

**GEMEINDERAT****Bericht und Antrag**

Nr. 1493  
vom 24. Januar 2013  
an Einwohnerrat von Horw  
betreffend Ersatz Wärmepumpe und Ölheizung Schulhaus Kastanienbaum

---

Sehr geehrter Herr Einwohnerratspräsident  
Sehr geehrte Damen und Herren Einwohnerräte

**1 Ausgangslage**

Die 15-jährige Luft/Wasser-Wärmepumpe im Schulhaus Kastanienbaum ist defekt, der Kostenvoranschlag für den Reparaturaufwand beläuft sich auf ca. Fr. 50'000.00. Aufgrund des hohen Alters der Anlage, der technischen Veralterung der Kompressoren, den hohen Reparaturkosten und den weiterhin vorhandenen Reparaturrisiken muss die Wärmepumpe durch eine neue Heizungsanlage ersetzt werden. Die bestehende Ölfeuerung ist 16-jährig und muss gleichzeitig altersbedingt und infolge der Systemanpassung erneuert werden. Die Firma Künzle Partner AG, Gebäudetechnik Engineering, Horw, hat im Auftrag der Gemeinde eine Energiekonzeptstudie für die Schulanlage Kastanienbaum erstellt.

In dieser Energiekonzeptstudie werden verschiedene Varianten der Energieerzeugung einander gegenübergestellt und differenziert. Es sollen neben dem Aspekt der Wirtschaftlichkeit auch die rationelle Energieverwendung, erneuerbare Energiequellen, der Umweltschutz und die Entwicklung neuer Technologien der Energieverwendung berücksichtigt werden.

**2 Erarbeitung der Systemvarianten durch die Firma Künzle Partner AG, Horw**

Im Bericht vom 5. September 2012 hat die Firma Künzle Partner AG vier Systemvarianten der Energieerzeugung erarbeitet:

- Variante 1: Pelletfeuerung/Solar
- Variante 2: Erdsonden-Wärmepumpenanlage/Öl/Solar
- Variante 3: Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage/Öl/Solar
- Variante 4: Öl/Solar

Bei der Erarbeitung wurde insbesondere berücksichtigt, dass bei der Evaluation von möglichen Energiesystemvarianten auf folgende Kriterien geachtet wurde:

- Minimaler Energieverbrauch (Energieverwendung)
- Optimale Ausnutzung der Umweltenergie
- Minimaler Primärenergieverbrauch (Energieerzeugung)
- Einsatz erneuerbarer Energiequellen
- Gute Wirtschaftlichkeit
- Umweltfreundlichkeit
- Gute technische Realisierbarkeit
- Gute Erweiterungsmöglichkeiten

### **3 Systemerklärungen**

Es wurden vier Varianten geprüft. Bei sämtlichen Varianten kann die bestehende Solaranlage weiterverwendet werden.

#### **3.1 Variante 1: Pelletfeuerung/Solar**

Die Wärmeerzeugung erfolgt mittels eines Pelletkessels, ergänzt mit Solarenergie.

Vorteile

- 100 % erneuerbare Energie
- Substitution fossiler Energieträger
- Geringe Umweltbelastung
- Einheimischer Rohstoff (Hohe Versorgungssicherheit)

Nachteile

- Höhere Energiekosten
- Relativ hohe Investitionskosten
- Hoher Platzbedarf für Pelletlager

#### **3.2 Variante 2: Erdsonden-Wärmepumpe/Ölheizung/Solar**

Die Wärmeerzeugung erfolgt primär mit einer Erdsonden-Wärmepumpe, ergänzt mit Solarenergie. Zur Spitzenlastabdeckung wird der Ölheizkessel zugeschaltet.

Vorteile

- Hoher Einsatz erneuerbarer Energie
- Geringe Energiekosten
- Geringe Umweltbelastung

Nachteile

- Hohe Investitionskosten

#### **3.3 Variante 3: Luft/Wasser-Wärmepumpe/Ölheizung/Solar**

Die Wärmeerzeugung erfolgt primär mit der Luft/Wasser-Wärmepumpe, ergänzt mit Solarenergie. Reicht die Heizleistung nicht mehr aus, wird der Ölheizkessel zugeschaltet.

Vorteile

- Hoher Einsatz erneuerbarer Energie
- Relativ geringe Investitionskosten
- Relativ preiswerte Energiekosten
- Geringe Umweltbelastung

Nachteile

- Beschränkter Wirkungsgrad der Luft/Wasser-Wärmepumpe bei Minustemperaturen

#### **3.4 Variante 4: Ölheizung**

Die Wärmeerzeugung erfolgt mit einem Ölheizkessel.

Vorteile

- Günstige Investitionskosten

Nachteile

- Höhere Energiekosten
- Hohe Umweltbelastung

## 4 Variantenvergleich

Das Ingenieurbüro Künzle Partner AG zeigt folgende Unterschiede bei den vier Varianten der Energieerzeugung auf:

### 4.1 Konzept Wärmeerzeugung Schulhaus Mattli Kastanienbaum mit heutiger Gebäudehülle

- Variante 1: Pelletfeuerung/Solar  
Variante 2: Erdsonden-Wärmepumpenanlage/Öl/Solar  
Variante 3: Luft/Wasser-Wärmepumpenanlage/Öl/Solar  
Variante 4: Öl/Solar

| Variante                                     |           | 1                 | 2                 | 3                 | 4                |
|----------------------------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| <b>Leistungsbedarf</b>                       |           |                   |                   |                   |                  |
| Wärmeleistungsbedarf                         | [kW]      | ~ 170             | ~ 170             | ~ 170             | ~ 170            |
| <b>Energiebedarf</b>                         |           |                   |                   |                   |                  |
| Energiebedarf Wärme                          | [MWh/a]   | 300               | 300               | 300               | 300              |
| Ertrag Solaranlage                           | [MWh/a]   | 30                | 30                | 30                | 30               |
| <b>Endenergiebedarf</b>                      |           |                   |                   |                   |                  |
| Öl                                           | [MWh/a]   |                   | 56                | 83                | 300              |
| Pellets                                      | [MWh/a]   | 307               |                   |                   |                  |
| Strombedarf                                  | [MWh/a]   |                   | 58                | 54                |                  |
| <b>Total Endenergiebedarf</b>                | [MWh/a]   | <b>307</b>        | <b>114</b>        | <b>137</b>        | <b>300</b>       |
| <b>CO<sub>2</sub>-Belastung</b>              |           |                   |                   |                   |                  |
|                                              | [t/a]     | <b>0</b>          | <b>22</b>         | <b>28</b>         | <b>79</b>        |
| <b>Investitions- und Anlagekosten</b>        |           |                   |                   |                   |                  |
|                                              | [Fr.]     | <b>187'000.00</b> | <b>317'000.00</b> | <b>144'500.00</b> | <b>68'000.00</b> |
| <b>Jahreskosten bei aktuellem Preisstand</b> |           |                   |                   |                   |                  |
| Kapitalkosten                                | [Fr./a]   | 18'030.00         | 20'370.00         | 11'470.00         | 5'400.00         |
| Energiekosten                                | [Fr./a]   | 23'030.00         | 16'160.00         | 20'910.00         | 28'500.00        |
| Bedienungs- und Wartungskosten               | [Fr./a]   | 6'000.00          | 5'000.00          | 5'000.00          | 4'000.00         |
| <b>Total Jahreskosten aktuell</b>            | [Fr./a]   | <b>47'060.00</b>  | <b>41'530.00</b>  | <b>37'380.00</b>  | <b>37'900.00</b> |
| <b>Wärmegestehungskosten</b>                 |           |                   |                   |                   |                  |
|                                              | [Rp./kWh] | <b>15.7</b>       | <b>13.8</b>       | <b>12.5</b>       | <b>12.6</b>      |

Aufgrund des Vergleichs der möglichen Energiesystemvarianten und den zu beachtenden Kriterien sollen noch die Varianten zwei und drei aufgrund der hohen Nachhaltigkeit einander vertieft gegenüber gestellt werden (siehe Ziff. 2).

### 4.2 Vorteile

#### 4.2.1 Erdsonden-Wärmepumpe/Öl/Solar

- Tiefster Endenergiebedarf (62 % weniger als Variante 4 und 17 % weniger als Variante 3)
- Günstigste Energiekosten (Verhältnis wird bei ansteigenden Energiepreisen immer noch günstiger)
- Geringe Umweltbelastung (72 % weniger CO<sub>2</sub>- Belastung als Variante 4 und 21 % weniger als Variante 3)
- Heutiges Bauwerk der Luft/Wasser-Wärmepumpe kann als Raum vermietet werden

#### 4.2.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe/Öl/Solar

- Tiefer Endenergiebedarf gegenüber Variante 1 und 4
- Günstige Investitionskosten gegenüber Variante 1 und 2
- Relativ günstige Energiekosten
- Geringe Umweltbelastung
- Günstigste Variante bei den Jahreskosten
- Hoher Einsatz an erneuerbarer Energie (Einsparung Heizöl 19'000 Liter pro Jahr)

- Bestehender Leitungsbau (Warmwasseranschlüsse/Elektro) sowie die vorhandene Bausubstanz können weiterverwendet werden

## 5 Energieplanung vor und nach einer Sanierung der gesamten Gebäudehülle

Das Ingenieurbüro Künzle Partner AG hat den Energiebedarf nach einer vollständigen Gebäudesanierung des Schulhauses Mattli errechnet. Dabei zeigen sich folgende Unterschiede:

### 5.1 Energiedeckung bei heutiger Gebäudehülle:

|                        |      |                      |      |
|------------------------|------|----------------------|------|
| Luft/Wasser-Wärmepumpe | 65 % | Erdsonden-Wärmepumpe | 73 % |
| Ölheizkessel           | 25 % | Ölheizkessel         | 17 % |
| Solar                  | 10 % | Solar                | 10 % |

### 5.2 Energiedeckung nach Sanierung der Gebäudehülle:

|                        |      |                      |      |
|------------------------|------|----------------------|------|
| Luft/Wasser-Wärmepumpe | 82 % | Erdsonden-Wärmepumpe | 83 % |
| Ölheizkessel           | 5 %  | Ölheizkessel         | 4 %  |
| Solar                  | 13 % | Solar                | 13 % |

Daraus resultiert, dass eine Erneuerung der Energiebereitstellung durch eine Wärmepumpe in Kombination mit der Ölfeuerung und Solar nach der Sanierung der Gebäudehülle eine noch bessere Auslastung der Wärmepumpe (Luft/Wasser- und Erdsonden-Wärmepumpe) zur Folge hat (82 % resp. 83 %). Da der Ölheizkessel nur für die Spitzenlastabdeckung eingesetzt wird, ist der Wirkungsgrad vor und nach der Sanierung der Gebäudehülle identisch, weshalb dadurch keine höheren Energiekosten resultieren.

## 6 Systembeschreibung

### 6.1.1 Erdsonden-Wärmepumpe/Öl/Solar

Es werden 8 Erdsondenbohrungen inkl. aller Verbindungsleitungen erstellt. Die Erdsonden-Wärmepumpe wird im angrenzenden Technikraum installiert. Der heute bestehende Ölheizkessel wird ersetzt und nach der geforderten Leistung evaluiert. Der Schadstoffausstoss kann mit der neuen Technik und der längeren Laufzeit der Erdsonden-Wärmepumpe markant reduziert werden. Die für die Neuinstallationen nötigen Verbindungsleitungen inkl. Armaturen und Apparaten für die Erdsonden-Wärmepumpe und Ölheizung werden angepasst. Die Heizungssteuerung wird an die neuen Komponenten angeglichen. Die vorhandene Solaranlage wird weiterverwendet.

### 6.1.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe/Öl/Solar

Die Wärmeerzeugung erfolgt primär mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe ergänzt mit Solarenergie. Reicht die Heizleistung nicht mehr aus, wird der Ölheizkessel zugeschaltet. Es wird eine Luft/Wasser-Wärmepumpe am Standort der heutigen defekten Luft/Wasser-Wärmepumpe montiert. Die bestehenden Heizungsleitungen und die Stromversorgung können übernommen werden. Der heute bestehende Ölheizkessel wird ersetzt und der neue nach der berechneten Leistung submissioniert. Die Heizungssteuerung wird der neuen Systemauslegung angepasst. Die vorhandene Solaranlage wird weiterverwendet.

## 7 Baukostenvergleich

### 7.1.1 Erdsonden-Wärmepumpe (Variante 2)

| Bau- / Anlageteil                          | Nutzungsdauer | Investitionsausgaben         |
|--------------------------------------------|---------------|------------------------------|
| Erdsondenanlage                            | 30 Jahre      | Fr. 162'000.00               |
| Sole-Wasser Wärmepumpe                     | 15 Jahre      | Fr. 43'000.00                |
| Ölheizkessel                               | 15 Jahre      | Fr. 21'000.00                |
| Rauchrohranpassung                         | 15 Jahre      | Fr. 3'000.00                 |
| Speicheranlage inkl. Verbindungsleitungen  | 15 Jahre      | Fr. 6'000.00                 |
| Regulierung Wärmeerzeugung                 | 15 Jahre      | Fr. 20'000.00                |
| Elektroinstallation                        | 15 Jahre      | Fr. 9'000.00                 |
| Honorar                                    |               | Fr. 53'000.00                |
| Total                                      |               | Fr. 317'000.00               |
| zzgl. 8 % MwSt.                            |               | Fr. 25'360.00                |
| <b>Total Investitionen inkl. 8 % MwSt.</b> |               | <b><u>Fr. 342'360.00</u></b> |

### 7.1.2 Luft/Wasser-Wärmepumpe (Variante 3)

| Bau- / Anlageteil                         | Nutzungsdauer | Investitionsausgaben         |
|-------------------------------------------|---------------|------------------------------|
| Luft-Wasser Wärmepumpe                    | 15 Jahre      | Fr. 71'500.00                |
| Ölheizkessel                              | 15 Jahre      | Fr. 21'000.00                |
| Rauchrohranpassung                        | 15 Jahre      | Fr. 3'000.00                 |
| Regulierung Wärmeerzeugung                | 15 Jahre      | Fr. 20'000.00                |
| Elektroinstallationen                     | 15 Jahre      | Fr. 4'000.00                 |
| Honorar                                   |               | Fr. 25'000.00                |
| Total                                     |               | Fr. 144'500.00               |
| zzgl. 8 % MwSt.                           |               | Fr. 11'560.00                |
| <b>Total Investitionen inkl. 8% MwSt.</b> |               | <b><u>Fr. 156'060.00</u></b> |

## 8 Termine

|                            |                |
|----------------------------|----------------|
| – Submission               | April 2013     |
| – Vergabe                  | Mai 2013       |
| – Bauausführung            | Juni/Juli 2013 |
| – Inbetriebnahme / Abnahme | August 2013    |

## 9 Subventionen

Subventionen können für die Erneuerung der Erdsonden-Wärmepumpe oder der Luft/Wasser-Wärmepumpe und den Ersatz der Ölfeuerung keine beantragt werden.

## 10 Würdigung

Obwohl in der Investitionsrechnung noch eine Erdsonden-Wärmepumpe vorgesehen war, beantragen wir Ihnen die Erneuerung der Energieaufbereitung mit einer Luft/Wasser-Wärmepumpe/ Öl/Solar (Variante 3) in der Höhe von Fr. 156'060.00. Dies infolge der tieferen Wärmegestehungskosten (Tabelle 4.1) gegenüber der Erdsonden-Wärmepumpe/Öl/Solar (Variante 2). Mit der Erneuerung der Luft/Wasser-Wärmepumpe können im Schulhaus Mattli 19'000 Liter Heizöl im Jahr eingespart werden.

## 11 Finanzierung

Der Investitionskredit von Fr. 156'060.00 (inkl. 8% MwSt.) wird über die Investitionsrechnung unter der Kostenstelle 420008 "Wärmepumpe Schulhaus Kastanienbaum" mit allgemeinen Mitteln finanziert, anschliessend in der Bestandesrechnung (Anlagebuchhaltung) aktiviert und gemäss Weisung Regierungsstatthalter und Finanzverordnung Nr. 950 der Gemeinde Horw linear abgeschrieben. Sämtliche Investitionskosten werden innert 15 Jahren abgeschrieben.

Im Voranschlag 2013 ist der vorliegende Investitionskredit enthalten. Der Aufnahme des notwendigen Fremdkapitals haben Sie deshalb im Rahmen der Genehmigung des Voranschlages zugestimmt.

## **11 Antrag**

Wir beantragen Ihnen,

- die Sanierung der Energiezentrale gemäss Variante 3 (Luft/Wasser-Wärmepumpe/ Öl/Solar) zu beschliessen.
- einen Kredit von Fr. 156'060.00 (inkl. 8% MwSt.) zulasten der Investitionsrechnung Konto 420008, zu bewilligen.
- der vorgeschlagenen Finanzierung zuzustimmen.

Markus Hool  
Gemeindepräsident

Daniel Hunn  
Gemeindeschreiber

## **E I N W O H N E R R A T**

### **Beschluss**

- nach Kenntnisnahme vom Bericht und Antrag Nr. 1493 des Gemeinderates vom 24. Januar 2013
  - gestützt auf den Antrag der Geschäftsprüfungs- sowie der Bau- und Verkehrskommission
  - in Anwendung von Art. 69 Bst. b der Gemeindeordnung vom 25. November 2007
- 

1. Die Sanierung der Energiezentrale gemäss Variante 3 (Luft/Wasser-Wärmepumpe/ Öl/Solar) wird beschlossen.
2. Es wird ein Investitionskredit von Fr. 156'060.00 (inkl. 8% MwSt.) zulasten der Investitionsrechnung, Konto 420008, bewilligt.
3. Der vorgeschlagenen Finanzierung wird zugestimmt.

Horw, 28. Februar 2013

Heiri Niederberger  
Einwohnerratspräsident

Daniel Hunn  
Gemeindeschreiber

Publiziert: