

Erneuerung Heizungsanlage Wärmeerzeuger Schematische Übersicht zu den Erfüllungsoptionen des Erneuerbare-Wärme-Gesetz Baden-Württemberg für Nicht-Wohngebäude

Bei einer Erneuerung des Wärmeerzeugers müssen bestimmte Anlagen, Techniken oder Baustoffe zur Reduzierung der Verbrennung und damit verbunden der Minderung von CO₂-Ausstoss berücksichtigt werden.

Möglich wären folgende Erfüllungsoptionen:

- Holzcentralheizung - **nicht ausführbar, da im bestehenden Gebäude keine Fläche vorhanden**
- Wärmepumpe (JAZ ≥ 3,50) **in Verbindung mit Gaskessel - machbar**
- Baulicher Wärmeschutz **– nicht wirtschaftlich**
 - Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume
 - Außenwände
 - Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich
- Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) **in Verbindung mit Gaskessel und RLT-Anlage- machbar**
 - ≤ 20 kW_{el} (el. Nettoarb./m² Nfl)
- Photovoltaik [kW_p/m² Nfl] **in Verbindung mit Gaskessel – machbar jedoch nicht sinnvoll**
- Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg **in Verbindung mit Gaskessel – machbar jedoch nicht sinnvoll**

Erfüllungsoptionen	Nichtwohngebäude			
	5 %	10 %	15 %	Anrechenbarkeit
Solarthermie ² [m ² Aperturfläche/m ² Nfl] (pauschalierter oder rechnerischer Nachweis)	✓ (0,02 m ² /m ²)	✓ (0,04 m ² /m ²)	✓ (0,06 m ² /m ²)	0 bis 15 %
Holzcentralheizung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Einzelraumfeuerung	-	-	-	-
Wärmepumpe (JAZ ≥ 3,50; JHZ ≥ 1,20)	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Biogas (i.V.m. Brennwert)	✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Bioöl (i.V.m. Brennwert)	✓ ≤ 50 kW	✓ ≤ 50 kW	-	0 bis 10 %
Baulicher Wärmeschutz				
- Dachflächen, Decken und Wände gegen unbeheizte Dachräume ³	✓ > 8 VG	✓ 5 bis 8 VG	✓ ≤ 4 VG	0 bis 5,10,15 %
- Außenwände ^{3,4}	✓	✓	✓	0 bis 15 %
- Bauteile nach unten gegen unbeheizte Räume, Außenluft oder Erdreich ³	✓ 3 bis 4 VG	✓ ≤ 2 VG	-	5,10 %
- Transmissionswärmeverlust ⁵ (H _T)	-	-	-	-
- Bilanzierung des Wärmeenergiebedarf	✓ (WEB -5 %)	✓ (WEB -10 %)	✓ (WEB -15 %)	0 bis 15 %
Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)				
≤ 20 kW _{el} (el. Nettoarb./m ² Nfl)	✓ (5 kWh _{el} /m ²)	✓ (10 kWh _{el} /m ²)	✓ (15 kWh _{el} /m ²)	0 bis 15 %
> 20 kW _{el} (min. 50 % Deckung des WEB)	✓ (16,7 % WEB)	✓ (33,3 % WEB)	✓ (50 % WEB)	0 bis 15 %
Anschluss an Wärmenetz	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Photovoltaik [kW _p /m ² Nfl]	✓ (0,0067 kW _p /m ²)	✓ (0,0133 kW _p /m ²)	✓ (0,02 kW _p /m ²)	0 bis 15 %
Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen und Abwärmenutzung	✓	✓	✓	0 bis 15 %
Sanierungsfahrplan Baden-Württemberg	-	-	✓	15 %

² Beim Einsatz von Vakuumröhrenkollektoren verringert sich die Mindestfläche um 20 Prozent

³ EnEV -20%

⁴ Bei Dach und Außenwänden: nur flächenanteilige Anrechnung möglich

⁵ Abhängig von Datum des Bauantrages

Die vorstehenden Anlagen wurden nun näher betrachtet:

Wärmepumpe, Luftwasserwärmepumpe 23 - 46 kW Leistung

Pufferspeicher
Elektroinstallation
Neuaufbau Heizungsumwälzpumpen, Mess- Steuer- und Regeltechnik
Herstellungskosten ca. 56.500,00 € netto

Rückbau
Bestehender Wärmeerzeuger mit Zubehör
Demontagekosten – und Entsorgung: 5.000,00 € netto

Gaszentralheizung, Gasbrennwertkessel mit 100 kW Leistung
Neuaufbau Heizungsumwälzpumpen, Mess- Steuer- und Regeltechnik
Herstellungskosten ca. 28.000,00 € netto

Die Anlage würde als bivalente Wärmeerzeugungsanlage betrieben werden.

Hinweis:

Bei Aufbau einer bivalenten Heizungsanlage ist eine Förderung des Staates bis zu 35 % möglich.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Verbindung mit Gaskessel und RLT-Anlage machbar

Brennstoffzelle zur Stromerzeugung mit ganzjährigem Betrieb
Herstellungskosten ca. 35.000,00 € netto

Rückbau
Bestehender Wärmeerzeuger mit Zubehör
Demontagekosten – und Entsorgung: 5.000,00 € netto

Gaszentralheizung, Gasbrennwertkessel mit 100 kW Leistung
Neuaufbau Heizungsumwälzpumpen, Mess- Steuer- und Regeltechnik
Herstellungskosten ca. 32.000,00 € netto

Zusätzliche Baumaßnahmen

Bestehende Lüftungsanlage im Bereich des Dachgeschosses zur Minderung des Energieverbrauches um ca. 6.500 kWh

RLT-Anlage für WC – und Nebenräume wird neu aufgebaut. Ziel ist es, keine zusätzliche Heizwärme zu benötigen. Die neue Anlagentechnik verfügt dann über einen Wärmerückgewinnungsgrad (WRG >90%).

Zentralgerät, Kanalnetz
Elektroinstallation
Herstellungskosten ca. 7.500,00 € netto

Rückbau
Bestehender Anlagentechnik
Demontagekosten – und Entsorgung: 3.000,00 € netto

Bestehende Lüftungsanlage im Untergeschoss (Archiv)

RLT-Anlage für das Archiv im UG wird neu aufgebaut. Ziel ist es, keine zusätzliche Heizwärme zu benötigen. Die neue Anlagentechnik verfügt dann über einen Wärmerückgewinnungsgrad (WRG >90%).

Zentralgerät, Kanalnetz

Elektroinstallation

Herstellungskosten ca. 6.500,00 € netto

Rückbau

Bestehender Anlagentechnik

Demontagekosten – und Entsorgung: 1.500,00 € netto

Sinn dieser Massnahme ist, die Lüftungsanlagen nahezu ohne Heizenergie betreiben zu können. Derzeit werden beide Lüftungsanlagen über den vorhandenen Gasbrennwertkessel mit Wärme versorgt.

Neue Trinkwassererwärmung

Die bestehende Trinkwassererwärmung wird rückgebaut, um die zentralen Wärmeerzeuger in den Sommermonaten nicht mehr betreiben zu müssen.

Die geringe Warmwassermenge wird nun durch einen elektrisch betriebenen Einzel-Warmwasserspeicher mit 5 Liter Inhalt mit 2 kW elektrische Leistung bzw. mit Durchlauferhitzer mit 3,5 kW elektrischer Leistung sichergestellt.

2 Ausgussbecken und Küchenspüle, 3 Speicher mit Armaturen 2.700,00 € netto

Rückbau und Entsorgung

Bestehende Armaturen und Anschlussleitungen 500,00 € netto

Neuaufbau Elektroversorgung

1.500,00 € netto

Rückbau und Entsorgung

Bestehende Armaturen und Anschlussleitungen 1.500,00 € netto

Hinweis:

Eine Versorgung der Waschtische und Handwaschbecken nur noch mit Kaltwasser ist für öffentliche Gebäude heute Standard.

Einbringschacht

Im bestehenden Fussboden des Erdgeschosses muss der Einbringschacht geöffnet und nach Beendigung der Montagearbeiten wieder sachgerecht geschlossen werden.

Herstellungskosten ca. 2.000,00 € netto

Kanalgraben

Um die Verrohrung der Wärmepumpeinheit (Aussen- und Inneneinheit) ist ein Graben mit einem Schutzrohr von ca. 25 m Länge herzustellen. In diesem Schutzrohr werden dann Kältemittelleitungen und Elektrokabel zwischen Aussen- und Inneneinheit verbunden.

Herstellungskosten ca. 4.000,00 € netto

Übersicht:

Derzeitige Energiekosten – Stand März 2022:

Die Preise entsprechen derzeit marktüblichen Konditionen von Anbietern.

Die Basis für den Verbrauch sind die Nutzenergie von 120.000 kWh im Jahr.

Brennstoffzelle ca. 4.100,00 € pro Jahr brutto entspricht 0,13 € pro kWh
Ertrag ca. -5.200,00 € brutto

Summe Überschuss ca. - 900,00 € brutto

Luftwasserwärmepumpe ca. 6.860,00 € pro Jahr brutto entspricht 0,11 € pro kWh
JAZ > 3,5 entspricht 0,40 € pro kWh (el)

Luftwasserwärmepumpe ca. 6.860,00 € pro Jahr brutto entspricht 0,11 € pro kWh
JAZ > 3,5 entspricht 0,40 € pro kWh (el)

Ertrag aus PV-Anlage ca. -2400,00 € brutto Eigengenutzer Strom 40%

Ertrag aus PV-Anlage ca. -1.092,00 € brutto Stromverkauf 60%

Summe ca. 3.368,00 € brutto

Gaskessel 1 ca. 7.800,00 € pro Jahr brutto entspricht 0,13 € pro kWh
1= in Verbindung mit Wärmepumpe

Gaskessel 2 ca. 15.600,00 € pro Jahr brutto entspricht 0,13 € pro kWh
2= in Verbindung mit Brennstoffzelle

Ertrag aus Brennstoffzelle ca. - 900,00 € brutto

Summe ca. 14.700,00 brutto

Umweltbilanz

Für die Erstellung der Umweltbilanz wurden folgende CO₂-Äquivalenten [g/kWh] für die Wärmebereitstellung zugrunde gelegt:

182 g/kWh - Gas

182 g/kWh - Gas-Brennwertkessel

0,0 g/kWh - Solarstrom

22 g/kWh - Holzpellets

	CO₂- Ausstoss in t/a
Gas NT-Kessel (Bestand)	32,54
Luft-/Wasser-Wärmepumpe +Spitzenlastkessel + PV	11,14
Brennwert / PV	22,28
Brennwertkessel / BHKW	27,98

CO₂ Gewinn der PV Anlage kann nicht angerechnet werden, da die Gemeinde Strom aus 100% erneuerbaren Energie bezieht. Die CO₂ emmissionen sind vom Stromlieferant 0,0 g/kWh benannt.

Gesamtkosten

	mit Förderung <u>netto</u>	ohne Förderung <u>netto</u>
Gasbrennwertkessel	28.000,00 €	28.000,00 €
Brennstoffzelle	35.000,00 €	35.000,00 €
Rückbau	5.000,00 €	5.000,00 €
Neuaufbau – MSR	8.000,00 €	8.000,00 €
Neuaufbau – Lüftung	18.500,00 €	18.500,00 €
Neue Trinkwassererwärmer	5.000,00 €	5.000,00 €
Sonstige Baumassnahmen (öffnen und schliessen des Einbringschachtes)	2.000,00 €	2.000,00 €
mögliche Gesamtförderung derzeit nicht gesichert, nur für Brennstoffzelle Förderung gesichert	- 15.000,00 €	
Summe	86.500,00 €	101.500,00 €
Honorare mögliche Förderung derzeit nicht gesichert	14.000,00 €	14.000,00 €
<hr/>		
Gasbrenntkessel	28.000,00 €	28.000,00 €
Luftwasser-Wärmepumpe	56.500,00 €	56.500,00 €
Rückbau	5.000,00 €	5.000,00 €
Neuaufbau - MSR	8.000,00 €	8.000,00 €
Neuaufbau - Lüftung	18.500,00 €	18.500,00 €
Neue Trinkwassererwärmer	6.200,00 €	6.200,00 €
Sonstige Baumassnahmen (öffnen und schliessen des Einbringschachtes und Kanalarbeiten)	6.000,00 €	6.000,00 €
mögliche Förderung 30 %	- 38.460,00 €	
	89.740,00 €	128.200,00 €
PV-Anlage 18 kWp ~ 2.200 kWp/e	39.600,00 €	39.600,00 €
Summe	129.340,00 €	167.800,00 €
Honorare mögliche Förderung 50 %	16.000,00 € - 8.000,00 €	16.000,00 €
Summe	8.000,00 €	16.000,00 €

Ausführungsvorschlag

Luftwasserwärmepumpe mit zusätzlicher Gasbrennwerttherme zur Spitzenlastabdeckung.

Dabei sollte die neu zu errichtende PV-Anlage eine Leistung von 15 kW nicht überschreiten, sofern dieser Solarstrom für die Wärmepumpe genutzt wird.

Die Kosten für das Gewerk Mess- Steuer- und Regeltechnik beinhaltet in den vorstehend genannten Kosten lediglich die notwendige Ergänzung zur Ansteuerung der Wärmeerzeuger. Der bestehende Schaltschrank bleibt im Wesentlichen erhalten.

Wir möchten Sie jedoch darauf hinweisen, dass keine Ersatzteile für den Schaltschrank mehr lieferbar sind. Sinnvoll wäre es deshalb, den kompletten Schaltschrank in seiner Funktion zu erneuern.

Kosten hierfür ca. 20.000,00 € netto