



Betreff:
Saisonaler Wärmespeicher für Heizkraftwerk Potsdam

öffentlich

bezüglich
DS Nr.: 07/SVV/0572

Erstellungsdatum 05.12.2007

Eingang 902:

Einreicher: Oberbürgermeister

Beratungsfolge:

Datum der Sitzung

Gremium

05.12.2007	Stadtverordnetenversammlung der Landeshauptstadt Potsdam
20.12.2007	Ordnung, Umweltschutz und Landwirtschaft

Inhalt der Mitteilung: Die Stadtverordnetenversammlung nimmt zur Kenntnis:

1. Geothermische Wärmeversorgung am Standort HKW Potsdam-Süd

Bei der geothermischen Wärmeversorgung wird das Wärmeniveau des Erdreiches oder tieferer Gesteinsschichten ausgenutzt. Die von dort mit Hilfe von Wärmetauschern abgeführte Energie wird durch elektrisch betriebene Wärmepumpen auf das erforderliche Verbrauchsniveau gebracht.

Die Leistungsgrenzen ergeben sich durch die nutzbare Wärmetauscherflächen innerhalb der Sonden und das Temperaturniveaus der genutzten Erd- bzw. Gesteinsschichten. Grundsätzlich werden folgende Arten der Geothermie unterschieden:

Oberflächennahe Geothermie

Es werden Flächenkollektoren verwendet, die in Tiefen von max. 2 Metern betrieben werden. Der Wärmegewinn ist im Verhältnis zu Tiefensonden geringer, dafür sind aber die Errichtungskosten von oberflächennahen Kollektoren erheblich niedriger. Die Leistung der Anlage steht im Verhältnis zur verfügbaren Fläche. Eine Anwendung ist die Wohnungserwärmung im dezentralen Wohnungsbau.

-Fortsetzung der Mitteilung Seite 2-

Beratungsergebnis

Zur Kenntnis genommen:

Gremium:

Sitzung am:

zurückgestellt

zurückgezogen

überwiesen in den Ausschuss:

Wiedervorlage:

Büro der Stadtverordnetenversammlung

Finanzielle Auswirkungen?

Ja

Nein

(Ausführliche Darstellung der finanziellen Auswirkungen, wie z. B. Gesamtkosten, Eigenanteil, Leistungen Dritter (ohne öffentl. Förderung), beantragte/bewilligte öffentl. Förderung, Folgekosten, Veranschlagung usw.)

ggf. Folgeblätter beifügen

Oberbürgermeister

Geschäftsbereich 1

Geschäftsbereich 2

Geschäftsbereich 3

Geschäftsbereich 4

Fortsetzung der Mitteilung:

1. Geothermische Wärmeversorgung am Standort HKW Potsdam-Süd

Bei der geothermischen Wärmeversorgung wird das Wärmeniveau des Erdreiches oder tieferer Gesteinsschichten ausgenutzt. Die von dort mit Hilfe von Wärmetauschern abgeführte Energie wird durch elektrisch betriebene Wärmepumpen auf das erforderliche Verbrauchsniveau gebracht.

Die Leistungsgrenzen ergeben sich durch die nutzbare Wärmetauscherflächen innerhalb der Sonden und das Temperaturniveau der genutzten Erd- bzw. Gesteinsschichten. Grundsätzlich werden folgende Arten der Geothermie unterschieden:

Oberflächennahe Geothermie

Es werden Flächenkollektoren verwendet, die in Tiefen von max. 2 Metern betrieben werden. Der Wärmegewinn ist im Verhältnis zu Tiefensonden geringer, dafür sind aber die Errichtungskosten von oberflächennahen Kollektoren erheblich niedriger. Die Leistung der Anlage steht im Verhältnis zur verfügbaren Fläche. Eine Anwendung ist die Wohnungserwärmung im dezentralen Wohnungsbau.

Tiefen-Geothermie

Es werden Sonden mit Wärmetauscherflächen in Bohrlöcher eingelassen. Das verfügbare Temperaturniveau ist je nach Bohrtiefe deutlich höher als bei Flächenkollektoren. Die Leistung wird durch die Bohrtiefe und die Anzahl der Bohrungen bestimmt. Beste Ergebnisse bringen sehr tiefe Bohrungen bis zu 3.000m in dafür geeigneten Regionen, **zu denen Potsdam aufgrund geologischer Studien nicht gehört**. Die Kosten solcher tiefen Bohrungen sind erheblich (> 1.500 €/m). Je Bohrloch können bis zu 5 MW thermische Leistung mit Hilfe einer Wärmepumpe erzielt werden. Bei dieser Anwendung der Geothermie sind Anschlüsse an Niedertemperatur-Heizsysteme vorzusehen.

Zur Nutzung der Geothermie sind für die Anwendungsfälle Wärmepumpen unbedingt erforderlich. Die meisten handelsüblichen Wärmepumpen haben eine maximale Ausgangstemperatur von ca. 60°C und sind damit nur für die Beheizung von Gebäuden mit dementsprechend ausgelegten Heizsystemen einsetzbar. Eine Trinkwarmwassererwärmung ist wegen der vorgeschriebenen notwendigen Temperaturen zur thermischen Desinfektion (Legionellenschutz) nur mit gesonderter Nachheizung möglich, da Temperaturen über 60 °C erreicht werden müssen.

Mittels sehr aufwändiger 2-stufiger Wärmepumpen können Temperaturen von maximal 80°C erreicht werden. Diese Aggregate werden nur von sehr wenigen Herstellern weltweit produziert und sind daher sehr teuer in der Anschaffung (ca. 700 T€ für 5 MW thermische Leistung) und haben einen höheren Stromverbrauch als Antriebsenergie.

Fazit

Das HKW Potsdam-Süd ist auf die in Potsdam existierenden Wärmeversorgungsanlagen und Gebäudeheizungssysteme innerhalb des Fernwärmenetzes ausgelegt. Dazu ist ein gleitendes Temperaturniveau des Fernwärmeverlaufes zwischen 80 und 130°C erforderlich.

Das Temperaturniveau von 80°C als unterste Stufe der gleitenden Fernwärmeversorgung könnte nur mit einer kostenintensiven zweistufigen Wärmepumpe erreicht werden. Um nutzbare Wärmemengen für das Fernwärmenetz zu erhalten sind mehrere Bohrlöcher im Tiefenbereich von mindesten 3.000m erforderlich. Dazu addiert sich der Bedarf an Antriebsenergie, der bei 5 MW thermischer Leistung ca. 1 MW elektrische Leistung liegt.

Aufgrund dieser Verhältnisse zwischen aufgewandter Energie zu Nutzenergie und den wesentlichen Kosten für die Tiefenbohrungen hat die EWP eine Nutzung von Tiefenerdwärme nicht weiter verfolgt. Dezentrale Einzellösungen mit Hilfe von Wärmepumpen im Einfamilienhausbereich sollten als Alternative zur Öl- oder Gasheizung auch weiterhin bewertet und alternativ betrachtet werden.

2. Tiefenspeicherung von Überschusswärme

Die EWP hat sich schon vor etwa 10 Jahren mit dem Einsatz eines Aquifers befasst und wird auch zukünftig in bestimmten Abständen die Realisierbarkeit prüfen.

Leider sind die derzeitigen Rahmenbedingungen für die Realisierung in Potsdam ungünstig. Während die geologischen Gegebenheiten begrenzt vorhanden, aber mit einem gewissen Risiko verbunden sind, ist die wirtschaftliche Nutzung der Speicherwärme unter den nachfolgend erläuterten Rahmenbedingungen zu aufwendig.

Übersicht und Bewertung der Realisierbarkeit eines Aquifers in Potsdam

Es wurde sowohl die Integration eines Aquifers in die Sekundärfernwärmenetze wie auch in unser Primärfernwärmenetz untersucht. Wir haben dabei sowohl oberflächennahe tertiäre Aquifere (kostengünstig, aber nur bis 75 °C zu betreiben) wie auch tiefere „Doggeraquifere“ (günstiger bzgl. des Temperaturverhalten, aber ungleich teurer) geprüft.

Mit einer gewissen geologischen Unwägbarkeit, ist in Potsdam davon auszugehen, dass Aquifere in verschiedenen Tiefen mit unterschiedlichen Kosten (je tiefe desto temperatur-stabiler, aber auch teurer) an verschiedenen Standorten möglich sind: Als optimal erwies sich ein tertiärer Aquifer. Beim Bau eines derartigen Aquifers muss mit Fehlbohrungen gerechnet werden, die die ohnehin hohen Investitionskosten zusätzlich belasten würden.

Bei der Integration eines tertiären Aquifers in das Fernwärmenetz der EWP bedingen allerdings die notwendig hohen Temperaturen des Fernwärmenetzes zwischen 80 °C und 130 °C und der relativ starke Temperaturabfall des Speicherwassers über den Winter hinweg den Einsatz einer 2-stufigen Wärmepumpe (WP), um Wärme in das Fernwärmenetz einspeisen zu können.

Zur Erarbeitung von Einsatzkonzepten hat die EWP von der Fa. Enertech aus Radebeul verschiedene Standorte prüfen lassen. Ein erster Ansatz zur Optimierung beschränkte sich aus Kostengründen auf eine 1-stufige Wärmepumpe. Dadurch könnten zwar die Investitionskosten gesenkt werden, aber um den Preis, dass im günstigsten Fall knapp 40 % der benötigten Wärmemenge aus dem Aquifer entnommen werden können. Nur eine 2-stufige Wärmepumpe kann unter den Bedingungen des notwendig Temperaturniveaus des Fernwärmenetzes das Problem einigermaßen technisch lösen und bei sinkenden Temperaturen (Abfall Speichertemperatur von ca. 75 °C auf etwa 50 °C) die Ausspeisung einer ungefähr gleichmäßige Wärmemenge von Dezember bis März garantieren und somit auch wieder eine nachfolgende Beladung des Speichers im Sommer von mindestens 10 GWh (3-5 MW) sicherstellen.

2-stufige Wärmepumpen (etwa die WP von AXIMA), sind extrem teuer, so dass alle realistischen Konzepte, selbst ohne Beachtung der geologischen- und Bohr-Risiken, zu keiner Amortisation der eingesetzten Mittel führen. Da die unbedingt benötigte Hochleistungswärmepumpe auch heute noch bei Anschaffungspreisen von mehr als 700 T€ liegen, hat sich die Wirtschaftlichkeit derartiger Überschusswärmespeicher noch nicht verbessert und ist daher nicht geeignet zur Anwendung im Potsdamer Fernwärmenetz.