



<b>Beschlussvorlage</b> <b>2016/348</b>	Referat	Finanzreferat
	Abteilung	Abt. 23, Gebäudemanagement
	Verfasser(in)	Finanzreferat

Gremium	Termin	Vorlagenstatus
<b>Bauausschuss</b>	<b>27.10.2016</b>	<b>öffentlich</b>

**Grundschule Ottmaring  
Sanierung der Heizungsanlage und Sanitärinstallation**

**Beschlussvorschlag:**

1. Der Ausschuss nimmt den gegenwärtigen Zustand der Heizungs- und Sanitäranlage an der Grundschule Ottmaring zur Kenntnis.
2. Die Heizung ist entsprechend der Variante 3 (monovalente Pelletheizung) zu modernisieren. Die Trinkwasserinstallation ist auf dezentrale Warmwasseraufbereitung umzustellen.
3. Dem Stadtrat wird empfohlen, die erforderlichen Haushaltsmittel für die Modernisierung der Heizung und der Trinkwasserversorgung in den Haushalt 2017 einzustellen. Eine entsprechende Förderung für den Heizungstausch ist dabei zu beantragen.

<b>anwesend:</b>	<b>für den Beschluss:</b>	<b>gegen den Beschluss:</b>
------------------	---------------------------	-----------------------------



## Sachverhalt:

### 1. Heizungsanlage

#### Bestandssituation

Der Schulkomplex (Grundschule und Turnhalle) wird über eine gemeinsame Heizzentrale im 2. Untergeschoss (Gebäudebereich „Klassen Süd“) mit Heizwärme versorgt.

Dort ist ein 440 kW Ölkessel – Fabrikat Viessmann-Rondomat 5000 – installiert. Sowohl Brenner wie Wärmetauscher sind aus dem Baujahr 1994. Das Heizöl wird aus den beiden Öltanks in den anliegenden Öltank-Räumen im 1. Untergeschoss bezogen. Die Öltanks - Baujahr 1967 - fassen jeweils 41.000 Liter Heizöl. Die erzeugte Wärme wird über einen Verteiler an die verschiedenen Heizkreise verteilt. Über einen Versorgungsgang im 2. Untergeschoss werden die verschiedenen Gebäudebereiche erschlossen. Der Gang endet in einer Übergabestation unter der Turnhalle. Hier befindet sich ein zweiter Verteiler für die Wärmeversorgung der Turnhalle (Deckenstrahler und Heizkörper).

In der Heizzentrale steht zudem noch ein außer Betrieb genommener Ölkessel (Baujahr 1967) mit einer Leistung von 260 kW (Fabrikat Strebel ECA 71).

Die Warmwasserbereitung erfolgt über einen Warmwasserspeicher (Fabrikat NOVA VTR) aus dem Baujahr 1995 mit 1.000 Liter Inhalt.

Der Jahresnutzungsgrad der bestehenden Ölkesselanlage liegt bei etwa 65-70%. Hier besteht in den Bereichen Wirtschaftlichkeit, Energieeffizienz sowie CO<sub>2</sub>-Emission ein hohes Einsparpotenzial.

#### Verbrauchswerte Heizöl und Strom

Auf der Grundlage von mehrjährigen Verbräuchen für das Gebäude ergibt sich ein durchschnittlicher Brennstoffbedarf von etwa **55.000 Liter** Heizöl pro Jahr. Laut aktuellem Energieausweis liegt der Heizenergiewert (Heizung und Warmwasser) für dieses Gebäude bei **204,2 kWh/(m<sup>2</sup>a)**. Der Strombedarf liegt bei etwa **40.000 kWh** pro Jahr mit einem Stromverbrauchskennwert (Warmwasser und Beleuchtung) von **13,8 kWh/(m<sup>2</sup>a)**.

#### Betriebskosten

Aktueller jährlicher Wärmebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung: 550 MWh

Aktueller jährlicher Ölverbrauch: 55.000 Liter

Jährliche durchschnittlichen Heizölkosten: 33.300 € (brutto)

Jährliche durchschnittlichen Stromkosten Pumpen: 2.554 € (brutto)

#### CO<sub>2</sub>-Emission und Primärenergiebedarf

Der Primärenergiebedarf im Bestand beträgt 605 MWh. Die CO<sub>2</sub>-Emission beträgt 209,0 Tonnen.

Zukünftig sollen durch den Rückbau der zentralen Warmwasserbereitung sowie durch die neue effizientere Anlagentechnik, Regelung und Hydraulik ca. 40% des jährlichen Wärmeverbrauchs eingespart werden. Somit wird mit 330 MWh pro Jahr künftigen Wärmebedarf kalkuliert.



### Neues Wärmekonzept

Für die zukünftige Wärmeversorgung wird weiterhin ein zentrales Konzept mit neuen Wärmeerzeugern in einer energetisch modernisierten Heizzentrale vorgesehen. Die neue Kesselleistung sollte bei etwa 360 kW liegen.

Folgende Varianten wurden untersucht:

#### Variante 1) 360 kW bivalente Ölbrennwertheizung (2x180 kW)

In dieser Variante wird die Heizzentrale energetisch saniert (Wärmeerzeugung, Verteilung, Regelung, Abgasanlage usw.) und dabei zwei Ölbrennwertkessel mit einer thermischen Gesamtleistung von etwa 360 kW eingebaut. In dieser Variante sind alle relevanten Kosten (Kessel, Abgasanlage, Tankaufbereitung, Verteiler, Sicherheitseinrichtungen usw.) enthalten.

Die Investitionskosten für diese Variante liegen bei etwa brutto **340.000 € (KG400+700)**.

Diese ausschließlich mit fossilen Brennstoffen betriebene Variante führt zu Nachteilen bei den Nachweisen nach EnEV und EEWärmeG.

Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf ca. **20.500 €**.

Der Primärenergiebedarf beträgt **363 MWh**. Die CO<sub>2</sub>-Emmission beträgt **103,3** Tonnen p.a..

#### Variante 2) 150 kW Holzpellet-Grundlastkessel mit 200 kW Öl-Spitzenlastkessel

In dieser Variante wird die Heizzentrale energetisch saniert (Wärmeerzeugung, Verteilung, Regelung, Abgasanlage usw.) und dabei ein Holzpelletkessel mit einer thermischen Gesamtleistung von etwa 150 kW als Grundlast-Wärmeerzeuger sowie ein Ölbrennwertkessel mit einer thermischen Gesamtleistung von etwa 200 kW als Spitzenlastwärmeerzeuger eingebaut. Der Holzpelletkessel deckt dabei etwa 80% des gesamten Energiebedarfs. In dieser Variante sind alle relevanten Kosten (Pelletkessel mit Pufferspeicher, Ölbrennwertkessel, Abgasanlagen, Tankaufbereitung, Brennstofflager mit Umbauarbeiten und Fördersystem, Verteiler, Sicherheitseinrichtungen usw.) enthalten.

Die Investitionskosten für diese Variante liegen bei etwa brutto **397.000 € (KG400+700)**.

Wegen der überwiegenden Bedarfsdeckung über den Brennstoff Holz ergeben sich große Erleichterungen bei den Nachweisen nach EnEV und EEWärmeG.

Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf ca. **16.750 €**

Der Primärenergiebedarf beträgt **125 MWh**. Die CO<sub>2</sub>-Emmission beträgt **25,4** Tonnen p.a..

#### Variante 3) 360 kW monovalente Pelletheizung (2x180 kW)

In dieser Variante wird die Heizzentrale energetisch saniert (Wärmeerzeugung, Verteilung, Regelung usw.) und eine monovalente Wärmeerzeugung über zwei modulierende Holzpelletkessel installiert. Diese Variante weist trotz der heute sehr zuverlässigen Technik eine tendenziell geringere Verfügbarkeit (z.B. während der Reinigungs- und Wartungsarbeiten) auf und wird daher wie bei den zuvor beschriebenen bivalenten Systemen mit einer etwas höheren installierten Leistung von etwa 360 kW ausgestattet. In dieser Variante sind alle relevanten Kosten (Pellet-



kessel mit Pufferspeicher, Abgasanlagen, Brennstofflager mit Umbauarbeiten und Fördersystem, Verteiler, Sicherheitseinrichtungen usw.) enthalten.

Die Investitionskosten für diese Variante liegen ohne Abzug möglicher Förderungen bei etwa brutto **455.000 € (KG400+700)**.

Wegen der vollständigen Bedarfsdeckung über den Brennstoff Holz ergeben sich große Erleichterungen bei den Nachweisen nach EnEV und EEWärmeG.

Die jährlichen Betriebskosten belaufen sich auf ca. **15.850 €**.

Der Primärenergiebedarf beträgt **66 MWh**. Die CO<sub>2</sub>-Emmission beträgt **5,9 Tonnen p.a.**

### **Nicht näher untersuchten Varianten**

#### **Hackschnitzel**

Statt der Pelletkessel könnten in den Biomasse-Varianten grundsätzlich auch ein Hackschnitzelkessel eingebaut werden. Dem etwa 30% geringeren Brennstoffpreis stehen eine etwas geringere Energieausnutzung, höhere Kosten für das Brennstofflager sowie deutlich höhere Wartungs- und Betriebsführungskosten gegenüber. Insgesamt führt die Variante mit Hackschnitzeln zu keinem wirtschaftlicheren Betrieb. Für ein größeres Hackschnitzellager ist in der Nähe der Heizzentrale kein Platz vorhanden. Wird das Hackschnitzellager nur in der Größe des Pelletlagers gebaut, ist eine wesentlich häufigere Brennstoffanlieferung notwendig.

#### **Wärmepumpe**

Eine Wärmepumpe ist aufgrund der hohen erforderlichen Vorlauftemperaturen für die Bestandsheizkreise des Altbaus, hinsichtlich erreichbarer Arbeitszahlen (Effizienz), nicht sinnvoll.

#### **Gasbrennwertkessel**

Gas wurde als Energieträger ausgeschlossen, da das untersuchte Objekt nicht vom Gasversorgungsnetz erschlossen ist. Eine neue Anbindung an das Versorgungsnetz wäre mit einem sehr großen finanziellen und baulichen Aufwand verbunden.

#### **Blockheizkraftwerk (BHKW)**

Diese Art der Wärmeerzeugung ist sowohl mit dem Energieträger Gas wie auch mit Heizöl aus folgenden Gründen für die Grundschule Ottmaring ungeeignet:

- Mindestvoraussetzung für den wirtschaftlichen Betrieb eines BHKW ist eine Anzahl von 600 Schülern (Grundschule Ottmaring hat ca. 120 Schüler/innen)
- Keine Verfügbarkeit des nötigen Brennstoffes Gas (somit wäre nur Öl-BHKW möglich) - Während der Sommerzeit wird keine Wärme benötigt. Somit kann nur während der Heizperiode im Winter der selbstproduzierte Strom genutzt werden, woraus sich zu wenige Betriebsstunden ergeben.
- Die Grundschule weist keinen, für einen wirtschaftlichen BHKW-Einsatz, ausreichenden Warmwasserbedarf auf.

#### **Solare Heizungsunterstützung**

Eine solare Heizungsunterstützung wäre von den verfügbaren Dachflächen her machbar. Jedoch liegt das Problem hier bei der Wärmeabnahme im Verbrauchernetz. Da die Heizleistung für



die neue Warmwasserbereitung (Speicherladesystem für die Duschen der Turnhalle) sehr gering ist, und sonst während der Sommerzeit keine Wärmeleistung verbraucht wird, käme es schnell zu enormen Hitzebelastungen der Anlage. Demnach ist eine Solaranlage für die Grundschule Ottmaring nicht zu empfehlen.

#### **Fördermöglichkeiten:**

Eine Förderung über das Förderprogramm „Heizungsoptimierung“ der BAFA ist möglich. Für die hydraulische Optimierung der Heizungsanlage an der Grundschule Ottmaring ist ein Förderbetrag von ca. 20.000 € möglich.

Des Weiteren ist der Einbau eines Biomassekessels über das Förderprogramm BioKlima mit einem Förderbetrag von ca. 26.000 € förderfähig.

#### **Empfehlung:**

Die Verwaltung empfiehlt die Ausführung der Variante **3**. Die relativ hohen Investitionskosten können durch die Nutzung von staatlichen Fördermöglichkeiten verringert werden. Diese Variante erzielt die besten Werte bezüglich des CO<sub>2</sub>-Emissionen und des Primärenergiebedarfs. Die vorhandene Heizzentrale ist ausreichend groß für die Installation von Pufferspeichern, Pelletlager und Kesseltechnik.

Zusätzlich ergeben sich durch die vollständige Bedarfsdeckung über den Brennstoff Holz große Erleichterungen bei den Nachweisen nach EnEV und EEWärmeG.

Die Grundschule Ottmaring könnte das erste Schulgebäude (ohne Wohngebäude: hier ist der Wohnblock Neuer Weg in Ottmaring zu nennen) der Stadt Friedberg sein, dass vollständig über erneuerbare Energieträger beheizt wird.

## **2. Sanitärinstallation**

### **Bestandssituation**

Die Warmwasserbereitung erfolgt zentral in der Heizzentrale mittels Warmwasserspeicher mit einem Inhalt von 1.000 l. Nahezu alle Waschtische sind mit Warm- und Kaltwasser ausgestattet. Die Leitungsdimensionen sind überdimensioniert und die Leitungsführung ist sehr lang (Warmwasser und Zirkulation über 500m). Demzufolge befindet sich sehr viel stagnierendes Wasser in den Leitungen, da kein bestimmungsgemäßer Betrieb stattfindet (Austausch des Wasserinhalts an allen Zapfstellen und Rohrleitungen mind. alle 72h). Die Zirkulation ist teilweise funktionsfähig, aber nicht einreguliert. Die Temperaturen (60°C bzw. 55°C) werden nicht an allen Stellen eingehalten. Die Dämmung entspricht nicht den heutigen Anforderungen nach EnEV. All diese Punkte haben zu Folge, dass im Sanitärnetz eine Verkeimung stattfinden kann.

Der jährlichen Betriebskosten der bestehenden zentralen Warmwasserbereitung mit Zirkulation betragen jährlichen 8.200 €. Der Energieverbrauch allein für die Zirkulation beträgt jährlich 152.000 kWh bzw. 15.000 l Heizöl.

### **Neuinstallation**

Die Trinkwassererwärmung wird zukünftig dezentral erfolgen. Viele der bestehenden Warmwasserzapfstellen werden auf reine Kaltwasserzapfstellen umgebaut (z.B. Waschbecken in WC), wie es bereits in den anderen Schulen der Stadt Friedberg Standard ist. Die notwendigen



Warmwasserzapfstellen (z.B. Teeküche, Putzraum) werden mit dezentralen Warmwasserbereitern ausgestattet.

Diese Umrüstung wirkt sich positiv auf die Betriebskosteneinsparung aus.

Für die Warmwasserversorgung der Duschen in der Turnhalle wird ein Speicherladesystem in der Übergabestation unter der Turnhalle eingebaut. Im Zuge der Leitungssanierung Duschaum wird auch der gesamte Raum neu aufgebaut und die Oberflächen saniert (neue Fliesen, Duschen, Abluftanlage, Hygienespülfunktion etc.).

Die Investitionskosten liegen bei etwa brutto **90.000 € (KG400+700)**. Es erfolgt somit eine **Amortisation in rund 11 Jahren**.