



21.02.22

Untersuchung möglicher Hybrid-Lösungen bei der Modernisierung von Heizzentralen mit Erdgas-Kesselanlagen

Ziel der Untersuchung war festzustellen, ob es möglich ist durch eine Hybridlösung, die durch die BAFA gefördert wird eine wirtschaftliche Lösung gegenüber dem vorgesehenen Ersatz eines NT-Erdgaskessels durch einen Brennwertkessel zu erzielen.

Übersicht über mögliche förderfähige Hybridlösungen

Brennwertkessel +	Brennwertkessel +	Brennwertkessel +	Brennwertkessel +
Luftwärmepumpe	Solewärmepumpe +	Solathermie	BHKW
	Erdwärme - Geocollect		
		Brennwertkessel +	
		Gaswärmepumpe	

- 1 Beim Einbau einer **hybriden Heizungslösung „Gas-Brennwertkessel und Luftwärmepumpe“** wurde folgendes beachtet.

Die BAFA-Förderung setzt den Einsatz von 25 % regenerative Energien voraus.

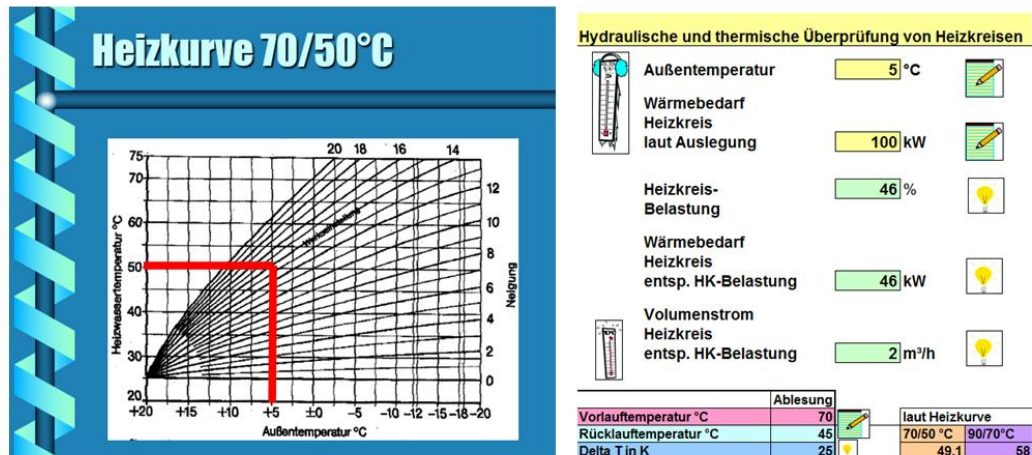
Die angegebene Leistung von ca. 100 kW ist für die Gesamtleistung incl. WW. In 2020 betrug die erzeugte Wärmemenge ca. 19% der gesamten Energiemenge. Von 100 kW abzüglich 19% bleiben dann zur Beheizung 81 kW übrig. Davon müssen dann mindestens 25%, also ca. 21 kW, regenerativ erbracht werden, und das bei der in unserer Region anzusetzenden Auslegungstemperatur von -14°C.

Das Bestandsgebäude hat eine Temperaturspreizung von 70/50°C.

Nach der Berechnung der Jahresarbeitszahl nach dem Programm des Bundesverbandes ist nur eine maximale Vorlauftemperatur von 50 °C möglich.

21.02.22

Mit Hilfe der Heizkurve und einem Excel-Programm wurde ermittelt, dass die maximale Vorlauftemperatur von 50 °C bei einer Außentemperatur von 5 °C und die Heizkreisbelastung von 46 % gleich 46 kW erreicht werden.



Dabei ist zu beachten, dass die Warmwassertemperatur von 60°C..61°C immer eingehalten werden muss, damit keine Legionellen entstehen. Das bedeutet, dass der Brennwertkessel einspringen muss oder die Wärmepumpe arbeitet mit einer Jahresarbeitszahl unter 3. Das ist meine Erkenntnis aus über 40 Gefährdungsanalysen für Trinkwasseranlagen.

Dadurch werden Jahresarbeitszahlen nach Berechnungen des Bundesverbandes für Wärmepumpen von nur rd. 3,2 erreicht.

Berechnung mit Backup (für die BAFA-Förderung relevant)

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Heizbetrieb	1,3
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe für Trinkwassererwärmung	1,3
Gesamtjahresarbeitszahl der Wärmepumpenanlage	1,3

Berechnung ohne Backup

Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe im Heizbetrieb	3,5
Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe für Trinkwassererwärmung	2,4
Gesamtjahresarbeitszahl der Wärmepumpenanlage	3,2

- Bei der **hybriden Lösung Heizungslösung „Gas-Brennwertkessel und Geo- Collect Erdwärme-Kollektoren mit Sole Wärmepumpen“** erhöht sich zwar die Jahresarbeitszahl, aber die Kosten sprengen jeden Rahmen und stehen sehr geringen Einsparungen gegenüber.
- Solange zwischen dem Erdgas mit 0,0833 Euro/kWh und dem Strompreis von 0,27 Euro/kWh durch die Jahresarbeitszahl von 3,2 ...4,0 ergibt das einen kWh-Preis von 0,0844 Euro/kWh... 0,0675 Euro/kWh lassen sich keine großen Einsparungen erzielen.
- Die Kosten der renommierten Hersteller unterscheiden sich nur geringfügig.



21.02.22


5.

Bestandsgebäude modernisieren

Bundförderung für effiziente Gebäude (BEG)

(Einzelmaßnahmen BEG EM) seit 01.01.2021

Fördersatz

		Fördersatz	
	Gasbrennwertförderung (BEG EM):		Gas-Brennwert
	Gasbrennwert-System inkl. Speicher für Erneuerbare Energien (EE). Gasbrennwert „renewable ready“ (Hybridumbau binnen 2 Jahre)	20 %	
	Hybrid-Gasbrennwertförderung		
	Hybrid: Gasbrennwert + Solar (Anteil EE: 25 % der Heizlast)	30 % / 40 %*	
	Hybrid: Gasbrennwert + Wärmepumpe (Anteil EE: 25 % der Heizlast)	30 % / 40 %*	
	* Zuschuss inkl. Austauschprämie für Ölheizungen		



Planungsbüro für Energie & Umwelt Lindner
 Ing.-Büro Heizung- Lüftung- Sanitär-Fernwärme-Rohrbau
 Erneuerbare Energien- Spezialist für Erdwärme
 Gutachten- Energieausweise- Konzepte-Projektsteuerung

21.02.22

6. Hier die Ergebnisse der möglichen Lösungen.

Basis	Brennwertkessel-100 kW	124.328 kWh/a
	Erdgaspreis	0,0833 Euro/kWh
	Strompreis	0,27 Euro/kWh
	Brennstoffkosten	10.356,52 Euro/a
	Wartungskosten +Schornsteinfeger	400,00 Euro/a

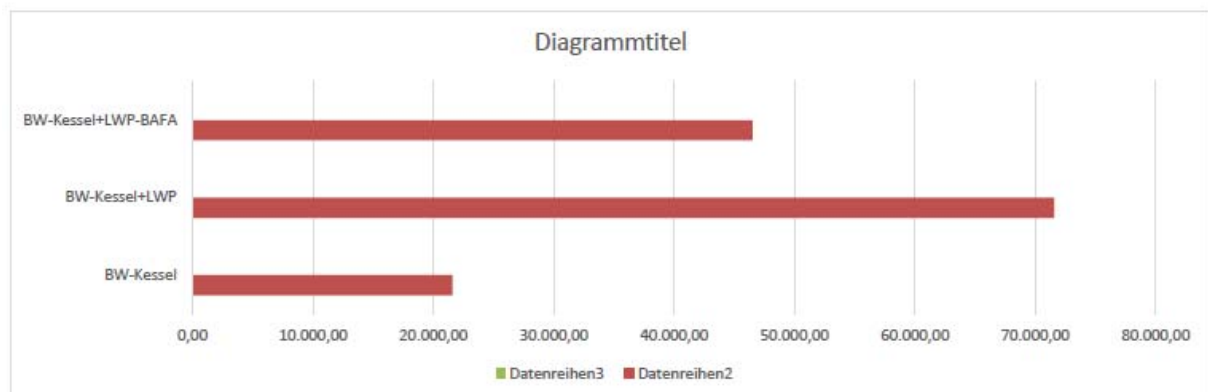
Hybridanlage min. 25 % regenerativ bis ta *5 °C = 50 % = rd. 50 kW

	Luftwärmepumpe 2 x 21 kW	Hybridlösung
Erdgas-Brennwertkessel		
Demontage Altlessel		
Lieferung		
Montage und Inbetriebnahme *1		
Kapitalkosten	21.577 Euro	50.000 Euro
Brennstoffkosten	5.178,26 Euro/a	5.245,09 Euro/a*2
Wartung	400,00 Euro/a	1.400,00 Euro/a
		10.423,35 Euro/a
		1.800,00 Euro/a

- *1 20 % nach Auskunft Heizungsfirma
- *2 Leistungszahl nach bwp - Berechnung für 50°C, mit WWB 3,2

Basislösung - BW-Kessel	21.577,00 Euro	BW-Kessel	21.577,00 Euro
Hybridlösung - BW-Kessel + LWP	71.577,00 Euro	BW-Kessel+LWP	71.577,00 Euro
Hybridlösung - BW-Kessel + LWP*3	46.525,05 Euro	BW-Kessel+LWP-BAFA	46.525,00 Euro

*3 Mit BAFA-Förderung 35 %





Planungsbüro für Energie & Umwelt Lindner

Ing.-Büro Heizung- Lüftung- Sanitär-Fernwärme-Rohrbau
Erneuerbare Energien- Spezialist für Erdwärme
Gutachten- Energieausweise- Konzepte-Projektsteuerung

21.02.22

Basis	Brennwertkessel-100 kW	124.328 kWh/a
	Erdgaspreis	0,0833 Euro/kWh
	Strompreis	0,27 Euro/kWh
	Brennstoffkosten	10.356,52 Euro/a
	Wartungskosten +Schornsteinfeger	400,00 Euro/a

Hybridanlage min. 25 % regenerativ mit Erdwärme-GeoCollect + SWP

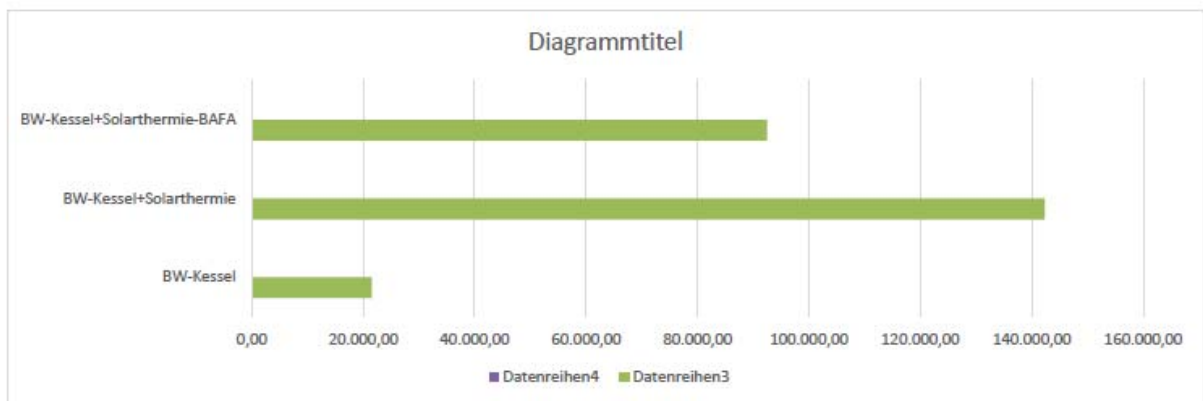
Erdgas-Brennwertkessel	GeoCollect+SWP	Hybridlösung	
Demontage Altlessel			
Lieferung			
Montage und Inbetriebnahme *1			
Kapitalkosten	21.577 Euro	120.755,00 Euro	142.332,00 Euro
Brennstoffkosten	5.178,26 Euro/a	4.196,07 Euro/a	9.374,33 Euro/a
Wartung	400,00 Euro/a	1.400,00 Euro/a	1.800,00 Euro/a

*1 20 % nach Auskunft Heizungsfirma

*2 Leistungszahl nach bwp - Berechnung für 50°C, mit WWB 4,0

Basislösung - BW-Kessel	21.577,00 Euro	BW-Kessel	21.577,00 Euro
Hybridlösung - BW-Kessel + Geo+SWP	142.332,00 Euro	BW-Kessel+Solarthermie	142.332,00 Euro
Hybridlösung - BW-Kessel + Geo+SWP*3	92.515,80 Euro	BW-Kessel+Solarthermie-BAFA	92.515,80 Euro

*3 Mit BAFA-Förderung 35 %





Planungsbüro für Energie & Umwelt Lindner

Ing.-Büro Heizung- Lüftung- Sanitär- Fernwärme- Rohrba
 Erneuerbare Energien- Spezialist für Erdwärme
 Gutachten- Energieausweise- Konzepte-Projektsteuerung

21.02.22

Basis	Brennwertkessel-100 kW	124.328 kWh/a
	Erdgaspreis	0,0833 Euro/kWh
	Strompreis	0,27 Euro/kWh
	Brennstoffkosten	10.356,52 Euro/a
	Wartungskosten +Schornsteinfeger	400,00 Euro/a

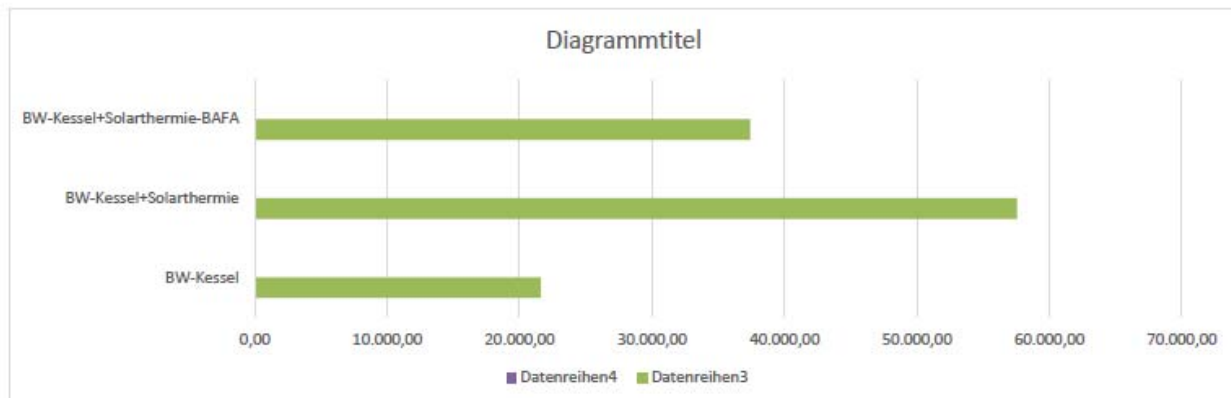
Hybridanlage min. 25 % regenerativ vom Warmwasserverbrauch von 1325 l/Tag folgen 42m2, 18 % Wärme für Warmwasser
 Erdgas-Brennwertkessel Solarthermie Hybridlösung

Demontage Altessel			
Lieferung			
Montage und Inbetriebnahme *1			
Kapitalkosten	21.577 Euro	36.000,00 Euro	57.577,00 Euro
Brennstoffkosten	5.178,26 Euro/a	1.864,17 Euro/a	7.042,44 Euro/a
Wartung	400,00 Euro/a	200,00 Euro/a	600,00 Euro/a

*1 20 % nach Auskunft Heizungsfirma

Basislösung - BW-Kessel	21.577,00 Euro	BW-Kessel	21.577,00 Euro
Hybridlösung - BW-Kessel + Solarthermie	57.577,00 Euro	BW-Kessel+Solarthermie	57.577,00 Euro
Hybridlösung - BW-Kessel + Solarthermie*3	37.425,05 Euro	BW-Kessel+Solarthermie-BAFA	37.425,05 Euro

*3 Mit BAFA-Förderung 35 %





Planungsbüro für Energie & Umwelt Lindner

Ing.-Büro Heizung- Lüftung- Sanitär-Fernwärme-Rohrbau
Erneuerbare Energien- Spezialist für Erdwärme
Gutachten- Energieausweise- Konzepte-Projektsteuerung

21.02.22

Basis	Brennwertkessel-100 kW	124.328 kWh/a
	Erdgaspreis	0,0833 Euro/kWh
	Strompreis	0,27 Euro/kWh
	Brennstoffkosten	10.356,52 Euro/a
	Wartungskosten +Schornsteinfeger	400,00 Euro/a

Hybridanlage regenerativ

Erdgas-Brennwertkessel	BHKW ELW 5-16	Hybridlösung
Demontage Altessel		
Lieferung		
Montage und Inbetriebnahme *1		
Kapitalkosten	21.577 Euro	34.584 Euro
Brennstoffkosten	5.178,26 Euro/a	3.679,26 Euro/a*2
Wartung	400,00 Euro/a	1.400,00 Euro/a
		56.161,00 Euro
		8.857,52 Euro/a
		1.800,00 Euro/a

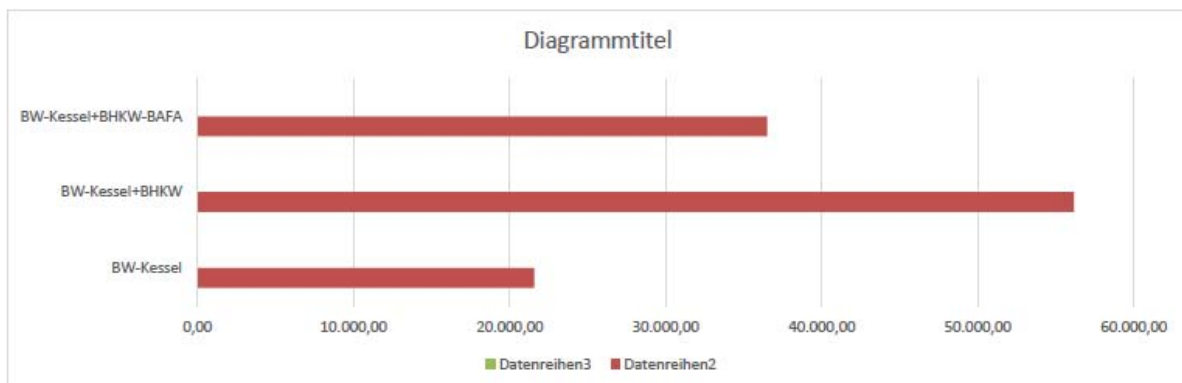
*1 20 % nach Auskunft Heizungsfirma

*2 12,2 kW x 1500 h/a = 18.000 kWh/a folgt 1.499,00 Euro/a

Einspeisevergütung für 2022 mit 25.000 kWh/a * 0,0618 Euro/kWh = 1.545,00 Euro/a

Basislösung - BW-Kessel	21.577,00 Euro	BW-Kessel	21.577,00 Euro
Hybridlösung - BW-Kessel + BHKW	56.161,00 Euro	BW-Kessel+BHKW	56.161,00 Euro
Hybridlösung - BW-Kessel + BHKW*3	36.504,65 Euro	BW-Kessel+BHKW-BAFA	36.504,65 Euro

*3 Mit BAFA-Förderung 35 %



Ehrenmitglied im Netzwerk Energie und Umwelt der Stadt Leipzig

