18. Jahresnutzungsgrad Verteilung	0,70 -		0,70 -		0,70 -	
19. Jahresnutzungsgrad Wärmeerzeugung	0,88 -		0,87 -		0,88 -	
Verhältnis Brennwert/Heizwert Erdgas	1,11					
Heizwert Heizöl EL						
Heizwert Pellets						
Heizwert Flüssiggas			6,53 kWh/l			
20. Jahresenergiebedarf	9379 kWh/a		9566 kWh/a		9663 kWh/a	
21. Jahresbrennstoffbedarf	10411 kWh/a		1465 l/a		9663 kWh/a	
22. Jahresenergiebedarf	3044 kWh/a		3079 kWh/a		3044 kWh/a	
23. Jahresbrennstoffbedarf	3379 kWh/a		472 l/a		3044 kWh/a	
24. Gesamt-Jahresbrennstoffbedarf	13790 kWh/a		1937 l/a		12707 kWh/a	
25. Grundkosten	150 €/a		430 €/a		330 €/a	
26. Arbeitskosten	827 €/a		1023 €/a		889 €/a	
27. Hilfsenergiekosten	82 €/a		82 €/a		68 €/a	
28. Zinskosten gelagerte Brennstoffe	- €/a		31 €/a		€/a	
<b>29. Verbrauchsgebundene Kosten</b>	<b>1059 €/a</b>		<b>1566 €/a</b>		<b>1287 €/a</b>	
30. Schornsteinfeger	17 €/a		17 €/a		0 €/a	
31. Wartung	100 €/a		100 €/a		40 €/a	
32. Versicherung/Überwachung	0 €/a		0 €/a		0 €/a	
<b>33. Betriebsgebundene Kosten</b>	<b>117 €/a</b>		<b>117 €/a</b>		<b>40 €/a</b>	
<b>Jahresgesamtkosten</b>	<b>2.219 €/a</b>		<b>2.612 €/a</b>		<b>2.414 €/a</b>	

	System 4		System 5		System 6		System 7	
	Heizöl-NT Kellerzentrale		Heizöl-BW Kellerzentrale		Sole-Wasser-WP Kellerzentrale		Holzpellets Kellerzentrale	
	Investition	Kapitaldienst	Investition	Kapitaldienst	Investition	Kapitaldienst	Investition	Kapitaldienst
1. Wärmeerzeuger incl. Regelung	4.500 €	482 €/a	5.400 €	580 €/a	9.300 €	1090 €/a	11.200 €	1093 €/a
2. Warmwasserspeicher 150/200/300Liter	1.400 €	124 €/a	1.400 €	124 €/a	2.200 €	194 €/a	1.500 €	132 €/a
3. Leitungssystem/Heizflächen	4.700 €	388 €/a	4.700 €	388 €/a	6.600 €	545 €/a	4.700 €	388 €/a
4. Schornstein bzw. LAS-Dachdurchführung	2.100 €	154 €/a	2.100 €	154 €/a	- €	- €/a	2.100 €	154 €/a
5. Anschlusskosten/Baukostenzuschuss	- €	- €/a	- €	- €/a	- €	- €/a	- €	- €/a
6. Baukosten	1.400 €	103 €/a	1.400 €	103 €/a	6.200 €	455 €/a	1.400 €	103 €/a
7. Gas-/Elektroinstallation	700 €	51 €/a	700 €	51 €/a	600 €	44 €/a	700 €	51 €/a
8. Tank/Brennstofflager	1.700 €	141 €/a	1.700 €	141 €/a	- €	- €/a	4.100 €	339 €/a
9. Förderung	- €	- €/a	- €	- €/a	- €	- €/a	-1.000 €	- €/a
<b>Summe Investition</b>	<b>16.500 €</b>		<b>17.400 €</b>		<b>24.900 €</b>		<b>24.700 €</b>	
<b>10. Kapitalgebundene Kosten</b>		<b>1.444 €/a</b>		<b>1.542 €/a</b>		<b>2.328 €/a</b>		<b>2.261 €/a</b>
11. Jahres-Heizwärmebedarf	Heizung 60 kWh/m²a	9000 kWh/a	60 kWh/m²a	9000 kWh/a	60 kWh/m²a	9000 kWh/a	60 kWh/m²a	9000 kWh/a
12. Jahres-Warmwasserbedarf	TWE 12,5 kWh/m²a	1875 kWh/a	12,5 kWh/m²a	1875 kWh/a	12,5 kWh/m²a	1875 kWh/a	12,5 kWh/m²a	1875 kWh/a
13. Jahreswärmebedarf	72,5 kWh/m²a	10875 kWh/a	72,5 kWh/m²a	10875 kWh/a	72,5 kWh/m²a	10875 kWh/a	72,5 kWh/m²a	10875 kWh/a
14. Jahresnutzungsgrad Wärmeübergabe/Regelung	Heizung 0,98 -		0,98 -		0,98 -		0,98 -	
15. Jahresnutzungsgrad Verteilung	Heizung 0,96 -		0,96 -		0,99 -		0,96 -	
16. Jahresnutzungsgrad Wärmeerzeugung	Heizung 0,93 -		0,97 -		4,35 -		0,73 -	
17. Jahresnutzungsgrad Wärmeübergabe/Regelung	TWE 0,00 -		0,00 -		0,00 -		0,00 -	
18. Jahresnutzungsgrad Verteilung	TWE 0,70 -		0,70 -		0,70 -		0,70 -	
19. Jahresnutzungsgrad Wärmeerzeugung	TWE 0,84 -		0,86 -		3,70 -		0,65 -	
Verhältnis Brennwert/Heizwert Erdgas								
Heizwert Heizöl EL		10,081 kWh/l		10,081 kWh/l				
Heizwert Pellets							4,90 kWh/kg	
Heizwert Flüssiggas								
20. Jahresenergiebedarf	Heizung 10286 kWh/a		9862 kWh/a		2133 kWh/a		13105 kWh/a	
21. Jahresbrennstoffbedarf	Heizung 1020 l/a		978 l/a		2133 kWh/a		2674 kg/a	
22. Jahresenergiebedarf	TWE 3189 kWh/a		3115 kWh/a		724 kWh/a		4121 kWh/a	
23. Jahresbrennstoffbedarf	TWE 316 l/a		309 l/a		724 kWh/a		841 kg/a	
24. Gesamt-Jahresbrennstoffbedarf	1336 l/a		1287 l/a		2857 kWh/a		3515 kg/a	
25. Grundkosten	0 €/a		0 €/a		82 €/a		0 €/a	
26. Arbeitskosten	715 €/a		766 €/a		366 €/a		896 €/a	
27. Hilfsenergiekosten	82 €/a		82 €/a		130 €/a		110 €/a	
28. Zinskosten gelagerte Brennstoffe	21 €/a		23 €/a		- €/a		27 €/a	
<b>29. Verbrauchsgebundene Kosten</b>	<b>818 €/a</b>		<b>871 €/a</b>		<b>578 €/a</b>		<b>1033 €/a</b>	
30. Schornsteinfeger	58 €/a		57 €/a		0 €/a		158 €/a	
31. Wartung	150 €/a		150 €/a		50 €/a		220 €/a	
32. Versicherung/Überwachung	60 €/a		60 €/a		0 €/a		0 €/a	
<b>33. Betriebsgebundene Kosten</b>	<b>268 €/a</b>		<b>267 €/a</b>		<b>50 €/a</b>		<b>378 €/a</b>	
<b>Jahresgesamtkosten</b>	<b>2.530 €/a</b>		<b>2.680 €/a</b>		<b>2.956 €/a</b>		<b>3.672 €/a</b>	

## 6 Literaturverzeichnis

- [ASUE Neubau 2005] Wärmeversorgung im Neubau - Ratgeber für Bauherren und Planer, ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V., Stand: Oktober 2005
- [BAFA] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Förderrichtlinien zum Marktanreizprogramm, Stand 02/2007
- [BGW Altbau 2006] BGW Bundesverband der deutschen Gas- und Wasserwirtschaft: BGW-Heizkostenvergleich Altbausanierung 2006
- [C.A.R.M.E.N] C.A.R.M.E.N. e.V. (Centrales Agrar-Rohstoff-Marketing- und Entwicklungsnetzwerk e.V.)
- [Ceto] Brennstoffspiegel und mineralölrundschau der Ceto-Verlag GmbH
- [DIN V 4701-10] Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung, Ausgabe August 2003
- [DIN V 18599-1] Energetische Bewertung von Gebäuden, Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung Teil 1: Allgemeine Bilanzierungsverfahren, Begriffe, Zonierung und Bewertung der Energieträger, Ausgabe Juli 2005
- [KÜGebO] Kehr- und Überprüfungsordnung des Landes Nordrhein-Westfalen in der Fassung vom 20.11.2002
- [verivox] [www.verivox.de](http://www.verivox.de)  
Verivox GmbH, Hans-Böckler-Str. 2, D-69115 Heidelberg
- [VDI 2067-1] Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen, Grundlagen und Kostenberechnung, Ausgabe September 2000
- [Versicherung] [Versicherungsalphabet.de](http://Versicherungsalphabet.de)  
Versicherungsvergleich: Öltankversicherung