

„Kaltes Nahwärmenetz“
für das Neubauwohngelände „Bachtobel“ in der
Gemeinde Kressbronn am Bodensee

Information zur Gemeinderatssitzung
am 27.07.2022 in Kressbronn a. B.

Terra Consulting GmbH
Wilhelmstr. 19
73230 Kirchheim unter Teck

Wirtschaftlichkeitsvergleich für Wärme und Strom

Der Vergleich erfolgt auf Basis der VDI 2067. Die Richtlinie behandelt die Berechnung der Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen. Sie gilt für alle Gebäudearten.

Die Berechnung berücksichtigt einen kompletten Lebenszyklus. Das bedeutet, dass vorzeitig abgängige Subsysteme mit Re-Investitionen berücksichtigt sind.

Die Berechnung erfolgt zunächst ohne Umsatzsteuer. Diese wird bei Endkundenberechnungen gesondert ausgewiesen.

Bei der Ermittlung der Kosten sind vier Kostengruppen zu berücksichtigen:

- Kapitalgebundene Kosten (einschl. Erneuerung)
 - o Betriebstechnische Anlagenteile der TGA
 - o auch bauliche Anlagen für die Technikzentrale, sofern notwendig
 - o Anschlusskostenbeiträge
 - o Übergabestationen
- Bedarfsgebundene Kosten
 - o Energiekosten
 - o Nicht leitungsgebundene und leitungsgebundene Brennstoffe
- Betriebsgebundene Kosten (einschl. Instandsetzung)
 - o Instandhaltung und Bedienung der Anlagen
 - o Wartung, Inspektionen, Instandsetzung und Schwachstellenbeseitigung
- Sonstige Kosten (z.B. Versicherungen, Steuern)
 - o Versicherungen
 - o Allgemeine Abgaben
 - o Noch nicht erfasste Steuern
 - o Verwaltungskosten

Berechnungsdetails:

- a) Kapitalgebundenen Kosten
 - i. Diese werden nach der Annuitätenmethode berechnet.
 - ii. Als Zinssatz werden 2,5% angesetzt,
 - iii. als Zeitraum die technische Nutzungsdauer der Komponente (Wärmeerzeuger=20 Jahre, Netze=30 Jahre, Mess- und Regeltechnik=15 Jahre).
- b) Bedarfsgebundene Kosten
 - i. Erdgas 12 ct/kWh(Hs)
 - ii. Strombezug 38 bzw. 32 ct/kWh
 - iii. Pellet 8,98 bzw. 7,64 ct/kWh
 - iv. Rückspeisung PV-Strom 8 ct/kWh
- c) Betriebsgebundene Kosten
 - i. Diese werden als %-Satz der Investitionen berücksichtigt.
 - ii. Sie sind je nach TGA-Technologie unterschiedlich, i.e. PV=0,4%, Netze=0,5%, Wärmeerzeuger mit Verbrennungstechnologie (Erdgas/Pellet)=2,5%, bei Wärmepumpen=0,5%
- d) Sonstige Kosten = 0,3%

Die nachfolgenden Betrachtungen umfassen alle Maßnahmen, welche für die

- a) Wärmeversorgung
- b) Stromversorgung

notwendig sind. Insbesondere sind die Strom- und Wärmenetze (kalt oder warm je nach Variante) innerhalb des Quartiers kostenseitig berücksichtigt.

Der Vergleich der Gesamtkosten aus **Wärme + Strom** wird erstellt für

a) Ein Einfamilienwohnhaus

- a. Mit 116 m² beheizte Wohnfläche
- b. mit Wärmeschutzstandard KfW 40
- c. Strombedarf (Haushaltsstrom ohne Wärmepumpe) 3.492 kWh

Übersicht der Investitionen (brutto inkl. MwSt.)

	Erdgaskessel + PV	WP Luft-Wasser + PV	WP Sole-Wasser + PV	Pellet + PV
PV-Anlage	20.944 €	36.652 €	36.652 €	20.944 €
Stromnetz	12.432 €	12.432 €	12.432 €	12.432 €
Wärmeerzeuger	29.750 €	29.750 €	45.220 €	44.030 €
Nebenkosten, Planung etc.	11.363 €	14.190 €	16.975 €	13.933 €
	74.489 €	93.024 €	111.279 €	91.339 €

Daraus ergeben sich dann mit den o.e. Randbedingungen nachfolgende Jahres-Gesamtkosten (Total Cost of Ownership):

	Erdgaskessel + PV	WP Luft-Wasser + PV	WP Sole-Wasser + PV	Pellet + PV
Kapitalkosten	4.656 €	5.845 €	7.015 €	5.736 €
Bedarfsgebundene Kosten abzgl. Rückspeiseerlöse	740 €	- 297 €	- 430 €	416 €
Betriebsgebundene + Sonstige Kosten	1.113 €	637 €	769 €	1.521 €
Total Cost of Ownership in €/m²/Mon.	4,68 €	4,44 €	5,28 €	5,51 €

b) Ein Mehrfamilienwohnhaus

- a. Mit 896 m² beheizte Wohnfläche
- b. mit Wärmeschutzstandard KfW 40
- c. Strombedarf (Haushaltsstrom ohne Wärmepumpe) 26.040 kWh

Übersicht der Investitionen (brutto inkl. MwSt.)

	Erdgaskessel + PV	WP Luft-Wasser + PV	WP Sole-Wasser + PV	Pellet + PV
PV-Anlage	112.455 €	112.455 €	112.455 €	112.455 €
Stromnetz	93.026 €	93.026 €	93.026 €	93.026 €
Wärmeerzeuger	65.450 €	113.050 €	136.850 €	124.950 €
Nebenkosten, Planung etc.	37.930 €	44.594 €	47.926 €	46.260 €
	308.861 €	363.125 €	390.257 €	376.691 €

Daraus ergeben sich dann mit den o.e. Randbedingungen nachfolgende Jahres-Gesamtkosten (Total Cost of Ownership):

	Erdgaskessel + PV	WP Luft-Wasser + PV	WP Sole-Wasser + PV	Pellet + PV
Kapitalkosten	18.894 €	22.375 €	24.116 €	23.245 €
Bedarfsgebundene Kosten abzgl. Rückspeiseerlöse	10.555 €	6.676 €	5.684 €	8.600 €
Betriebsgebundene + Sonstige Kosten	3.478 €	2.570 €	2.770 €	5.169 €
Total Cost of Ownership in €/m²/Mon.	3,16 €	3,04 €	3,13 €	3,55 €

c) Gesamt-Quartier

- a. Mit 19.398 m² beheizte Wohnfläche
- b. mit Wärmeschutzstandard KfW 40
- c. Strombedarf (Haushaltsstrom ohne Wärmepumpe) 581.928 kWh

Übersicht der Investitionen (brutto inkl. MwSt.)

	Pellet + PV	kaltes Netz	kaltes Netz mit Förderung
PV-Anlage	2.648.238 €	2.648.238 €	2.648.238 €
Stromnetz	1.402.290 €	1.402.290 €	1.402.290 €
Wärmeerzeugung	1.458.391 €	492.528 €	492.528 €
Wärmenetz	509.106 €	3.177.377 €	3.177.377 €
Nebenkosten, Planung etc.	902.704 €	926.452 €	926.452 €
Förderung	- €	- €	- 1.467.961 €
	6.920.729 €	8.646.885 €	7.178.924 €

Daraus ergeben sich dann mit den o.e. Randbedingungen nachfolgende Jahres-Gesamtkosten (Total Cost of Ownership):

	Pellet + PV	kaltes Netz	kaltes Netz mit Förderung
Kapitalkosten	443.945 €	554.673 €	460.507 €
Bedarfsgebundene Kosten abzgl. Rückspeiseerlöse	50.138 €	6.706 €	6.706 €
Betriebsgebundene + Sonstige Kosten	49.021 €	50.352 €	50.352 €
Total Cost of Ownership in €/m²/Mon.	2,33 €	2,63 €	2,22 €

CO₂ - Umweltbewertung

Die CO₂-Emissionen ohne die Kompensation durch PV-Überschuss-Rückspeisung im Quartier werden gegenübergestellt. Mit der Rückspeisungsbetrachtung erscheinen Technologien, welche erst CO₂ erzeugen und durch Kompensationsmaßnahmen zu heilen versuchen, relativ günstig. Die netto-Betrachtung gibt einen besseren Einblick in den tatsächlichen Geschehensablauf.

Es ist zu erkennen, dass die Synergieeffekte von EFH und MFH im Quartier durch niedrigste Emissionen zum Tragen kommen.

