

# Vorlage der öffentlichen Sitzung des Ausschusses für Technik, Umwelt, Planung und Verkehr



Stadtverwaltung  
WALLDORF

Walldorf, 09.04.2024/DH

|                               |                                   |                                  |                 |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| <b>Nummer</b><br>TUPV 47/2024 | <b>Verfasser</b><br>Herr Högerich | <b>Az. des Betreffs</b><br>023.5 | <b>Vorgänge</b> |
|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------|

---

**TOP-Nr.: 3.**

**BETREFF**

**Wärmeerzeuger Bgm.-Willinger-Str. 96 und 98**

---

**HAUSHALTSAUSWIRKUNGEN**

Mittel für die Unterhaltung von baulichen Anlagen sind im Wirtschaftsplan 2024 ausreichend vorhanden.

---

**HINZUZIEHUNG EXTERNER**

./.

---

**BESCHLUSSVORSCHLAG**

Der Ausschuss für Technik, Umwelt, Planung und Verkehr trägt

1. die Rückkaufoption für die beiden irreparablen Mikro-BHKW Heizanlagen, d. h. eine Einigung mit dem Hersteller Viessmann,
2. die Installation von zwei 25 kW Gas-Brennwert-Heizgeräten als Überbrückung bis zu einem Ausbau und Anschluss eines Nahwärmenetzes sowie
3. den Umbau der beiden PV-Anlagen von Volleinspeisung auf Eigenverbrauchsversorgung,



d. h. die Reduktion des Allgemeinstroms sowie die Unterstützung der Warmwasserversorgung über die PV-Anlagen mit einem elektrischen Heizstab,

entsprechend mit.

---

## **SACHVERHALT**

### Passivhäuser Bürgermeister-Willinger-Str. 96 und 98

Der Gemeinderat hat in seiner Sitzung am 13. Oktober 2015 den Baubeschluss für insgesamt 26 Wohneinheiten in der Bürgermeister-Willinger-Str. 96 und 98 gefasst. Die beiden energieeffizienten Liegenschaften wurden im Jahr 2017 errichtet und im Jahr 2018 um zwei Photovoltaik-Anlagen mit je 20 kWp erweitert. Der Einzug der rund 70 Bewohner erfolgte zum 01. Januar 2018. In der damaligen Gemeinderatsvorlage wurde die Wärmeversorgung, d. h. die Bereitstellung von Wärme und Warmwasser, entsprechend beleuchtet. Aufgrund der relativ vielen Einheiten kamen keine Frischwasserstationen zum Einsatz. Es wurde eine zentrale Warmwasserbereitung vorgesehen. Dabei wurden verschiedene technische Möglichkeiten untersucht. Um den regenerativen Aspekten bei der Wärmeerzeugung Rechnung zu tragen, wurde ein sogenanntes Mikro-BHKW mit einem Sterlingmotor vorgeschlagen. Diesen Ansatz, auch innovative Techniklösungen zu unterstützen, kann vollkommen nachvollzogen werden. Die Lebensdauer ist zwar grundsätzlich geringer als bei herkömmlichen Heizungsanlagen, jedoch war die damalige ökologische Abwägung und der wirtschaftliche Einsatz sicherlich ausgewogen. Die Arbeiten für die Heizzentralen wurden für ca. 50.000 € vergeben.

Das Mikro BHKW deckt das unterste Leistungssegment. Für die Anwendung in Mehrfamilienhäusern bis hin zu der Versorgung mehrerer Objekte mittels eines kleinen Nahwärmenetzes, kommen BHKW-Module der sogenannten Mikro-BHKW Klasse in Frage. Mikro-BHKW verfügen über eine elektrische Leistung von 1,5 kW bis zu 15 kW. Ein BHKW funktioniert nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Diese beschreibt den Prozess, bei dem sowohl thermische als auch mechanische Energie erzeugt wird. Die mechanische Energie wird direkt in Strom umgewandelt und die thermische Energie kann zur Raumheizung oder Warmwasseraufbereitung genutzt werden. Ähnlich wie bei einem Auto arbeitet im Inneren eines Mikro-Blockheizkraftwerks ein Motor, in diesem Fall ein sogenannter Stirlingmotor. Ein Mikro-Blockheizkraftwerk könnte somit einen großen Teil des Objekts mit Energie in Form von Strom und Wärme versorgen. Der größte Unterschied zwischen einem normalen Verbrennungsmotor und einem Stirlingmotor besteht im Strom-Wärme-Verhältnis. Ein Mikro-BHKW mit Stirlingmotor erzeugt bei einem Kilowatt Strom gleichzeitig fünf Kilowatt thermische Energie. Der Wirkungsgrad eines BHKW mit Stirlingmotor ist im Verhältnis zu einem BHKW mit Verbrennungsmotor etwas geringer. Dafür arbeitet er sehr leise und ist aufgrund des einfachen Aufbaus zudem wartungsarm.

### Technische Probleme bei den Mikro-BHKW

Die Gewährleistungsfrist nach VOB beginnt mit der erfolgreichen Gesamt- oder Teilabnahme. Während die Gewährleistungsfrist nach BGB 5 Jahre beträgt, schreibt die VOB für Bauwerke 4 Jahre vor. Die ersten Jahre konnten an den Heizungsanlagen keine größeren technischen Probleme festgestellt werden. Vor zwei Jahren gab es unterschiedliche technische Störungen bei beiden Heizungsanlagen. Es konnte kein Muster bzw. fehleranfälliges Bauteil festgestellt werden. Daher wurde durch das Heizungsunternehmen der Hersteller des Mikro-BHKW hinzugezogen. In den vergangenen Monaten bzw. nach ca. 6 Jahren Heizungsbetrieb sind die Stirlingmotoren regelmäßig ausgefallen. Der Hersteller Viessmann war regelmäßig vor Ort, um den Motor und somit die Heizungsanlagen zu reparieren. Auch wenn die Gewährleistungsfrist abgelaufen ist, müssen zwingend 10 Jahre lang Ersatzteile für eine Reparatur vorgehalten werden. Der Hersteller hat die Forschung bzw. die Herstellung der damals sicherlich innovativen Mikro-BHKW-Technik nicht weiter vorangetrieben. Inzwischen werden die Anlagen durch das Unternehmen nicht weiter vertrieben. Die Verwaltung hat umgehend reagiert und mit einem elektrischen Hotmobil vor Ort eine sichere Wärmeversorgung für die Bewohner hergestellt, das bei einem Heizungsausfall zügig zum Einsatz kommen kann. Selbstverständlich wurde auch Kontakt mit dem Hersteller Viessmann aufgenommen, um einen Lösungsansatz zu besprechen. Nach mehreren vor-Ort-Terminen mit dem Ingenieurbüro Acker, Heidelberg sowie dem Hersteller Viessmann wurde deutlich, dass der Stirlingmotor ständig auszufallen droht. Der Motor ist der Hauptbestandteil dieser Technologie und somit liegt ein wirtschaftlicher Totalschaden vor. Die Heizungsanlage ist irreparabel und nur mit stetigem Aufwand von Viessmann betriebsbereit. Sicherlich ist eine irreparable Heizungsanlage nach ca. 6 Jahren nicht vertretbar. Trotz abgelaufener Gewährleistung hat die Verwaltung eine wirtschaftlich vertretbare Lösung angestrebt. Viessmann bietet an, die defekten Mikro-BHKW-Anlagen für maximal 19.000 €, d. h. ca. 38 % des ursprünglichen Kaufpreises zurückzukaufen. Im Gegenzug muss ein Ersatzgerät von Viessmann eingebaut werden. Nach Rücksprache mit unserem Rechtsberater ist die Gewährleistung abgelaufen. Einen Rechtsanspruch auf Entschädigung aufgrund der kurzen Laufzeit hat die Stadt Walldorf somit nicht. Damit der Hersteller im „worst-case“ nicht weitere vier Jahre die Heizungsanlage reparieren muss bzw. um einen Image-Schaden zu vermeiden, ist das Angebot auf Einigung nachvollziehbar.

### Variante 1: Luft-Wasser-Wärmepumpe

Das System mit einer Luft-Wasser Wärmepumpe ist dem Gremium bekannt und erfüllt die energetischen Anforderungen vollumfänglich. Die Außeneinheit inkl. Ventilator müsste hierbei allerdings auf dem Flachdach aufgestellt werden. Der Leitungsweg der Kälteleitungen ist mit bis zu 30 Metern durchaus weit. Im dicht bebauten Außenbereich ergibt sich keine Möglichkeit, die Außeneinheit aufzustellen. Zudem müsste aufgrund von Platzgründen der Heizraum erweitert werden. Hierfür entfällt der Putzraum. Diese Maßnahmen wirken sich selbstverständlich deutlich auf die Kosten aus. Insgesamt sind pro Liegenschaft zwei 12 kW Wärmepumpen notwendig, um die jeweils dreizehn Wohneinheiten mit Wärme zu versorgen. Die bei der Stadt Walldorf verbleibenden Kosten für beide Liegenschaften belaufen sich hierbei auf ca. 132.000 €. Insgesamt benötigt ein Gebäude ca. 45.000 kWh Wärmeenergie. Die Besonderheit bei dem gut gedämmten Passivhaus ist jedoch,

dass ca. 50 %, d. h. 20.000 kWh für Warmwasser benötigt werden. Die Wärmepumpe arbeitet mit einer Vorlauftemperatur von unter 55 Grad effizient. Für die Warmwasseraufbereitung muss ein integrierter elektrischer Heizstab die Warmwassertemperatur von 60 Grad bereitstellen. Die Hälfte der Energie wird somit durchaus ineffizient produziert.

#### Variante 1a: Luft-Wasser-Wärmepumpe und Elektroheizkessel

Aufgrund des niedrigen Heizbedarf kann eine Hybridlösung umgesetzt werden. D. h für die Heizenergie wird eine kleinere Wärmepumpe von 5 kW vorgesehen und für die Warmwasseraufbereitung ein elektrischer Durchlauferhitzer (Elektroheizkessel). Diese Variante ist deutlich wirtschaftlicher, jedoch nicht förderfähig.

#### Variante 2: Gasbrennwerttherme als Übergangstechnologie (Nahwärmenetz)

Hier werden aufgrund des niedrigen Verbrauchs zwei kostengünstige und effiziente Gas-Brennwertkessel als Ersatz vorgeschlagen. Gasheizkessel gewinnen Wärmeenergie aus der Verbrennung von Erdgas und transportieren die Wärmeenergie über den Wärmeträger Wasser. Bei veralteten Gasheizkesseln entstehen oftmals hohe Wärmeverluste und Kosten, durch moderne Brennwertkessel können Energiekosten gesenkt und der Schadstoffausstoß vermindert werden. Die neuen Brennwertkessel haben einen größeren Wirkungsgrad. Durch die Nutzung der Abgaswärme über einen zusätzlichen Wärmetauscher wird der eigentliche Nutzungsgrad durch die Verbrennung des Brennstoffes erhöht und liegt somit über 100 %. Um den regenerativen Anteil nochmals deutlich zu erhöhen, kann sich die Verwaltung vorstellen, die PV-Anlagen auf Eigenverbrauch umzubauen. Der bestehende Brauchwasserspeicher kann mit diesem System erhalten bleiben und wird um einen Heizstab ergänzt. Überschüssiger Strom wird zunächst im Haus verbraucht bzw. das Warm-Wasser auf 60 Grad erwärmt und erst danach in das Netz eingespeist. Mit diesem System können weitere 15.000 kWh pro Gebäude an Gas eingespart werden. Die Bgm.-Willinger-Str. 96 und 98 sind Bestandteil in den bisherigen Nahwärmenetzüberlegungen (Anlage 1). Nach Auffassung der Verwaltung sollten diese Gebäude mit vorgesehen werden.

Die aktuellen energetischen Ist-Werte stellen sich wie folgt dar:

|             | <b>Primärenergiebedarf</b> | <b>Endenergiebedarf</b> | <b>CO2-Emissionen</b> |
|-------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Ist-Zustand | 42 kwh/m <sup>2</sup> a    | 48.437 kwh/a            | 11.291 kg/a           |

Veränderung durch die vorgenommenen Maßnahmen stellen sich wie folgt dar:

|   | <b>Primärenergiebedarf</b>    | <b>Endenergiebedarf</b> | <b>CO2-Emissionen</b> |
|---|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Luft-Wasser-Wärmepumpe                        | 32 kWh/m <sup>2</sup> a (23%) | 37.135 kWh/a (23%)      | 11.553 kg/a (2 %)     |
| Luft-Wasser-Wärmepumpe und Elektro Heizkessel | 33 kWh/m <sup>2</sup> a (20%) | 38.622 kWh/a (20%)      | 12.016 kg/a (6%)      |
| Gasbrennwertkessel                            | 38 kWh/m <sup>2</sup> a (10%) | 43.454 kWh/a (10 %)     | 10.052 kg/a (11%)     |
| Gas + Umbau PV-Anlage                         | 30 kWh/m <sup>2</sup> a (28%) | 28.454 kWh/a (41 %)     | 8.150 kg/a (28%)      |

Die Verwaltung hat Angebote für die drei unterschiedlichen Heizungstechniken eingeholt.

|   | Übergangstechnik<br>Gas-Brennwert<br>(Nahwärmenetz) | Hybrid<br>Wärmepumpe und<br>Elektrokessel | Luft-Wasser<br>Wärmepumpe                |
|---|---|---|--|
| Angebot 1   | 48.646,60 €   | 67.600,68 €                               | 188.711,28 €                             |
| Angebot 2<br>Fa. Wielo, Wiesloch                          | 25.594,52 €   | 54.023,62 €                               | 153.411,25 €                             |
| Angebot 3   | Kein Angebot abgegeben.                             |   |  |
| Rückkauf Viessmann  | Ca. 16.700 €  | Ca. 19.000 €                              | Ca. 19.000 €                             |
| Förderung   | -   | -   | Ca. 48.000 €<br>(ab August 2024 möglich) |
| Verbleibende<br>Gesamtkosten<br>Wirtschaftlichster Bieter | 8.894,52 €  | 35.023,62 €                               | 86.411,25 €                              |
| Umbau PV-Anlagen  | 20.000 €  | -   | -  |
| Planungsleistung  | 5.000 €   | 17.000 €                                  | 45.000 €                                 |
| <b>Gesamtkosten</b>                                       | <b>33.894,52 €</b>                                  | <b>52.023,62 €</b>                        | <b>131.411,25 €</b>                      |

### Fazit und Vorschlag der Verwaltung

Die Stadt bzw. der Eigenbetrieb Wohnungswirtschaft modernisiert sukzessive energetisch den Wohnungsbestand. Hierbei wird fossile Energie deutlich zurückgebaut. Beispiele hierfür sind:

1. Sambugaweg 14
2. Sambugaweg 16

3. Ziegelstr. 46
4. Ziegelstr. 50
5. Bahnhofstr. 16
6. Haydnstr. 13

Die Verwaltung schlägt aufgrund der Wirtschaftlichkeit und dem Ziel des Anschlusses an ein Nahwärmenetz den Einbau von Gasheizkesseln mit Umbau der PV-Anlagen vor. Dies ist in keinerlei Hinsicht eine Abkehr von dem deutlichen Umstieg auf erneuerbare Heizenergie, sondern lediglich der Besonderheit der defekten Heizanlage nach sechs Jahren sowie der strategischen Ausrichtung Nahwärmenetz geschuldet. Die nachvollziehbare innovative Heiztechnik Mikro-BHKW hat keine Zukunftsperspektive gezeigt und wird gemeinsam mit dem Hersteller korrigiert. Die Endenergie und CO<sub>2</sub>-Ausstoß wird weiter deutlich reduziert. Die Verwaltung prüft den Einsatz von Heizstäben aufgrund des massiven PV-Ausbau flächendeckend. Mit überschaubaren Investitionskosten können ca. 20 % Erdgas eingespart werden. Derzeit läuft ein Probetrieb, um die Wirksamkeit des Einsatzes von Heizstäben zu verifizieren. Die Verwaltung kommt zeitnah mit einem Bericht auf das Gremium zu.

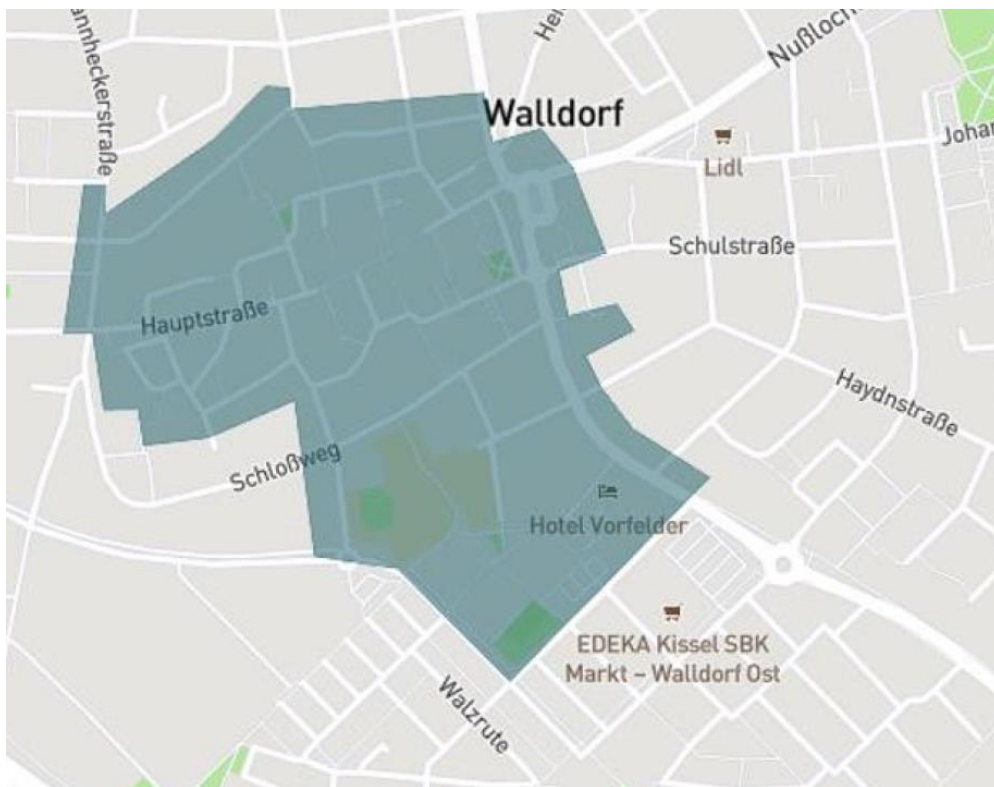
Matthias Renschler  
Bürgermeister

Anlage

## Nahwärmenetze

Die Eignungsgebiete wurden anhand des Wärmeabsatzes (Wärmelinienichte), möglicher Restriktionen und möglicher Ankerkunden ausgewählt. Beide Eignungsgebiete stellen den „Idealzustand“ dar, der allerdings noch durch Machbarkeitsstudien zu überprüfen ist.

### Mögliche erste Ausbaustufe bis 2030



### Mögliches Zielnetz 2040

