

Vorschlag Heizungssanierung

Bauvorhaben: Sanierung Wärmeerzeugung Rathaus und Schule, Schmalegg

Bauherr: Stadt Ravensburg

1. Allgemeines

Die beiden Liegenschaften Schule Schmalegg und Rathaus Schmalegg benötigen eine neue Wärmeerzeugung. In der Schule ist der 25 Jahre alte Gas Niedertemperaturkessel mit atmosphärischem Brenner defekt. Hier ist nur noch die erste Brennerstufe in Funktion, was bei Außentemperaturen unter 0°C nicht ausreichend ist. Im Rathaus ist ein 31 Jahre alter Heizkessel eingebaut, welcher die Vorschriften bzgl. Wirkungsgrad und Abgasverlust nicht mehr einhält und somit vom Schornsteinfeger abgeschrieben wurde und daher dieses Jahr getauscht werden muss. Es ist nun angedacht die beiden Gebäude über eine gemeinsame Heizzentrale zu beheizen.

Eingebaute Heizkessel:

Gebäude Rathaus: Viessmann, Vitola biferal-e, 34 kW

Gebäude Schule: Vaillant VKS 60/2, 59,5 kW

Folgende Gasverbräuche sind bekannt.

Rathaus: ca. 48.000 kWh/Jahr, Baujahr der Heizung 1986.

Schule: ca. 94.000 kWh/Jahr, Baujahr 1992

Hieraus ergeben sich folgende Wärmeverbräuche:

Gebäude	Gasverbrauch kWh/Jahr	Baujahr Heizung	Wirkungsgrad der Gesamtanlage (%)	Wärmeverbrauch kWh/Jahr	Vollbenutzungsstunden gem. VDI 2067 (h/a)	Resultierende Kesselleitung kW
Rathaus	48.000	1986	80	38.400	1700	22,5
Schule	94.000	1992	80	75.200	1200	62,5
			Gesamt	113.600		85,0

2. Vorschlag Heizkonzept

Da beide zu beheizenden Gebäude keine Flächenheizungen mit geringen Vorlauftemperaturen haben schließen wir eine Wärmepumpennutzung aus. Die Nutzung von Holz (z.B. Pellets oder Hackschnitzel) schließen wir aus Platzgründen aus.

Unser Vorschlag wäre zu einem Gas Brennwertheizkessel mit 85 kW und ein Klein BHKW mit 13,3 kW thermischer Leistung und 6 kW elektrischer Leistung einzubauen. Die Betriebsstunden des BHKW würden bei ca. 5.500h/Jahr liegen, da es in beiden Gebäuden keine Warmwasserbereitung gibt sind nicht mehr Betriebsstunden möglich. Der Standort der Anlage wäre in der Schule. Das Rathaus könnte über eine Fernwärmeleitung angeschlossen werden.

Die erzeugte Wärme des BHKW wäre dann **73.150 kWh/Jahr** und somit würden ca. 64% der Gesamtheizwärme vom BHKW erzeugt. Damit wäre die Forderung des EWärmeG Baden Württemberg von 15% regenerativ erfüllt.

Alternativ könnte auch nur eine Gas-Brennwertheizung in der Schule eingebaut und das Rathaus über diese Heizung mitversorgt werden. Diese Variante würde aber das EWärmeG nicht erfüllen. Es müsste hier Biogas bezogen werden, was 10% Regenerativanteil erfüllt und es müsste noch ein Sanierungskonzept erstellt werden, wodurch die restlichen 5% Regenerativanteil erfüllt werden würden.

Diese beiden Varianten werden wirtschaftlich gegenüber gestellt.

3. Kosten der beiden Varianten

410 Sanitäre Anlage

Beschreibung	Anzahl	Einzelpreis €	Gesamtpreis €
Kondesatanschluss Heizkessel und BHKW	1 St	200,00	200,00
Gesamt			200,00
19 % MwSt			38,00
Gesamt, brutto			238,00

Variante 1

Gas Brennwertheizung und BHKW in der Schule und Fernwärmeanschluss für das Rathaus

420 Heizungsanlage

Beschreibung	Anzahl	Einzelpreis €	Gesamtpreis €
Gas Brennwertheizkessel 87 kW einschl. Regelung für 4 Heizkreise und Sicherheitstechnischem Zubehör	1 psch	9.350,00	9.350,00
Sanierung Kamin (Einbau PPS Abgasleitung)	1 psch	1.080,00	1.080,00
Heizgruppe Statische Heizung mit Hocheffizienzpumpe und Mischer, einschl. Verrohrung auf die alten Rohrleitungen	4 St	1.350,00	5.400,00
Gasanschluß Heizkessel	1 St	850,00	850,00
Fernwärmeleitung vom Rathaus zur Schule bestehend aus ca. 20m Fernwärmerohr als Twin Rohr DN 32 aus Kunststoff, 2x Hauseinführung Druckwasserdicht, einschl. Kernbohrung.	1 St	2.690,00	2.690,00
Grabarbeiten zwischen Rathaus und Schule, einschl. wieder verfüllen mit Kabelsand und verdichtungsfähigem Material	30 m	42,00	1.260,00
Belag aus Pflastersteinen und Teer ausbauen und wieder einbauen	25 m ²	50,00	1.250,00
Verrohrung im Rathaus bis zur ehemaligen Heizgruppe Rathaus, einschl. Wärmedämmung	40 m	38,00	1.520,00
Demontearbeiten Schule und Rathaus	1 psch	2.000,00	2.000,00

BHKW Modul mit 13,3 kW thermischer Leistung und 6kW elektrischer Leistung, einschl. Pufferspeicher, Abgaswärmetauscher, Pumpengruppen und Regelung, einschl. hydraulischer Einbindung	1 psch	32.500,00	32.500,00
Gesamt			57.900,00
19 % MwSt			11.001,00
Gesamt, brutto			68.901,00

Variante 2 Gas Brennwertheizung in der Schule und Fernwärmeanschluss für das Rathaus (EWärmeG nicht erfüllt!)

420 Heizungsanlage

Beschreibung	Anzahl	Einzelpreis €	Gesamtpreis €
Gas Brennwertheizkessel 87 kW einschl. Regelung für 4 Heizkreise und Sicherheitstechnischem Zubehör	1 psch	9.350,00	9.350,00
Sanierung Kamin (Einbau PPS Abgasleitung)	1 psch	1.080,00	1.080,00
Heizgruppe Statische Heizung mit Hocheffizienzpumpe und Mischer, einschl. Verrohrung auf die alten Rohrleitungen	4 St	1.350,00	5.400,00
Gasanschluß Heizkessel	1 St	850,00	850,00
Fernwärmeleitung vom Rathaus zur Schule bestehend aus ca. 20m Fernwärmerohr als Twin Rohr DN 32 aus Kunststoff, 2x Hauseinführung Druckwasserdicht, einschl. Kernbohrung.	1 St	2.690,00	2.690,00
Grabarbeiten zwischen Rathaus und Schule, einschl. wieder verfüllen mit Kabelsand und verdichtungsfähigem Material	30 m	42,00	1.260,00
Belag aus Pflastersteinen und Teer ausbauen und wieder einbauen	25 m ²	50,00	1.250,00
Verrohrung im Rathaus bis zur ehemaligen Heizgruppe Rathaus, einschl. Wärmedämmung	40 m	38,00	1.520,00
Demontgearbeiten Schule und Rathaus	1 psch	2.000,00	2.000,00
Gesamt			25.400,00
19 % MwSt			4.826,00
Gesamt, brutto			30.226,00

Gesamt HLS Variante 1 (inkl. MwSt.)

69.139,00

Gesamt HLS Variante 2 (inkl. MwSt.)

30.464,00

4. Wirtschaftlichkeit

Unverbindliche Wirtschaftlichkeitsuntersuchung

Betriebskostenvergleich (alle Kosten inkl. MwSt.)

		Gas- Brennwert Kessel	Gas Brennwert Kessel	Gas BHKW
Wärmeleistung	kW	85,00	85,00	13,30
Gas Leistungsaufnahme	kW	85,00	85,00	19,40
Vollbenutzungsstunden	Std/a	1.336,47	475,88	5.500,00
Wärmeerzeugung	kWh/a	113.600,00	40.450,00	73.150,00
Wirkungsgrad Erzeugung und Verteilung	%	92,00	92,00	
Gasverbrauch	kWh	123.478,26	43.967,39	106.700,00
Stromverbrauch	kWh			
Wärmeverbrauch	kWh			
Gas Arbeitspreis	€/kWh	0,0514	0,0380	0,0380
Gas Grundpreis	€/a	360,00	360,00	360,00
Strom Arbeitspreis	€/kWh			
Strom Verrechnungspreis	€/a			
Grundgebühr Fernwärme	€/a			
Preis Fernwärme	€/kWh			
AfA techn. Anlagen 20 Jahre	%	5,00	5,00	5,00
Kapitalverzinsung	%	1,50	1,50	1,50
Investitionskosten				
Wärmeerzeuger einschl. Pumpen und Armaturen	€	30.464,00	30.464,00	38.675,00
Gesamt Investitionskosten		30.464,00	30.464,00	38.675,00
Verbrauchskosten				
Energiekosten	€/a	6.706,78	2.030,76	4.414,60
Einspeisevergütung BHKW				-5.610,00
Wartungskosten und Reparatur	€/a	350,00	250,00	2.145,00
Gesamt Verbrauchskosten	€/a	7.056,78	2.280,76	949,60
Abschreibung				
AfA Gebäude	€/a			
Verzinsung Gebäude	€/a			
AfA techn. Anlagen	€/a	1.523,20	1.523,20	1.933,75
Verzinsung techn. Anlagen	€/a	456,96	456,96	580,13
Gesamt Afa, Verzinsung	€/a	1.980,16	1.980,16	2.513,88
Jahreskosten Gesamt				
	€/a	9.036,94	4.260,92	3.463,48
				<u>7.724,40</u>

5. Fazit

Wir schlagen die Variante mit dem Klein BHKW vor, da diese zum einen in den Jahreskosten auf 20 Jahre gerechnet deutlich günstiger und da diese Variante auch ökologischer ist. Dies liegt an den viel günstigeren Verbrauchskosten, die zum einen durch den günstigeren Gaspreis von Normalgas zu Biogas begründet sind und zum anderen durch den Entfall der Mineralöl/Ökosteuer von 0,50 ct/kWh auf den gesamten Gasverbrauch (auch den Gasverbrauch des Heizkessels). Auch die Stromproduktion, die teilweise direkt genutzt werden kann wirkt sich positiv aus. Hierdurch können die deutlich größeren Herstellkosten aufgefangen werden.

In den Kosten ist auch die elektrische Einbindung des BHKW in die Schule gerechnet. Ob das Rathaus über den Stromanschluss der Schule mitversorgt werden kann muss noch mit dem Versorger geklärt werden. Hierdurch würden noch mal Investitionskosten entstehen, welche momentan nicht gerechnet sind, jedoch würde die Wirtschaftlichkeit des BHKWs verbessert.

Der Einbau des BHKWs könnte auch erst Anfang 2018 erfolgen. Im Sommer würde dann beim Austausch der Heizungsanlage alles für das BHKW vorbereitet werden.

Im Wirtschaftlichkeitsvergleich sind eventuelle Fördergelder für die Anschaffung des BHKWs nicht berücksichtigt. Des Weiteren sind bei der Variante 2 nur Gas die Kosten für ein Sanierungskonzept, welches in diesem Falle aufgestellt werden müsste nicht berücksichtigt. Dieses muss durch einen zertifizierten Gebäudeenergieberater aufgestellt werden. Wir schätzen die Kosten hierfür auf ca. 2.000€

Aufgestellt, Ravensburg den 06.02.2017



Rolf Witschard, Dipl. Ing. (FH)