GROSSE KREISSTADT wangen im Allgäu

SITZUNGSVORLAGE

Gremium	**Gemeinderat** öffentlich am 01.10.2018	Drucksache Nr.	**2018/080**
		Federführung	Eigenbetrieb Stadtwerke Wangen
		Sachbearbeiter	Urs Geuppert
		Stand	25.06.2018
		Aktenzeichen	816.0
		Mitwirkung	

Nahwärmeversorgung: Abwasserwärmenutzung ERBA - Baubeschluss

Beschlussvorschlag

1. Der Gemeinderat beschließt, im Bereich des ERBA-Geländes Wärme aus Abwasser zu nutzen. Dazu soll dort eine Heizzentrale errichtet werden, die mittels einer Wärmepumpe und eines Abwasserwärmetauschers Abwärme aus dem Mischwasserkanal entzieht. Zusätzlich soll ein Blockheizkraftwerk der gekoppelten Erzeugung von Strom (zum Antrieb der Wärmepumpe) und Wärme dienen. Die Wärme wird zusammen mit dort erzeugter Spitzenlast in das Nahwärmenetz eingespeist.
2. Die von der Wärmepumpe auf der Primärseite erzeugte Kälte soll über ein kleines Nahkältenetz zur Versorgung der angrenzenden Gebäude benutzt werden, die Bedarf an Kälte zur Klimatisierung aufweisen.
3. Die Betriebsleitung des Eigenbetriebs Stadtwerke wird ermächtigt, die Maßnahme über eine Teilnahme am Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“ des BAFA bezuschussen zu lassen. Die Umsetzung der Maßnahme steht unter dem Vorbehalt der Förderung durch das BAFA.
4. Die Finanzierung des Restbedarfs abzüglich der Baukostenzuschüsse durch Kunden erfolgt über die Aufnahme geeigneter Darlehen.

Sachdarstellung

Ausgangssituation

Mit Beschluss vom 12.03.2018 hat der Gemeinderat die Nahwärmenetzerweiterung ERBA/Auwiesen auf den Weg gebracht. Im Jahr 2018 und den folgenden drei Jahren sollen in diesem Bereich insgesamt mindestens 29 Liegenschaften mit einem Gesamtwärmebedarf von rund 3.100 MWh/a an das Wärmenetz des Eigenbetriebs Stadtwerke angeschlossen werden. Dazu werden rund 1.670 m Nahwärmetrasse neu verlegt. Die Netzkennzahl für diese Netzerweiterung liegt mit 1,87 MWh/m·a ca. 25 % über der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit. Bei diesen Zahlen nicht betrachtet ist die Erschließung der zukünftigen Liegenschaften im Bereich Auwiesensiedlung. Hierfür ist nach Festlegung der zukünftigen

Siedlungsstruktur und des gewünschten Energiestandards noch ein gesonderter Baubeschluss zu treffen.

Die benötigte Erzeugerleistung für die Liegenschaften im Bereich ERBA (ohne Neubauten im Bereich Auwiesensiedlung) liegt bei rund 1.680 kW und kann aufgrund eines Netzengpasses im Bereich Kanalweg nur in Teilen von der Heizzentrale in der Liebigstraße bereitgestellt werden. Es besteht also im Vollausbau im Bereich ERBA/Auwiesen zusätzlicher Bedarf an Spitzenlast. Zudem ist durch die Netzerweiterung zukünftig von einem vermehrten Warmwasserbedarf im Sommer auszugehen, wodurch sich zukünftig auch im Sommerhalbjahr ein erhöhter Bedarf an Grundlast ergibt.

Um diesem gewachsenen Bedarf an Grund- und Spitzenlast abzudecken, wird von der Betriebsleitung des Eigenbetriebs Stadtwerke vorgeschlagen, im Bereich ERBA eine weitere Heizzentrale zu errichten. Diese soll den Bereich ERBA West/Mitte über ein separates Teilnetz direkt mit Wärme versorgen. Gleichzeitig besteht ab Ende 2019 über die Netzverbindung ERBA/Auwiesen eine Kopplung mit dem Hauptnetz. Damit ist dann ein wechselseitiger Energieaustausch zwischen Teilnetz ERBA und dem Hauptnetz möglich.

Die Nutzung von Abwasserwärme im Bereich ERBA bietet sich an, da zwischen dem ERBA-Gelände und der Oberen Argen der Haupt-Abwassersammler der städtischen Kanalisation verläuft. Durch diesen Mischwasserkanal mit einem Innendurchmesser von 1,90 m wird die gesamte Kernstadt und die nördlich und östlich gelegenen Teilorte entwässert. Durch die große entwässerte Fläche weist der Abwassersammler an dieser Stelle einen ganzjährig gewährleisteten Abfluss von mehr als 50 l/s auf und stellt damit eine ganzjährig vorhandene Energiequelle dar.

Technische Ausführung

Auf einer Länge von rund 280 m sollen in die Sohle des Mischwasserkanals korrosionsbeständige Wärmetauscherelemente eingebracht werden, die dann vom Abwasser überspült werden und diesem Wärme entziehen. Die Abkühlung des Abwassers beträgt maximal 2 K beim geringsten bislang gemessenen Abfluss und maximaler Entzugsleistung und liegt im größten Teil des Jahres weit darunter. Ein Einfluss auf die Reinigungsleistung des Klärwerks Pflegelberg (welches 9,2 km unterstrom des potentiellen Wärmetauscherstandorts liegt) kann somit ausgeschlossen werden. Dennoch soll eine entsprechende Vereinbarung zwischen den Eigenbetrieb Stadtwerke und dem Eigenbetrieb Städtisches Abwasserwerk geschlossen werden, welche die zulässige Temperaturabsenkung, die Einbringung und den Unterhalt des Kanalwärmetauschers sowie alle weiteren damit verbundenen Themen regelt.

Die Wärmetauschermodule sind über einen Zwischenkreis mit einer Wärmepumpe verbunden. Diese hebt die Temperatur des Nahwärmenetzes von 55 °C auf 72 °C an und kühlt dabei den vom Abwasserwärmetauscher kommenden Zwischenkreis von 5 °C auf 4 °C (im Winter) bzw. von 15 °C auf 7-11 °C (im Sommer) ab. Die Wärmepumpe wird elektrisch angetrieben.

Die Bereitstellung der benötigten elektrischen Energie für den Antrieb der Wärmepumpe kann wechselweise über das dort befindliche Wasserkraftwerk T 8 oder über ein neu zu errichtendes Blockheizkraftwerk (BHKW) erfolgen. Dieses BHKW soll mit Erdgas betrieben werden und sorgt mit seiner Abwärme dafür, dass der Temperaturhub der Wärmepumpe geringer ausgelegt werden kann. Damit ist eine größere Arbeitszahl der Wärmepumpe erreichbar, d.h. diese arbeitet effizienter. Durch das BHKW erfolgt eine weitere Anhebung der Temperatur des Nahwärmenetzes von 72 °C auf 80 °C.

Zusätzlich soll ein Spitzenlastkessel zur Abdeckung der Spitzenlast sowie als Ausfallredundanz errichtet werden. Dieser wird mit einem fossilen Energieträger (Heizöl oder Erdgas) betrieben und stellt ca. 2,6 % der gesamt in das Teilnetz ERBA eingespeisten Energiemenge parat. Die Verwendung von Heizöl wäre wirtschaftlicher, da damit der bei der alternativen Verwendung von Erdgas anfallende hohe Leistungspreis entfallen würde. Aus Gründen der besseren CO2-Bilanz, der Möglichkeit zur Sektorkopplung (Biogas/Windgas) und der Diversifizierung der Energieträger tendiert die Betriebsleitung zu einer Verwendung von Erdgas.

Zwischen Abwasserwärmetauscher und Wärmepumpe ist ein Kältepufferspeicher als hydraulische Weiche und zur flexiblen Ankopplung verschiedener Energiequellen vorgesehen. So ist es möglich, alternativ oder unterstützend zum Abwasserwärmetauscher einen vorhandenen Grundwasserbrunnen im Bereich Auwiesen einzusetzen. Zudem ist der Einsatz einer Abgaskondensationsanlage für das Blockheizkraftwerk geplant, um die restliche im Abgas enthaltene Energie verwenden zu können und die Leistungszahl der Wärmepumpe weiter anzuheben.

Zudem ist eine Auskopplung von Kälte zur Klimatisierung der benachbarten Gebäude möglich. Gerade die großen Liegenschaften auf dem ERBA-Gelände (Karderie, Neue und Alte Spinnerei) besitzen durch die großen Fensterflächen und die durch die Denkmalschutzauflagen nicht mögliche Außenbeschattung im Sommer einen größeren Bedarf an Kälte zur Klimatisierung. Es ist möglich, diesen aus dem Kältespeicher der Wärmepumpe auszukoppeln und durch ein Nahkältenetz bereitzustellen. Diese den Gebäuden entzogene Energie steht somit ebenfalls der Wärmepumpe als Energiequelle zur Verfügung.

Vor Umsetzung der gesamten Maßnahme müssen noch die folgenden notwendigen Untersuchungen durchgeführt werden bzw. wurden bereits durchgeführt:

- Eine rechnerische Prüfung der hydraulischen Kapazität des Kanals ergab, dass die geringe Verengung des Fließquerschnitts des Abwassersammlers durch Einbringen der Wärmetauscherelemente keine nennenswerte Reduzierung des möglichen Durchflusses mit sich bringt.
- Eine Messung der Abwassertemperaturen am geplanten Standort über drei Monate erfolgt ab Mitte November 2018. Bislang liegen nur die Daten vom Zulauf des Klärwerks in Pflegelberg vor. Die Dimensionierung erfolgte mit diesen Werten; es wird aber davon ausgegangen, dass die tatsächlichen Temperaturen des Abwassers bedeutend höher sind.

In Vorbereitung des Projekts wurden im Bau bzw. schon länger in Betrieb befindliche Anlagen besichtigt, bei denen eine Abwasserwärmenutzung unter vergleichbaren Rahmenbedingungen stattfindet, um Erfahrungen der Betreiber abzufragen Zudem wurden entsprechende Fachtagungen besucht.

Finanzierung/Förderung/Kosten

Die Finanzierung der bisherigen Erweiterungen des Nahwärmenetzes sowie Bau und Erweiterung des Heizwerks Liebigstraße erfolgte meist über zinsvergünstigte Darlehen und Tilgungszuschüsse der KfW-Bank. Die somit erreichbare Förderquote lag im mittleren einstelligen Bereich.

Seit Ende Juli 2017 liegt ein Bundesförderprogramm des BAFA unter dem Namen „Wärmenetze 4.0“ auf, mit der laut Förderbekanntmachung „die Planung und der Bau hochinnovativer multivalenter Wärmenetzsysteme der vierten Generation gefördert“ werden sollen. Diese zeichnen sich insbesondere durch die folgenden Punkte aus:

- Klimaschonender, innovativer Energieträger: Anteil erneuerbarer Energien und Abwärme von mindestens 50 %, maximal die Hälfte des Anteils aus Biomasse
- Höchstanteil von 10 % für fossile Energie (ohne KWK-Anlagen)
- Kosteneffizienz: Wärme ist zu vergleichbaren oder geringeren Kosten zu liefern als konventionelle Wärmenetze auf Basis fossiler Wärmeerzeuger
- Mindestens 100 Abnahmestellen oder Mindestabnahme von 3 GWh pro Jahr
- Niedrig temperierte Wärme- oder Kältenetzverbindungen mit 20 °C bis maximal 95 °C
- Saisonale Großwärmespeicher, soweit nicht begründet dargelegt wird, dass der Einsatz unwirtschaftlich wäre
- Sektorkopplung und Strommarktdienlichkeit: Schnittstelle für einen markt- oder

netzdienlichen Betrieb ohne manuelle Eingriffe des Betreibers; Vorbereitung auf eine Einbindung in ein intelligentes Stromnetz

Zudem bestehen weitere Zusatzanforderungen wie ein Online-Monitoring sowie eine Publikationspflicht der Ergebnisse für einen Zeitraum von 10 Jahren.

Bei Einhaltung dieser genau vorgegebenen Anforderungen besteht die Möglichkeit einer Förderung mit 20 % der förderfähigen Kosten als Grundförderung. Zudem bestehen Zusatzprämien (jeweils weitere bis zu 10 %-Punkte) für einen besonders hohen Anteil erneuerbarer Energien sowie für besonders geringe Wärmepreise für die Nutzer. Des Weiteren gibt es erhöhte Fördersätze von 65 % für Einzelkomponenten der industriellen Forschung und Entwicklung.

Die Förderung betrifft sowohl das Wärmenetz als auch die Erzeugungsanlagen. Eine Förderung im Programm „Wärmenetze 4.0“ für das gesamte Teilnetz ERBA/Auwiesen ist aber nur möglich bei gleichzeitigem Bau der Abwasserwärmepumpe, da es sich sonst um kein „Wärmenetz 4.0“ handeln würde. Zudem ist die Förderzusage gedeckelt und eine spätere Erhöhung der Fördersumme ist nicht möglich. Für den Antrag auf Förderung wurde daher die geplante Entwicklung im Bereich ERBA/Auwiesen in den nächsten vier Jahren zu Grunde gelegt und Netz und Erzeugungsanlagen dementsprechend dimensioniert.

Der Antrag auf Förderung wurde Ende März diesen Jahres eingereicht und bis Ende Juli nochmals überarbeitet, um den städtebaulichen Planungen im Bereich Auwiesen gebührend Rechnung zu tragen und eine technisch und wirtschaftlich nachhaltige Lösung mit ausreichendem Erweiterungspotential zu realisieren. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung der Sitzungsvorlage lag der Förderbescheid noch nicht vor. In der Sitzung wird über den aktuellen Sachstand berichtet.

<u>Kosten</u>

Gesamtinvestition:	
Wärmenetz ERBA/Auwiesen inkl. Erschließung Auwiesensiedlung:	1.645.934 €
davon Wärmenetz ERBA/Auwiesen (Baubeschluss schon getroffen):	1.050.000 €
Heizzentrale ERBA:	
Bauliche Anlagen, Erschließung:	109.000 €
Erschließung nachhaltiger Energiequellen (Abwasser, Brunnen):	635.510 €
Grundlast (Wärmepumpe):	245.000 €
Grundlast (BHKW) inkl. Pufferspeicher und Abgaskondensation:	333.000 €
Spitzenlast (Heizöl oder Erdgas):	106.800 €
Hydraulik und Elektro:	195.000 €
Planungskosten:	212.804 €
Aktivierte Eigenleistungen:	91.292 €
Gesamt:	1.928.406 €
Abzüglich Förderung (für Netz und Erzeugung):	1.188.577 €
Effektive Mehrkosten für neue Heizzentrale inkl. BHKW:	739.829 €
davon in WiPl bereits vorgesehen für BHKW BHS:	215.000 €
davon in WiPl bereits vorgesehen für Spitzenlastkessel:	105.000 €
Notwendiger Mehransatz in WiPl für neue Heizzentrale:	419.829 €

Gesamtinvestition (gesamtes Netz und Erzeugung), 2019-2022:	3.583.340 €
Förderung (für Netz und Erzeugung), 2019-2022:	1.188.577 €
Finanzierung durch BKZ der Kunden, 2019-2022:	648.234 €
Finanzierung durch Eigenmittel bzw. Kredite, 2019-2022:	1.746.529 €
Resultierende Förderquote:	33,2 %

Umsetzungszeitraum

Bei der Förderstelle konnte die Zulassung eines vorzeitigen Baubeginns ab dem 09.04.2018 erreicht werden. Dieser Zeitpunkt wird bei dem noch zu erteilenden Förderbescheid als Beginn des auf vier Jahre angelegten Förderzeitraums zu Grunde gelegt. Das Programm endet daher am 08.04.2022. In diesem Zeitraum ist die Erschließung des gesamten Bereichs ERBA und Auwiesen mit einem Nahwärmenetz durchzuführen. Die ersten Maßnahmen dazu haben mit der Erschließung ERBA West bereits begonnen. Bis Ende des Jahres soll die Nahwärmenetzerweiterung Auwiesenweg folgen. Die Umsetzung der Heizzentrale ERBA ist für nächstes Jahr geplant, so dass bis Ende 2019 bereits die ersten Gebäude in diesem Bereich mit Wärme aus Abwasser versorgt werden könnten. In den folgenden Jahren erfolgt dann die weitere Erschließung des Bereichs ERBA und Auwiesen sowie die schrittweise Montage aller Übergabestationen.

Finanzielle Auswirkungen

Durch die Ausführung des vorgeschlagenen Beschlusses entstehen folgende finanzielle Auswirkungen auf den Wirtschaftsplan des Eigenbetriebs Stadtwerke:

Finanzielle Auswirkungen

☐ Stadt	☐ EigB Städt. Abwasserwerk	☒ EigB Stadtwerke

Aufwendungen/Auszahlungen:		
Vorhandener Planansatz:	315.000	€
Kostenstelle/ Kostenträger/ Inv.nr/ Sachkonto (ggf. mehrere):	Neu im WiPl 2019 zu schaffen	
Benötigte Mittel insgesamt:	1.928.406	€
Benötigte Mittel über dem Planansatz (über-/außerplanmäßige Aufwendungen/Auszahlungen):	1.613.406	€
Verpflichtungsermächtigung in Höhe von		€
Folgekosten jährlich: - laufende Sachkosten - Personalkosten	Siehe WiPl EB Stadtwerke 2019	 € €

Erträge/Einzahlungen:	
Vorhandener Planansatz:	0 €
Kostenstelle/ Kostenträger/Inv.nr./ Sachkonto (ggf. mehrere):	I-NAHW-003, I-NAHW-004
Tatsächliche Erträge/Einzahlungen:	1.188.577 €

Genehmigung der über-/ außerplanmäßigen Aufwendungen/Auszahlungen:	
Mehraufwendungen/-auszahlungen gegenüber Planansatz:	419.829 €
Die Voraussetzungen für über-/außerplanmäßige Aufwendungen/Auszahlungen gemäß § 84 GemO liegen vor: ☐ Ja ☐ Nein Diese können abgedeckt werden durch:	

Ergänzende Erläuterungen:

Anlagen

- Lageplan Heizzentrale, Abwasserwärmetauscher und Teilnetz ERBA
- Systemschema
- Netzdaten
- Zeitplan