



Herrn Stadtrat Manuel Pretzl
Herrn Stadtrat Sebastian Schall
CSU-FW-Fraktion

Rathaus

Datum
21.04.2023

**Energieversorgung auf dem Prüfstand V:
Restwärme bei der Geothermie besser nutzen – Einsatz
von Wärmepumpen zur Rücklaufauskühlung untersuchen**

Antrag Nr. 20-26 / A 03142 von Herrn StR Manuel Pretzl,
Herrn StR Sebastian Schall vom 12.10.2022, eingegangen am 12.10.2022

Sehr geehrter Herr Stadtrat Pretzl,
sehr geehrter Herr Stadtrat Schall,

Sie beantragen, kurzfristig eine Einschätzung (durch die Stadtwerke München, das Baureferat und das Referat für Klima- und Umweltschutz) vorzunehmen, ob sich Absorptionswärmepumpen bei den Geothermiekraftwerken der Stadt zur Nutzung des erheblichen Wärmepotentials im Rücklauf grundsätzlich eignen.

Dabei sind zwei Einsatzfälle zu untersuchen:

- zentrale Absorptionswärmepumpe in der SWM-Energiezentrale und
- dezentrale Absorptionswärmepumpen in den Hausstationen großer städtischer Gebäude (v. a. Schulen).

Ihr Einverständnis vorausgesetzt, erlaube ich mir, Ihren Antrag als Brief zu beantworten.

Wir haben das Baureferat, das Referat für Klima- und Umweltschutz sowie die Stadtwerke München um Einschätzung gebeten. Ihre Fragestellungen wurden wie folgt beantwortet:

Stellungnahme des Baureferates:

„Die Leistungen der Tiefengeothermie Anlagen der Stadtwerke München werden im Wesentlichen von der geförderten Wassermenge sowie der Temperaturdifferenz zwischen dem geför-

erten und wieder eingeleiteten Thermalwasser bestimmt. Ein Betrieb mit niedrigen Rücklauf-temperaturen wirkt sich somit unmittelbar auf die Effizienz einer Tiefengeothermie Anlage aus und wird deshalb von den Stadtwerken München in den Technischen Anschlussbedingungen durch eine von den Anschlussnehmern einzuhaltende Rücklauf-temperatur eingefordert. Abhängig vom jeweiligen Netzabschnitt beträgt die von den SWM festgelegte Rücklauf-temperatur 30°C bis 40°C.

Im o.g. Stadtratsantrag wird darauf hingewiesen, dass beispielsweise in der Geothermie-Zentrale in der Messestadt Riem die tatsächliche ankommende durchschnittliche Rücklauf-temperatur jedoch bei über 50°C liegt.

Bei stadteigenen Gebäuden wird die Einhaltung der von den SWM geforderten Rücklauf-temperatur vom Baureferat durch eine entsprechende Planung sowie den Einsatz konventioneller Techniken zur gezielten Rücklauf-temperaturabsenkung sichergestellt. Hierzu zählen u.a. der Einsatz von Niedertemperatursystemen, die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs sowie die Identifizierung und Optimierung wesentlicher heizungs- und regelungstechnischer Komponenten wie z.B. Bypassarmaturen.

Bei zukünftigen großen Bauvorhaben kann bei Vorliegen geeigneter Einsatzbedingungen darüber hinaus auch ein dezentraler Einsatz von Absorptionswärmepumpen als Planungsvariante mitbetrachtet werden.

Grundsätzlich könnte jedoch durch eine zentrale Anordnung einer Absorptionswärmepumpe in einer Tiefengeothermiezentrale der SWM - entsprechend dem im Stadtratsantrag genannten Beispiel der AFK Geothermie in Aschheim - gegenüber dem dezentralen Einsatz in einzelnen Gebäuden ein ungleich höheres Wärmepotential im Gesamtrücklauf des Fernwärmenetzes erschlossen werden.“

Stellungnahme des Referats für Klima- und Umweltschutz:

„Das RKU begrüßt die Vorschläge des Antrags, das Wärmepotenzial im Rücklauf der Geothermie-Fernwärme besser auszunutzen und dazu den Einsatz von Wärmepumpen zu untersuchen. Derartige Lösungen können dazu beitragen, die Effizienz und Klimafreundlichkeit der Wärmebereitstellung zu erhöhen. Insbesondere führen sie zu einer Kapazitätssteigerung zur Wärmeerzeugung aus tiefengeothermischen Anlagen.

Die Szenarien der SWM-Wärmestudie sehen insbesondere den Einsatz von zusätzlichen Wärmepumpen an Kraftwerksstandorten vor. Sie bieten sich in noch zu realisierenden Tiefengeothermie-Standorten im Norden des Stadtgebiets an, wo die Thermalwassertemperaturen niedriger sind und ein Nachheizen über Wärmepumpen sinnvoll sein kann. Aber auch an weiteren Standorten im Stadtgebiet können zusätzliche Wärmepumpen zu einer besseren Auskühlung des Thermalwasserrücklaufs beitragen. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verbindung mit einem Sekundärnetz mit niedrigeren Temperaturniveau bzw. der Erweiterung eines schon bestehenden Niedertemperaturnetzes. Diese Varianten sollten aus RKU-Sicht im Hinblick auf Treibhausgaseinsparungen und Wirtschaftlichkeit näher untersucht werden.

Der dezentrale Einsatz von Wärmepumpen zur Rücklaufauskühlung ist ebenfalls eine interessante Option. Hierfür müssen vor allem Anpassungen auf der Seite der Fernwärme-Kunden

vorgenommen werden. Im Rahmen eines Forschungsprojekts wurde bereits erfolgreich eine Absorptionswärmepumpe in die Hausstation (d.h. die Schnittstelle zwischen Wärmeverteil- und Heizungsnetz) integriert und so die Temperatur des Fernwärmerücklaufs verringert (vgl. https://www.fernwaerme.de/pdfdata/Schlussbericht_IGF-Vorhaben_19696_N.pdf). Eine nähere Überprüfung der Möglichkeiten in München und der damit verbundenen Kosten würde das RKU ebenfalls begrüßen.“

Stellungnahme der Stadtwerke München:

„Die SWM streben stets einen effizienten Betrieb ihrer Geothermieanlagen an. Ein die Leistung der Anlage limitierender Faktor ist die Rücklauftemperatur im Fernwärmenetz. Die SWM stimmen daher dem Antragsteller zu, dass dieses Wärmepotential im Rücklauf, wo möglich, genutzt werden sollte. Ein gutes Beispiel für die „Restwärme“-Nutzung ist das Versorgungskonzept in München Freiham. Die dortige Geothermieanlage versorgt zusätzlich zum bestehenden (Hochtemperatur-) Fernwärmenetz das Neubaugebiet Freiham-Nord. Dabei gibt das im Fernwärmenetz auf ca. 60-65 Grad Celsius abgekühlte Wasser noch einmal Wärme zur Versorgung des Neubaugebiets ab. Im Endausbau kann dadurch eine Injektionstemperatur von ca. 38 Grad Celsius erreicht werden.

Solche Gegebenheiten liegen jedoch meist und vor allem im innerstädtischen Bereich nicht vor. Daher setzen die SWM bei der Nutzung der Geothermie-„Restwärme“ auf die Technologie der Kompressionswärmepumpe. Eine solche wird beispielsweise beim Geothermievorhaben am Michealibad von Anfang an mitgeplant. Wie bei der Absorptionswärmepumpe wird mit der Kompressionswärmepumpe die thermische Energie des Fernwärmerücklaufs auf einem höheren Temperaturniveau für die Fernwärme nutzbar gemacht. Zum Einsatz kommt dabei eine meist elektrisch betriebene, mechanische Verdichtung des Arbeitsmittels. Bei der Kompressionswärmepumpe übersteigt der Anteil, der aus der „Restwärme der Geothermie“ nutzbar gemacht wird, den Anteil der eingesetzten elektrischen Energie meist um ein Vielfaches (je nach Zieltemperaturniveau werden zum Beispiel mit 1 MW Strom 3 MW Wärme auf niedrigem Temperaturniveau angehoben, um 4 MW Wärme auf hohem Temperaturniveau bereitzustellen).

Die SWM kennen die Technologie der Absorptionswärmepumpe, setzen jedoch stattdessen auf die o.g. Kompressionswärmepumpe.

Begründung: Mit einer Absorptionswärmepumpe wird ein Wärmestrom niedriger Temperatur (z.B. die in der Anfrage genannte „Restwärme bei der Geothermie“) unter Verwendung eines Wärmestromes hoher Temperatur auf einen Nutzwärmestrom mittleren Temperaturniveaus angehoben. Dieser Prozess wird auch als thermische Verdichtung bezeichnet (Analogie zur mechanischen Verdichtung bei der Kompressionswärmepumpe). Die in der Anfrage genannte Absorptionswärmepumpe „beim Nachbarprojekt AFK Geothermie in Aschheim“ generiert den Wärmestrom hoher Temperatur durch Verbrennung von Erdgas. Dabei ist der Anteil des Wärmestroms aus der Erdgasverbrennung größer als der Anteil, der aus der „Restwärme der Geothermie“ nutzbar gemacht wird (respektive 60 und 40 % laut <https://www.energieatlas.bayern.de>).

Da das Stromnetz gegenwärtig und in den kommenden Jahren deutlich dekarbonisierter als das Gasnetz sein wird, erscheint den SWM der Einsatz von Strom zur Ausnutzung der Geothermie-„Restwärme“ sinnvoller als der Einsatz von Gas.“

Fazit des RAW:

Den zuständigen Referaten ist bewusst, dass die Nutzung des Wärmepotentials im Rücklauf einen wichtigen Stellenwert in Hinblick auf eine effiziente und klimafreundliche Wärmequelle bzw. thermische Energie einnimmt. Hinsichtlich des Einsatzes der von Ihnen nachgefragten zentralen oder dezentralen Absorptionswärmepumpen möchten wir auf die Ausführungen der Stadtwerke hinweisen. Wie vorstehend dargestellt, wird wegen des effizienteren Einsatzes von elektrischer Energie und fortschreitender Dekarbonisierung die Gewinnung des Restwärmepotentials mittels Kompressionswärmepumpen bevorzugt.

Ich bitte Sie, von den vorstehenden Ausführungen Kenntnis zu nehmen und hoffe, dass Ihr Antrag zufriedenstellend beantwortet ist und als erledigt gelten darf.

Mit freundlichen Grüßen

Clemens Baumgärtner