

# **Klimaschutzkonzept der Gemeinde Ostbevern**

## **Ausgewählte Klimaschutzmaßnahme**

### **Kostenvergleich dezentrale Erdgaskesselanlagen und zentrale Holzesselcontainer**

**Umstellung der Beheizung der Ambrosius Grundschule (AGS) durch Einbindung in das Nahwärmenetz und Veränderung der Menge und Anteile der regenerativen Brennstoffe.**

## **Inhaltsverzeichnis**

Inhaltsverzeichnis.....	1
1 Grundlagen.....	2
1.1 Energiepreise.....	2
1.2 Neue eigene Erdgaskesselanlagen.....	3
1.3 Anschluss an das Nahwärmenetz mit zentraler Holzesselanlage.....	3
1.4 Betrachtungszeitraum 20 Jahre.....	4
2 Investitions- und Betriebskosten der zu vergleichenden Varianten.....	5
2.1 Ersatzbeschaffung Erdgaskessel.....	5
2.2 Errichtung Holzhackschnitzel-Heizzentrale.....	6

# 1 Grundlagen

In den nächsten 20 Jahren sind die Kesselanlagen, Heizkreisverteiler, Regelanlagen usw. zu erneuern. Die Umsetzung kann in (aufwendigen) Einzelschritten erfolgen oder über generelle Sanierungen umgesetzt werden.

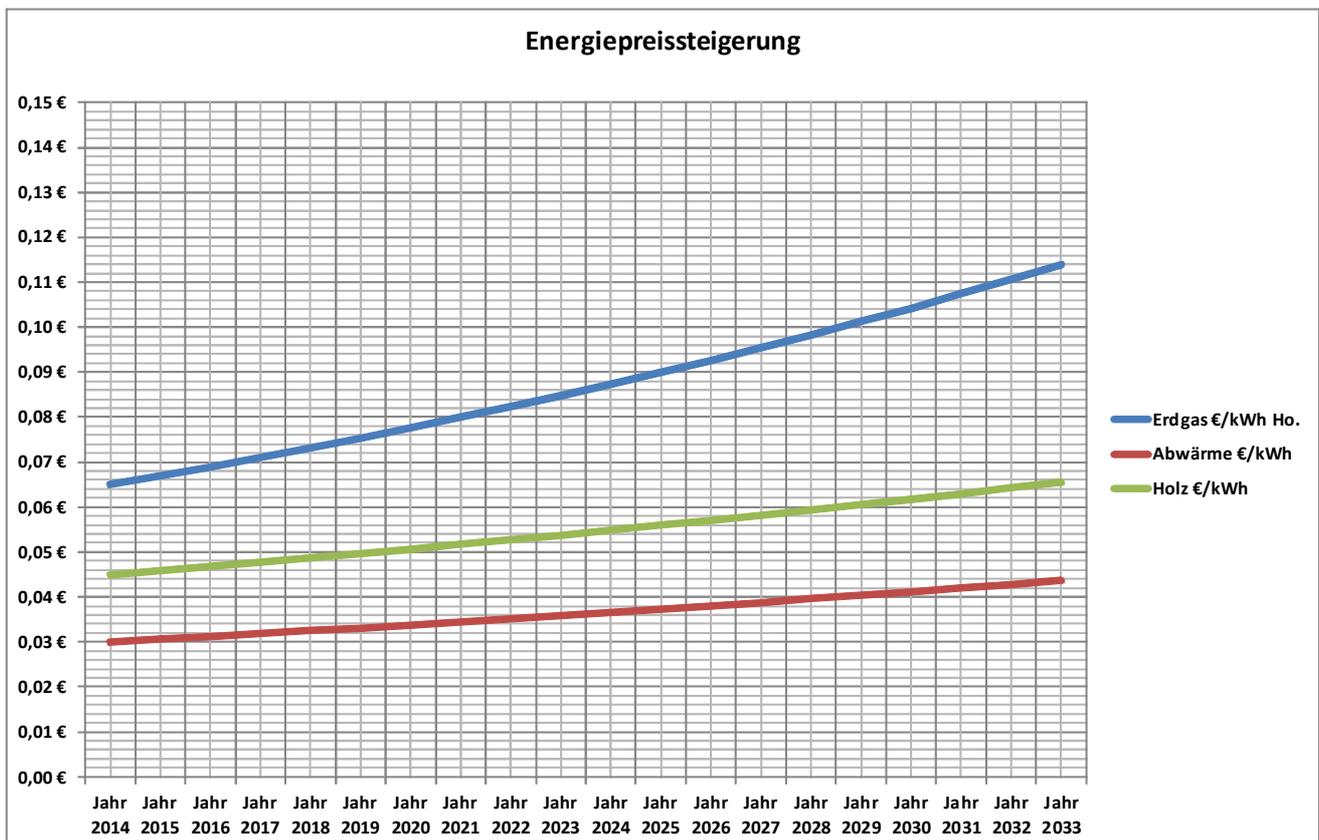
Hier wird von generellen Sanierungen, unabhängig vom Umsetzungsjahr ausgegangen.

## 1.1 Energiepreise

Für den Zeitraum von 20 Jahren wurden die möglichen Preissteigerungen angenommen und für die Berechnungen der Mittelpreis für die Berechnungen angesetzt.

Preissteigerung	3,00%	2,00%	2,00%
Basispreis	0,0650	0,0300	0,0450
	Erdgas €/kWh Ho.	Abwärme €/kWh	Holz €/kWh
Jahr 2014	0,0650	0,0300	0,0450
Jahr 2015	0,0670	0,0306	0,0459
Jahr 2016	0,0690	0,0312	0,0468
Jahr 2017	0,0710	0,0318	0,0478
Jahr 2018	0,0732	0,0325	0,0487
Jahr 2019	0,0754	0,0331	0,0497
Jahr 2020	0,0776	0,0338	0,0507
Jahr 2021	0,0799	0,0345	0,0517
Jahr 2022	0,0823	0,0351	0,0527
Jahr 2023	0,0848	0,0359	0,0538
Jahr 2024	0,0874	0,0366	0,0549
Jahr 2025	0,0900	0,0373	0,0560
Jahr 2026	0,0927	0,0380	0,0571
Jahr 2027	0,0955	0,0388	0,0582
Jahr 2028	0,0983	0,0396	0,0594
Jahr 2029	0,1013	0,0404	0,0606
Jahr 2030	0,1043	0,0412	0,0618
Jahr 2031	0,1074	0,0420	0,0630
Jahr 2032	0,1107	0,0428	0,0643
Jahr 2033	0,1140	0,0437	0,0656
<b>Mittelwert</b>	<b>0,0873</b>	<b>0,0446</b>	<b>0,0669</b>

	Erdgas	Abwärme	Holz
	€/kWh Ho.	€/kWh	€/kWh
Jahr 2014	0,0650	0,0300	0,0450
Jahr 2033	0,1140	0,0437	0,0656
<b>Preissteigerung</b>	<b>0,0490</b>	<b>0,0137</b>	<b>0,0206</b>
<b>Preissteigerung</b>	<b>75,4%</b>	<b>45,7%</b>	<b>45,7%</b>



## 1.2 Neue eigene Erdgaskesselanlagen

An den Standorten AGS und Beverbad sind die Erdgaskesselanlagen in einem Alter wo ein Austausch zeitnah anstehen kann.

Für die Berechnung wurden beide Maßnahmen in einer Tabelle zusammengefasst.

Für die Vollkostenberechnung wurden auch die Abschreibung, Wartungskosten und Betriebskosten mit berücksichtigt.

<b>Eigene dezentrale Erdgaskesselanlage in der AGS und Beverbad</b>					
<b>Erdgas Bezug</b>			<b>Mittelpreis 20 Jahre</b>		
Beverbad	460	MWh/a Ho.	87,33	€/MWh	40.171,21 €/a
AGS	650	MWh/a Ho.	87,33	€/MWh	56.763,67 €/a
Summe Bezug	1.110	MWh/a Ho.	87,33	€/MWh	<b>96.934,88 €/a</b>
Faktor	1,11	Ho / Hu			
Wirkungsgrad neue Kesselanlage	0,96				
Summe Verbrauch in den Gebäuden	960	MWh/a Hu.			
Summe Abschreibung, Wartung, Instandhaltung					35.980,99 €/a
Gesamtkosten Jahr					<b>132.915,87 €/a</b>
<b>Vollkosten</b>			<b>138,45</b>	<b>€/MWh</b>	

Jede verbrauchte MWh Wärme kostet im Durchschnitt dann rd. 139,- € brutto.

## 1.3 Anschluss an das Nahwärmenetz mit zentraler Holzesselanlage

Die Klimaschutzmaßnahme hat als Basis den Brennstoff Holz und die Erweiterung der Nutzung der Abwärme. Hierzu sind umfangreiche Arbeiten notwendig.

Die nachfolgende Berechnung berücksichtigt schon die Förderung durch das BMU.

Für die Vollkostenberechnung wurden auch die Abschreibung, Wartungskosten und Betriebskosten mit berücksichtigt.

Ein Vorteil ist, dass der Anteil der jetzigen preiswerten Abwärme erweitert werden kann.

Bei einem Tausch des Biogas- BHKW mit höheren thermischen Leistungen steigt der Anteil. Wurde hier aber nicht berücksichtigt.

<b>Neuer zentraler Holzessel und Anschluss an die Nahwärme</b>					
<b>Abwärme Biogas und Holzackschnitzel</b>			<b>Mittelpreis 20 Jahre</b>		
Abwärme aus Biogas (Summe AGS + Beverbad)	143	MWh/a	36,57	€/MWh	5.229,49 €/a
Holz (Summe AGS + Beverbad)	817	MWh/a	54,85	€/MWh	44.816,33 €/a
Summe Verbrauch Gebäude (AGS + Beverbad)	960	MWh/a			50.045,82 €/a
Summe Abschreibung, Wartung, Instandhaltung					60.133,75 €/a
Gesamtkosten Jahr					110.179,56 €/a
<b>Vollkosten</b>			<b>114,77</b>	<b>€/MWh</b>	

Jede verbrauchte MWh Wärme kostet im Durchschnitt dann rd. 115,- € brutto.

Für die Lieferung von der BBO an die Gemeinde sind ein Zuschlag und die Bearbeitung anzusetzen.

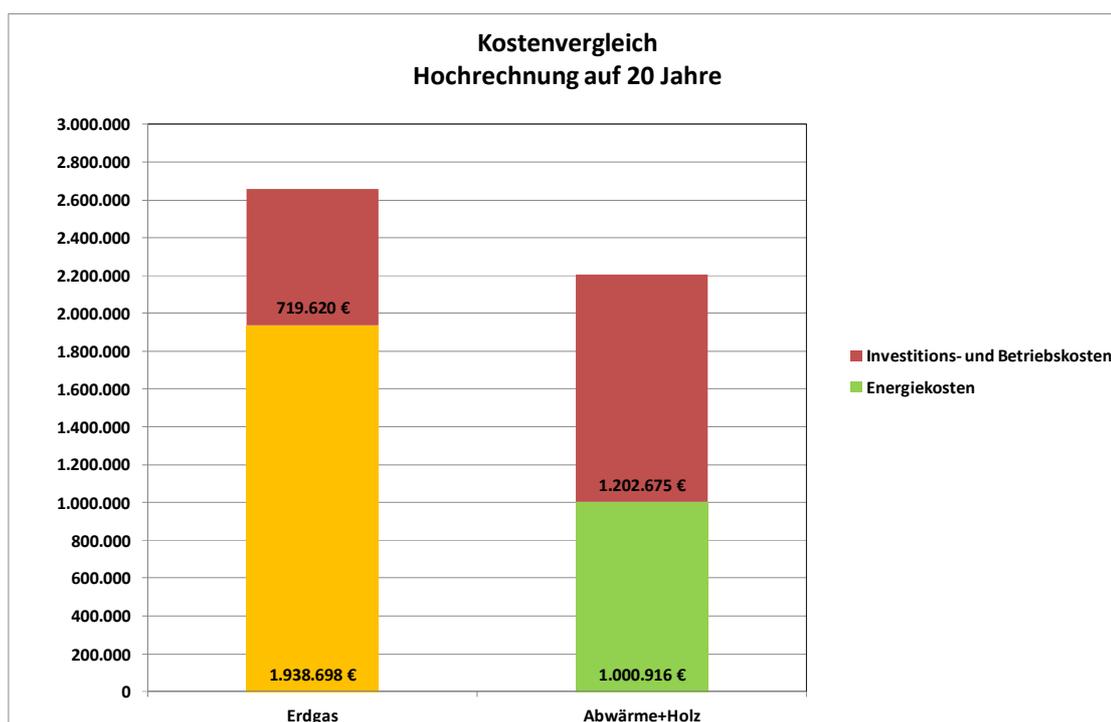
<b>Vollkosten</b>			<b>114,77</b>	<b>€/MWh</b>
Verkaufspreis BBO an Gemeinde +15% Zuschlag			17,22	€/MWh
Bearbeitungskosten BBO 3%			3,44	€/MWh
<b>Verkaufspreis</b>			<b>135,43</b>	<b>€/MWh</b>

Der Verkaufspreis der Nahwärme ist vergleichbar hoch, wie der „Erdgaspreis“.

#### 1.4 Betrachtungszeitraum 20 Jahre

Um die Effekte der unterschiedlichen Investitions- und Energiepreise zu erkennen ist eine Hochrechnung auf den Betrachtungszeitraum richtig.

Hochrechnung 20 Jahre	Erdgas	Abwärme+Holz	
Energiekosten	1.938.698 €	1.000.916 €	€/a
Investitions- und Betriebskosten	719.620 €	1.202.675 €	€/a
<b>Gesamtkosten</b>	<b>2.658.317 €</b>	<b>2.203.591 €</b>	<b>€/a</b>



Es ist klar erkennbar, dass der Energiepreis den Ausschlag für die „Holz-Variante“ gibt. Auch durch hohe Kostenreduzierungen bei den Investitionen für die Erdgaskesselanlage kann keine Änderung des Ergebnisses erreicht werden. Auch Kostensteigerungen bei der „Holz Variante“ führen nicht zu einer unwirtschaftlichen Betriebsweise.

Hochrechnung 20 Jahre	Erdgas	Abwärme+Holz	
<b>Gesamtkosten</b>	<b>2.658.317 €</b>	<b>2.203.591 €</b>	<b>€/a</b>
Zuschlag BBO Risiko / Gewinn 15%		330.539	€/a
Bearbeitungskosten BBO 3%		66.108	€/a
<b>Summe für die Gemeinde</b>	<b>2.658.317</b>	<b>2.600.238</b>	<b>€/a</b>

Mit den zusätzlichen Kosten gleicht sich der Vorteil fast aus.

## 2 Investitions- und Betriebskosten der zu vergleichenden Varianten

### 2.1 Ersatzbeschaffung Erdgaskessel

<b>Ersatzbeschaffung</b>	<b>Investition</b>		<b>5,00%</b>	<b>Zins</b>	<b>Gesamt</b>	<b>€/a</b>
Kesselanlage AGS Erdgas 1 x 350 KW th.	55.000	€				€/a
Erneuerung der Regelkreise	22.400	€				€/a
Rohrleitungen, Dämmung	7.800	€				€/a
Absperrungen	5.120	€				€/a
Elektroinstallation	4.500	€				€/a
Gasleitung, Zähler	3.500	€				€/a
Regelanlagen	14.000	€				€/a
Anteil GLT	7.500	€				€/a
Anschluss TWE	4.000	€				€/a
Planung 18%	22.288	€				€/a
<b>Summe:</b>	<b>146.108</b>	<b>€</b>	<b>5,00%</b>	<b>2.192</b>	<b>9.497</b>	<b>€/a</b>
Kesselanlage BB Erdgas 750 KW th.	85.000	€				€/a
Erneuerung der Regelkreise	27.200	€				€/a
Rohrleitungen, Dämmung	12.000	€				€/a
Absperrungen	8.800	€				€/a
Elektroinstallation	4.500	€				€/a
Gasleitung, Zähler	5.200	€				€/a
Regelanlagen	14.000	€				€/a
Anteil GLT	9.000	€				€/a
Anschluss TWE	3.500	€				€/a
Planung 18%	30.456	€				€/a
<b>Summe:</b>	<b>199.656</b>	<b>€</b>	<b>5,00%</b>	<b>2.995</b>	<b>12.978</b>	<b>€/a</b>
<b>Investitionskosten</b>	<b>345.764</b>	<b>€</b>			<b>22.475</b>	<b>€/a</b>
<b>Instandhaltung</b>	Basis		Ansatz		Kosten	
Baukosten	345.764	€	1,00%	Jahr	3.458	€/a
<b>Instandhaltung</b>	<b>345.764</b>	<b>€</b>			<b>3.458</b>	<b>€/a</b>
<b>Betrieb</b>	Verbrauch		Spez. Kosten		<b>Kosten</b>	
Strom Heizzentrale Kessel, Pumpen AGS	7.800	kWh el	0,22	€/kWh el.	1.716	€/a
Strom Heizzentrale Kessel, Pumpen Beverbad	11.388	kWh el	0,22	€/kWh el.	2.505	€/a
<b>Betrieb</b>	<b>19.188</b>	<b>kWh el</b>		<b>Kosten</b>	<b>4.221</b>	<b>€/a</b>
<b>Bedienung</b>						
Bedienung Eigen Personal AGS					2.625	€/a
Bedienung Eigen Personal Beverbad					5.460	€/a
Wartung, Schornsteinfeger AGS + BB					1.200	€/a
<b>Bedienung</b>				<b>Kosten</b>	<b>9.285</b>	<b>€/a</b>
<b>Gesamtsumme</b>					<b>35.981</b>	<b>€/a</b>
<b>Lieferung</b>	Menge				<b>1.110</b>	<b>MWh th.</b>
Erzeugung Heizzentrale	1.110	MWh/a		Verluste	150	MWh th.
<b>Investitions- und Betriebskosten</b>	<b>960</b>	<b>MWh/a</b>	35.981	€/Jahr	<b>37,48</b>	<b>€/MWh</b>

## 2.2 Errichtung Holzhackschnitzel-Heizzentrale

<b>Heizenergiekosten Holzhackschnitzel</b>						
<b>Energiebezugsmengen</b>	Erzeugung		Einsatz		Bezug	
Holzhackschnitzel für Nahwärme	<b>835</b>	MWh/a	1,5	SRM / MWh	<b>1.253</b>	<b>SRM/a</b>
Holzhackschnitzel für Verluste	125	MWh/a	1,5	SRM / MWh	<b>188</b>	<b>SRM/a</b>
<b>Energiebezugsmengen</b>	<b>960</b>	<b>MWh/a</b>			<b>1.440</b>	<b>SRM/a</b>
<b>Energiebezugskosten</b>	Bezug		Spez. Kosten		Kosten	
Holzhackschnitzel für Nahwärme	1.253	SRM/a	24,00	€/SRM	30.060	€/a
Holzhackschnitzel für Verluste	188	SRM/a	24,00	€/SRM	4.509	€/a
<b>Energiebezugskosten</b>					<b>34.569</b>	<b>€/a</b>
Durchschnitt					<b>36,00</b>	<b>€/MWh</b>
<b>Investitionskosten</b>	Basis		AfA	Zins	Kosten	
<b>Baukosten Heizzentrale HHS</b>	<b>338.700 €</b>					€/a
<b>Baukosten Beverbad</b>	<b>103.800 €</b>					€/a
<b>Baukosten AGS Stufe 1</b>	<b>190.234 €</b>					€/a
<b>Baukosten Zwischensumme (1)</b>	<b>632.734</b>					€/a
<b>Planung (15%) v. Investition</b>	<b>94.910</b>					€/a
<b>Baukosten Zwischensumme (2)</b>	<b>727.644</b>					€/a
<b>Förderung (50%) v. Investition</b>	<b>-250.000</b>					€/a
<b>Baukosten Zwischen Summe (3)</b>	<b>477.644</b>	<b>€</b>	<b>5,00%</b>	<b>7.165</b>	<b>31.047</b>	€/a
Baukosten (Lager)	20.000	€	5,00%	300	1.300	€/a
Technik (Lager)	15.000	€	5,00%	225	975	€/a
Erweiterung Regelung BG	5.000	€	5,00%	75	325	€/a
Übergabestationen / Anschluss	4.000	€	5,00%	60	260	€/a
<b>Investitionskosten</b>	<b>521.644</b>	<b>€</b>			<b>33.907</b>	<b>€/a</b>
<b>Instandhaltung</b>	Basis	0	Ansatz		Kosten	
Baukosten (Lager)	477.644	€	1,00%	Jahr	4.776	€/a
Baukosten (Lager)	15.000	€	1,00%	Jahr	150	€/a
Technik (Lager)	15.000	€	1,50%	Jahr	225	€/a
Erweiterung Regelung BG	5.000	€	1,00%	Jahr	50	€/a
Übergabestationen / Anschluss	4.000	€	1,50%	Jahr	60	€/a
<b>Instandhaltung</b>	<b>516.644</b>	<b>€</b>			<b>5.261</b>	<b>€/a</b>
<b>Betrieb</b>	Verbrauch		Spez. Kosten		Kosten	
Strom Heizzentrale Kessel	19.500	kWh el	0,2	€/kWh el.	3.900	€/a
Strom Heizzentrale Pumpen	17.520	kWh el	0,2	€/kWh el.	3.504	€/a
<b>Betrieb</b>	<b>37.020</b>	<b>kWh el</b>	<b>0</b>	<b>Kosten</b>	<b>12.665</b>	<b>€/a</b>
<b>Bedienung</b>						
Bedienung Eigen Personal					6.300	€/a
Bedienung Fremd Personal					2.000	€/a
<b>Bedienung</b>				<b>Kosten</b>	<b>8.300</b>	<b>€/a</b>
<b>Gesamtsumme</b>					<b>94.703</b>	<b>€/a</b>
<b>Lieferung</b>	Menge				<b>960</b>	<b>MWh th.</b>
Erzeugung Heizzentrale	960	MWh/a		Verluste	125	MWh th.
<b>Vollkosten (Nur Holzbetrieb)</b>	<b>835</b>	<b>MWh/a</b>	94.703	€/Jahr	<b>113,42</b>	<b>€/MWh</b>
<b>Investitions- und Betriebskosten</b>	<b>835</b>	<b>MWh/a</b>	60.134	€/Jahr	<b>72,02</b>	<b>€/MWh</b>