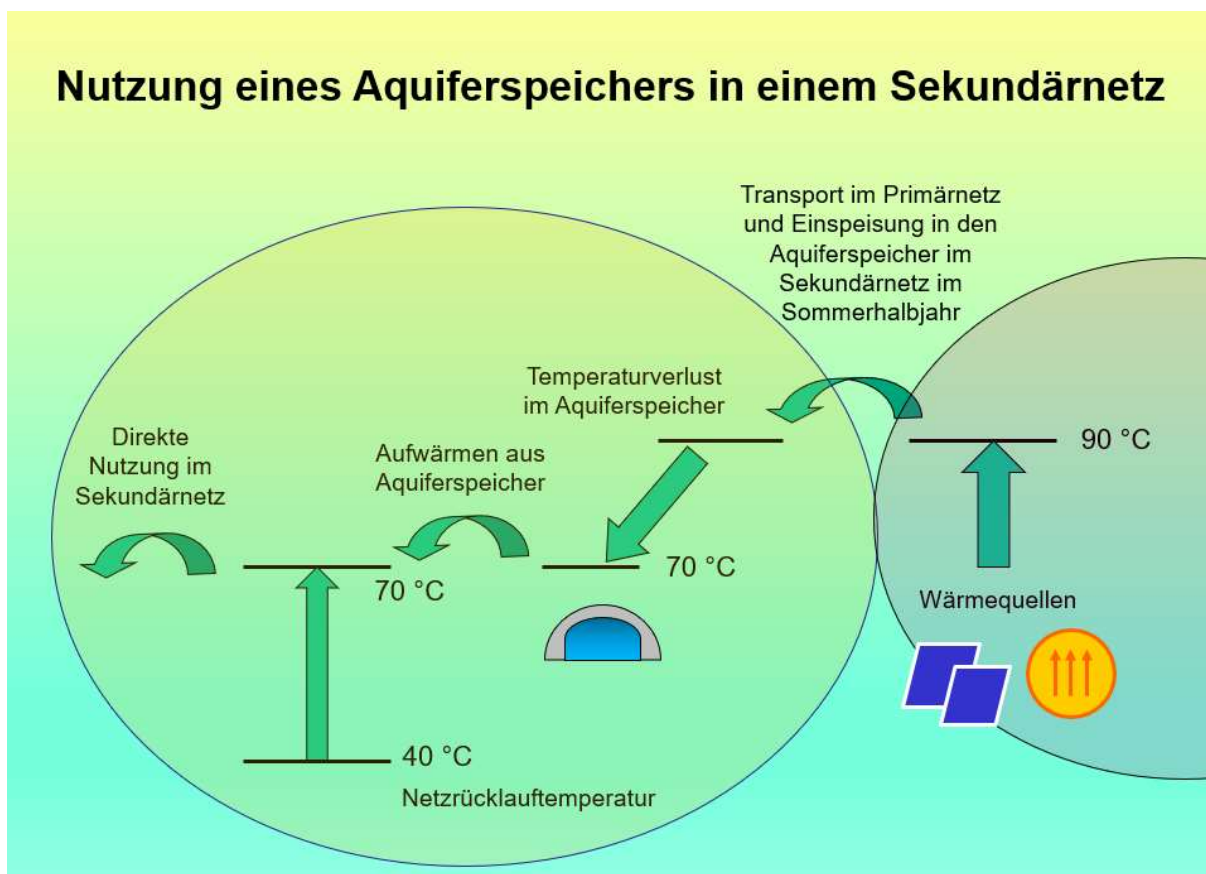


Saisonale Wärmespeicher in Niedertemperatur-Sekundärnetzen in Hamburg



Inhalt

1. Überblick	3
2. Saisonale Speicherung von Wärme.....	4
3. Niedertemperatur-Sekundärnetze.....	5
3. Saisonale Wärmespeicher in Netzen mit hohen oder niedrigen Temperaturen.....	7
3.1 Wärmespeicher in einem heißen Primärnetz	7
3.2 Wärmespeicher im Niedertemperatur-Sekundärnetz	7
4. Ökologischer und ökonomischer Vergleich der Lage von Aquiferspeichern	9
5. Förderung von Modellprojekten im Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“	11
6. Folgerungen für das Hamburger zentrale Fernwärmesystem.....	13

1. Überblick

Im Zusammenhang mit dem Ersatz des Heizkraftwerks Wedel wird im Hamburger Stadtteil Dradenau südlich der Elbe ein Aquiferspeicher geplant, in dem CO₂-arme Wärme für den Einsatz im Hamburger zentralen Fernwärmenetz saisonal gespeichert werden soll.

Die aus diesem Speicher zurückgeholte Wärme muss auf die Vorlauftemperaturen des Hamburger Fernwärmenetzes aufgeheizt werden, die besonders im Winterhalbjahr sehr hoch sind. Da diese Aufheizung mit Hilfe von fossilen Energieträgern erfolgen soll, kann das Projekt nicht als zielführend betrachtet werden und die Sinnhaftigkeit des Gesamtergebnisses ist zweifelhaft.

Wesentlich vorteilhaftere Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn der Aquiferspeicher in einem Niedertemperatur-Sekundärnetz platziert wird. Im Sommerhalbjahr kann „überschüssige“ Wärme aus CO₂-armen Wärmequellen in das Sekundärnetz transportiert und dort gespeichert werden, ohne dass Probleme durch hydraulische Restriktionen zu erwarten wären. Im Winterhalbjahr kann die zurückgeholte Wärme im Sekundärnetz ohne weitere Aufheizung als CO₂-arme Fernwärme eingesetzt werden.

Für Niedertemperatur-Sekundärnetze mit saisonalen Wärmespeichern kann finanzielle Förderung in erheblichem Umfang aus dem im vergangenen Jahr angelaufenen Förderprojekt „Wärmenetze 4.0“ des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) in Anspruch genommen werden. Das Projekt in Hamburg-Dradenau kommt wegen zu hoher Netztemperaturen und wegen des zu geringen Anteils erneuerbarer Wärme hierfür nicht in Frage.

2. Saisonale Speicherung von Wärme

Bei der Transformation des Hamburger zentralen Fernwärmesystems von einer sehr starken Kohlelastigkeit hin zu CO₂-armen Wärmequellen sind Lösungen dafür zu finden, dass die jahreszeitlichen Angebote klimafreundlicher Wärmequellen oft nicht mit der zeitlichen Wärmenachfrage übereinstimmen, die im Winter verständlicherweise viel höher ist als im Sommer.

Beispielsweise liefern große solarthermische Anlagen in den Sommermonaten besonders viel Wärme während gleichzeitig die Wärmenachfrage besonders gering ist. Auch die Potenziale von Umweltwärme-Quellen, die sich mit Großwärmepumpen nutzen lassen, liegen oft schwerpunktmäßig in der wärmeren Jahreszeit.¹

Müllverbrennungsanlagen, Einrichtungen zur Nutzung von CO₂-freier Abwärme und Tiefengeothermie-Anlagen stellen typischerweise jahreszeitlich konstante Wärmeleistungen bereit. Biomasse ist speicherbar aber knapp.

Speziell in Hamburg kann die Müllverbrennungsanlage Borsigstraße den sommerlichen Wärmebedarf des zentralen Fernwärmenetzes nahezu allein decken. Für die Wärmeerzeugung weiterer Abfallverbrennungsanlagen, für industrielle Abwärmequellen und für die geplante Nutzung der in Elbwasser und im Abwasser enthaltenen Wärme mit Großwärmepumpen ergibt sich daher ein Problem, das oft mit dem Ausdruck „Kannibalisierung“ umschrieben wird.² Durch verringerte Nutzungszeiten und ungünstige Einsatzreihenfolgen erhöhen sich die Wärmegestehungskosten der betreffenden Wärmequellen und machen ihre Nutzung tendenziell unwirtschaftlich.

Einen Ausweg bietet der Einsatz großer saisonaler Wärmespeicher vor allem zur Speicherung von solarer Wärme und von industrieller Abwärme mit relativ hohen Temperaturen. Bei den Abfall-Entsorgungsanlagen kommt zur Vermeidung von Überschusswärme im Sommerhalbjahr auch die Produktion und Lagerung von Ersatzbrennstoffen in Frage.³

Um Fortschritte bei einem verstärkten Einsatz erneuerbarer Wärme in Wärmenetzen zu erzielen, hat das Bundeswirtschaftsministerium ein Förderprogramm für neuartige Wärmenetze der vierten Generation, sogenannte „Wärmenetze 4.0“, entwickelt, bei dem der Einsatz von saisonalen Wärmespeichern die Regel sein soll.

Als Speicherart kommen für Hamburg Erdbecken-Wärmespeicher weniger in Betracht, zum einen wegen ihres erheblichen Platzbedarfs, zum anderen, weil bei ungedämmten Unterseiten Grundwasser-Freiheit vorausgesetzt wird, aber auch wegen erheblicher Kosten. Eher bieten sich daher Aquiferspeicher an, deren Flächenbedarf an der Erdoberfläche geringer ist. Voraussetzung für ihren Einsatz ist allerdings, dass geeignete wasserführende Schichten im Untergrund vorhanden sind.

¹ Pehnt, M. u. a.: Wärmenetzsysteme 4.0. Endbericht – Kurzstudie zur Umsetzung der Maßnahme „Modellvorhaben erneuerbare Energien in hocheffizienten Niedertemperaturwärmenetzen“. April 2017

<https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/W%C3%A4rmenetze-4.0-Endbericht-final.pdf>

² Sandrock, M., Maaß, Ch., Weisleder, S., Kaufmann, Ch., Fuß, G., Sørensen, P., Jensen, L., Radmann, K.: Erneuerbare Energien im Fernwärmenetz Hamburg, Teil 1: Handlungsoptionen für einen kurzfristigen Ersatz des Kraftwerks Wedel“. 7.12.2016

<http://docplayer.org/40459949-Erneuerbare-energien-im-fernwaermenetz-hamburg-teil-1-handlungsoptionen-fuer-ei-nen-kurzfristigen-ersatz-des-kraftwerks-wedel.html>

³ Nur erwähnt werden soll hier der Betrieb von Kältenetzen als weitere Möglichkeit, Wärmeüberschüsse im Sommer sinnvoll einzusetzen.

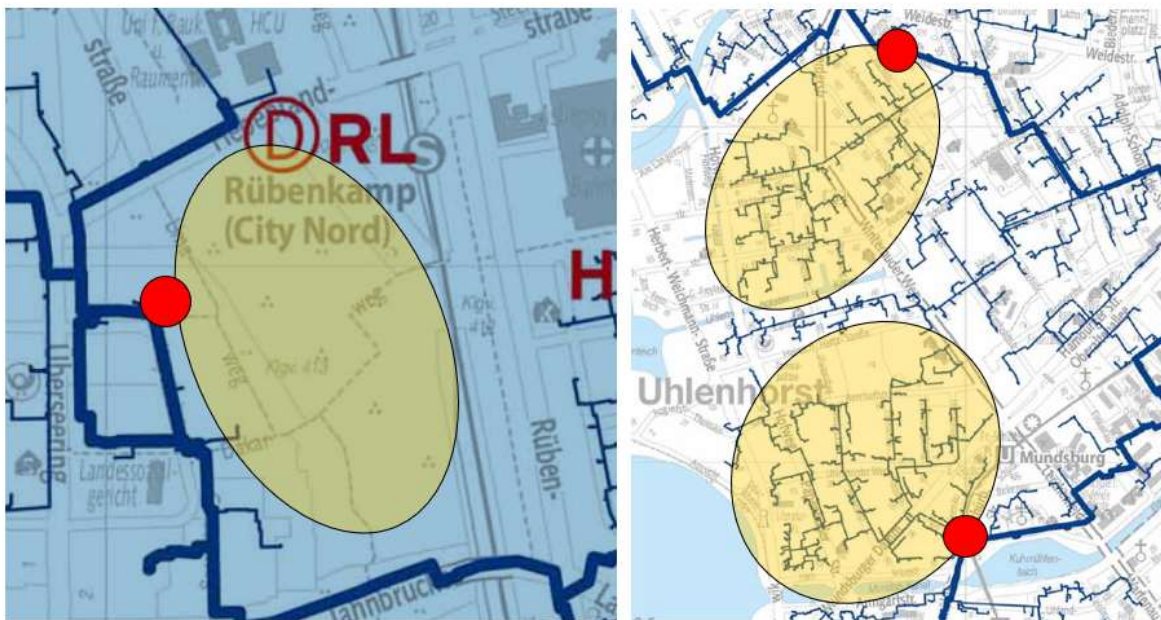
3. Niedertemperatur-Sekundärnetze

Im Endbericht zum Förderprogramm **Wärmenetzsysteme 4.0** werden **Sekundärnetze** so definiert: ⁴

Unter Sekundärnetzen werden thermohydraulisch durch Übergabestationen und gegebenenfalls eigene Wärmeerzeuger abgegrenzte Wärmenetze verstanden, die aus einem vorgelagerten Netz (teil-)versorgt werden. Das Sekundärnetz zeichnet sich in der Regel auch durch ein verringertes Temperaturniveau gegenüber dem vorgelagerten Netz aus.

In einer Präsentation zum Förderprojekt *Wärmenetzsysteme* ⁵ wird zwischen Sekundärnetzen und Teilnetzen unterschieden. Ein **Teilnetz** ist nach diesem Definitions-Vorschlag ein Bestandteil eines größeren Fernwärmenetzes und durch Netztopographie, Topologie, geografische Lage, Kundenstruktur oder sonstige wesentliche Kriterien eindeutig abgrenzbar. Die Wärmeversorgung kann über eine Transportleitung aus dem Hauptnetz erfolgen.

Am zentralen Hamburger Fernwärmenetz hängende Teilnetze finden sich beispielsweise in Steilshoop oder in Bramfeld. Da keine hydraulische Trennung existiert, entsprechen die Vor- und Rücklauftemperaturen in Teilnetzen denen des Primärnetzes.



Neues Sekundärnetz

Abgespaltene Sekundärnetze

Bild 1: Schematische Beispiele für ein Neubau-Sekundärnetz und für Sekundärnetze, die aus einem vorhandenen Netz abgespalten werden könnten. Die roten Kreise stehen für Übergabestationen mit hydraulischer Trennung. (Bilder unter Nutzung von Netzdarstellungen der Vattenfall Wärme Hamburg als Quellen)

⁴ Pehnt, M. u. a.: Wärmenetzsysteme 4.0. Endbericht – Kurzstudie zur Umsetzung der Maßnahme „Modellvorhaben erneuerbare Energien in hocheffizienten Niedertemperaturwärmenetzen“. April 2017, S. 58

⁵ Pehnt, M.: Rahmenbedingungen für Wärmenetzsysteme der vierten Generation. Präsentation. ifeu. Karlsruhe, Nahwärme kompakt, 28. September 2017, S. 22

http://www.energiekompetenz-bw.de/fileadmin/user_upload/waermenetz/PDFs/Vortraege/2_Pehnt_Rahmenbedingungen.pdf

Der Vorteil von Sekundärnetzen und von Teilnetzen vor Inselwärmenetzen ist, dass sie keine eigenen Absicherungen benötigen und bei der Spitzenlastversorgung auf das Primärnetz setzen können.

Der Vorteil von Sekundärnetzen vor Teilnetzen ist, dass die Temperaturen gegenüber dem vorgelagerten Netz (Primärnetz, Hauptnetz) erheblich abgesenkt sein können.

Wird wie das Inselwärmenetz in der östlichen HafenCity ein Fernwärmenetz in einem Neubaugebiet eingerichtet, so liegen niedrige Vor- und Rücklauftemperaturen nahe, weil neue Gebäude häufig mit Fußbodenheizungen oder ähnlichen Niedrig-Exergie-Heizeinrichtungen ausgestattet werden.

Die Umwandlung von vorhandenen Teilnetzen in Niedertemperatur-Sekundärnetze von der Qualität eines „Wärmenetzes 4.0“ ist schwieriger. Es geht dann nicht nur darum, die Hausübergangsstationen anzupassen. Auch die Heizflächen in den Gebäuden sind oft nicht für geringere Temperaturen ausgelegt. Es kann sich also ein erheblicher Anpassungsbedarf ergeben, für den eigene Fördermaßnahmen benötigt werden. Daher sind Quartiere, die für Quartierssanierungen ausgewählt wurden, besonders interessant.

3. Saisonale Wärmespeicher in Netzen mit hohen oder niedrigen Temperaturen

3.1 Wärmespeicher in einem heißen Primärnetz

Bild 2 zeigt schematisch einen Aquiferspeicher in einem Hochtemperatur-Primärnetz. Klimafreundliche, aktuell nicht benötigte Wärme kann in einen Aquiferspeicher eingespeist werden. Infolge der langen Speicherdauer eines saisonalen Wärmespeichers geht ein Teil der eingespeicherten Energie an die Umgebung des Wärmespeichers verloren.

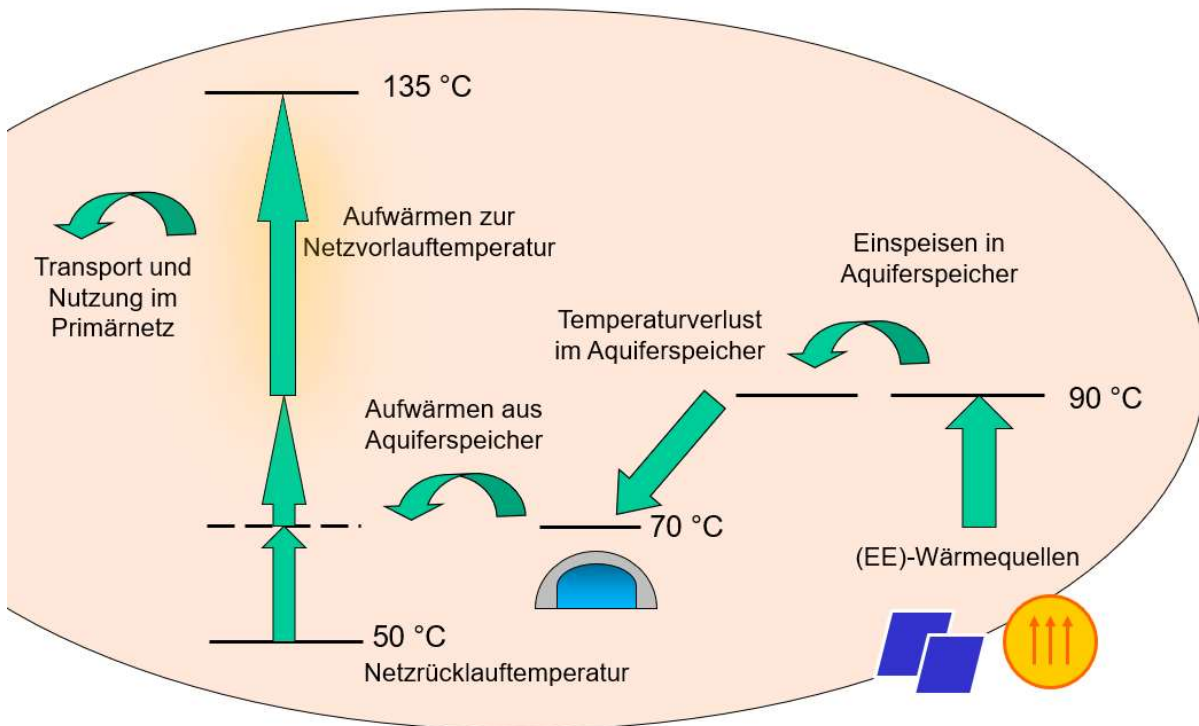


Bild 2: Speicherung von Wärme aus (erneuerbaren) Wärmequellen (Solarthermie, industrielle Abwärme) in einem Wärmenetz mit hohen Temperaturen. Von der in einen Aquiferspeicher eingespeicherten Wärme geht ein Teil durch Wärmeleitung und Wärmeströmung verloren. Die rückgeholte Wärme muss vor dem Einsatz auf zum Teil hohe Vorlauftemperaturen aufgeheizt werden, wobei in der Regel fossile Wärmeträger ins Spiel kommen.

Nach der Rückholung des warmen Wassers aus dem Speicher – normalerweise in der kühlen Jahreszeit – ist für die Verwendung im Primärnetz ein erheblicher energetischer Aufwand zur Aufheizung auf die Vorlauftemperatur notwendig. In Bild 2 liegt diese wie im Hamburger zentralen Fernwärmenetz zwischen 90 °C und 135 °C. Wenn bei sehr tiefen Außentemperaturen der Vorlauf eine Temperatur von über 130 °C und der Rücklauf eine Temperatur nahe an 60 °C hat, kann das mit etwa 70 °C aus dem Speicher zurückgeholte Heizwasser nur wenig zum Aufheizen bis zur Vorlauftemperatur beitragen.

3.2 Wärmespeicher im Niedertemperatur-Sekundärnetz

In Bild 3 befindet sich der Aquiferspeicher im Niedertemperatur-Sekundärnetz. Da im Sommerhalbjahr kaum hydraulische Restriktionen bestehen, kann aktuell nicht benötigte Wärme aus (erneuerbaren) Wärmequellen vom Primärnetz in das Sekundärnetz transportiert und dort in den Aquiferspeicher eingespeist werden. Trotz Wärmeverlusten im Speicher kann die in der kälteren Jahreszeit zurückgeholte Wärme ohne Aufheizen im Sekundärnetz mit seiner niedrigeren Vorlauftemperatur eingesetzt

werden. Ein offensichtlicher Vorteil besteht darin, dass sich die spezifischen CO₂-Emissionen der ursprünglichen Wärmequellen bei dieser Einsatzart kaum verändern.

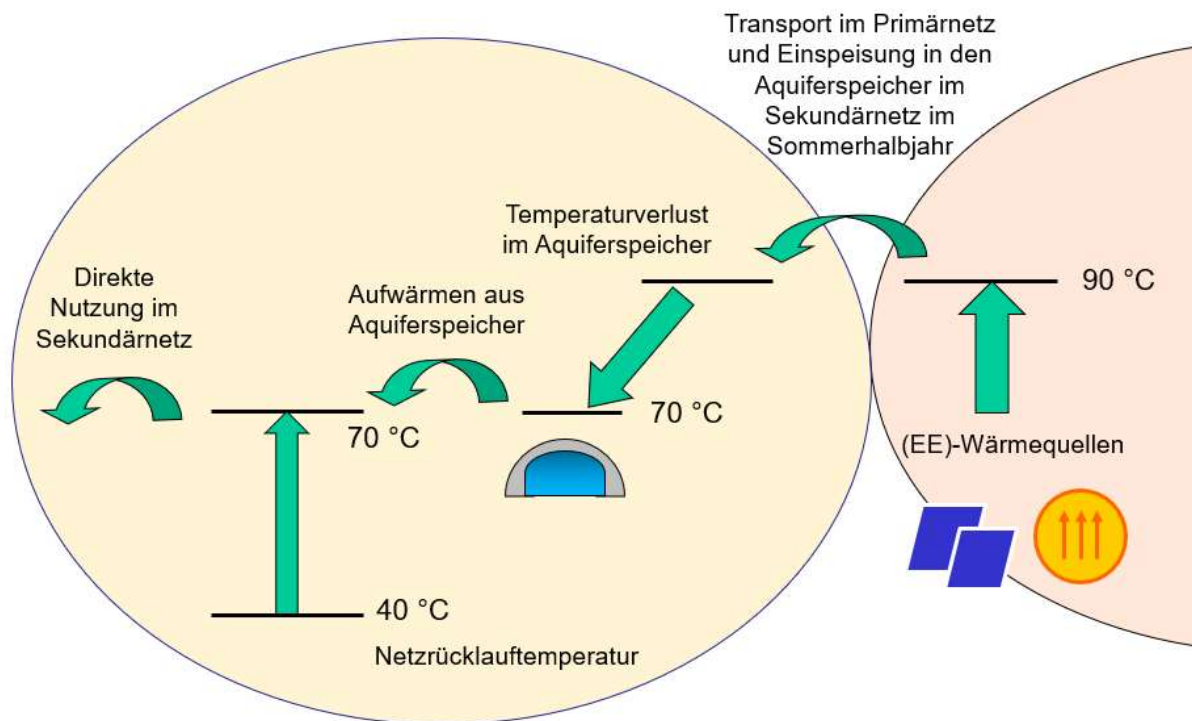


Bild 3: Speicherung von Wärme aus (erneuerbaren) Wärmequellen (Solarthermie, industrielle Abwärme) in einem Niedertemperatur-Sekundärnetz. Von der in einen Aquiferspeicher im Sekundärnetz eingespeicherten Wärme geht ein Teil durch Wärmeleitung und Wärmeströmung verloren. Die rückgeholte Wärme braucht vor dem Einsatz nicht aufgeheizt zu werden, sondern kann direkt verwendet werden.

4. Ökologischer und ökonomischer Vergleich der Lage von Aquiferspeichern

Für eine quantitative Abschätzung der Unterschiede zwischen saisonalen Wärmespeichern in heißen Primärnetzen und in Niedertemperatur-Sekundärnetzen wurden vereinfachte Vergleichsberechnungen durchgeführt.

Zu vergleichen sind die Speicherung von nahezu CO₂-freier Wärme im Sommerhalbjahr mit Nutzung dieser Wärme im Winterhalbjahr, wobei

im Fall von Bild 2 der Aquiferspeicher im heißen Primärnetz liegt,

im Fall von Bild 3 der Aquiferspeicher im Niedertemperatur-Sekundärnetz liegt.

Orientiert am Aquiferspeicher-Projekt von Hamburg Wasser/Hamburg Energie im Stadtteil Dradenau, wo unter anderem die Abwärme von zwei nahe gelegenen industriellen Abwärmequellen genutzt werden soll, wurde gerechnet mit

- einer Temperatur der erneuerbaren Wärmequellen von 90 °C,
- einer Temperatur bei Rückholung aus dem Speicher von 70 °C.

Außerdem wurden die folgenden Temperaturen verwendet:

Wärmespeicher im	Vorlauf-temperatur	Rücklauf-temperatur	Temperatur-anhebung mit dem Wärmespeicher auf	Nacherhitzung auf die Vorlauf-temperatur
Primärnetz	90 °C bis 135 °C	50 °C bis 60 °C	70 °C	90 °C bis 135 °C
Sekundärnetz	70 °C	40 °C	70 °C	nicht nötig

Tabelle 1: Temperaturen im heißen Primärnetz und im Niedertemperatur-Sekundärnetz bei den hier ausgeführten Vergleichsrechnungen

Während bei einem im Primärnetz gelegenen Speicher die Anhebung auf die jahreszeitlich unterschiedliche Vorlauftemperatur dieses Netzes erhebliche Leistungen für die Nacherhitzung erfordert, entfällt diese im Sekundärnetz vollständig.

Die Abhängigkeit der Vor- und Rücklauftemperaturen von der Außentemperatur wurden gemäß den Technischen Anschlussbedingungen der Vattenfall Wärme Hamburg (VWH) berücksichtigt.⁶

Unter der Annahme, dass die Nacherhitzung wie bei dem Projekt in Dradenau mit einem Erdgas-Heizwerk erfolgt, ergaben sich die Resultate in Tabelle 2.

Die Unterschiede in den Ergebnissen beruhen bei den spezifischen CO₂-Emissionen auf den Anteilen der Nacherhitzung. Bei den spezifischen Wärmekosten wirkt sich der Wärmeverlust im saisonalen Wärmespeicher erhöhend aus. Beim Speicher im Primärnetz kommen die Kosten für die notwendige Nacherhitzung hinzu.

⁶ Vattenfall: Technische Anschlussbedingungen (TAB-HW). Für den Anschluss an das Hamburger Heizwasser-Wärmenetz der Vattenfall Hamburg Wärme GmbH. Ausgabe 2009. Seite 18 https://www.fernwaerme-gemeinschaft.de/fileadmin/user_upload/pdfs/TAB-HW.pdf

Lage des Wärmespeichers	spezifische CO ₂ -Emissionen	spezifische Wärmekosten
im heißen Primärnetz	140 kg CO ₂ / MWh	40 € / MWh
im Niedertemperatur-Sekundärnetz	0 kg CO ₂ / MWh	33 € / MWh

Tabelle 2: Vergleich der spezifischen CO₂-Emissionen und der spezifischen Wärmekosten für einen Aquiferspeicher im heißen Primärnetz bzw. im Niedertemperatur-Sekundärnetz. Die spezifischen Wärmekosten gelten für die aus dem Speicher entnommene und in das Fernwärmenetz eingespeiste Wärme.

Für die durchgeführten vereinfachten Berechnungen wurden folgende Annahmen getroffen:

Für die in den Speicher eingespeiste Wärme wurden vollständige CO₂-Freiheit sowie Wärmegestehungskosten von 20 € / MWh angenommen. Vernachlässigt wurden der Aufwand für den Pumpenstrom beim Speicher und der Aufwand für den Transport der Wärme im Wärmenetz von der Wärmequelle zum Speicher. Vernachlässigt wurden die in beiden Vergleichsfällen ähnlichen Baukosten für den Speicher. Da der Wärmeinhalt des auf das Temperaturniveau des Primärnetzes aufgeheizten Heizwassers höher ist als der des Heizwassers im Sekundärnetz, wurden die Kosten für die weitere Aufheizung über 90 °C hinaus nicht berücksichtigt. Unberücksichtigt blieben auch die im Primärnetz benötigten Kapazitäten an Heizwerken.

5. Förderung von Modellprojekten im Förderprogramm „Wärmenetze 4.0“

Im Rahmen des Förderprogramms „Wärmenetzsysteme 4.0“ fördert das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) den Bau von hochinnovativen Wärmenetzsystemen der vierten Generation zur nachhaltigen Versorgung von Wohn- und Nichtwohngebäuden sowie gewerblichen Prozessen mit Niedertemperaturwärme bis max. 95°C.

Nach Einschätzung der Bundesregierung sind große Saisonalspeicher als Langfristspeicher für Wärme auch eine Schlüsseltechnologie für die Sektorkopplung. Deren Einbindung wird bei „Wärmenetzen 4.0“ regelmäßig vorausgesetzt.⁷

Für Niedertemperatur-Sekundärnetze mit saisonalen Wärmespeichern können daher gegenwärtig erhebliche staatliche Fördergelder in Anspruch genommen werden.

Die Bedingungen sind der Förderbekanntmachung zu den Modellvorhaben „Wärmenetzsysteme 4.0“ (kurz „Wärmenetze 4.0“) der BAFA zu entnehmen.⁸

Die Möglichkeiten der Förderung sollen hier kurz dargestellt werden:^{9 10}

Fördermodul I:

Förderung von **Machbarkeitsstudien** mit bis zu 50 % (KMU 60 %) der förderfähigen Kosten

- Höhe der Förderung bis zu 600.000 €
- Antrag auf Förderung einer Machbarkeitsstudie bis zum 31.12.2020

Fördermodul II:

Förderung der **Realisierung** eines Wärmenetzsystems 4.0 mit bis zu 40 % (KMU 50 %) der förderfähigen Vorhabenkosten¹¹

- Höhe der Förderung bis zu 15 Mio. € pro Vorhaben
- Neubau oder Transformation eines räumlich abgrenzbaren Teilbereichs eines schon bestehenden Wärmenetzes
- Ein Wärmenetzsystem 4.0 sollte über einen saisonalen Wärmespeicher verfügen, um Wärmeüberschüsse in Perioden mit Erzeugungsdefiziten zu verschieben.

Ein besonders hoher Förderanteil kann erreicht werden durch einen hohen Anteil von erneuerbarer Wärme und Abwärme sowie durch eine erhebliche Unterschreitung eines Wärmepreises von 10 € pro MWh.

⁷ Antwort der Bundesregierung in Drs. 19/2433, 1.6.2018, Klimaschutz durch CO₂-arme Fernwärme und moderne Wärmenetze

⁸ BAFA: Förderbekanntmachung zu den Modellvorhaben Wärmenetzsysteme 4.0 (kurz „Wärmenetze 4.0“) vom 27. Juni 2017 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/B/bundesanzeiger-foerderbekanntmachung-waermetz-40.pdf?__blob=publicationFile&v=4

⁹ Auf einen dritten Fördermodul zu Informationsmaßnahmen und regionaler Kooperation, zu dem auch die Kundenakquise und die Projektvermarktung gehören, wird hier nicht eigens eingegangen.

¹⁰ Pehnt, M.: Rahmenbedingungen für Wärmenetzsysteme der vierten Generation. Präsentation. ifeu. Karlsruhe, Nahwärme kompakt, 28. September 2017 http://www.energiekompetenz-bw.de/fileadmin/user_upload/waermetz/PDFs/Vortraege/2_Pehnt_Rahmenbedingungen.pdf

¹¹ Investitionen in Neubau und Transformation für alle Wärmequellen, Leitungen, Speicher, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Anpassung der Wärmesenken

Als Mindestanforderungen für die Förderung des Neubaus sind zu nennen

- Vorlauftemperatur durchwegs kleiner als 95 °C
- Anteil erneuerbarer Energien und CO₂-freier Abwärme an der jährlichen Wärmeeinspeisung mindestens 50 %, maximal die Hälfte davon aus Biomasse (Müllwärme zählt nicht)
- Höchstanteil von 10 % für fossile Energie an der jährlichen Wärmeeinspeisung, die nicht durch KWK-Anlagen eingespeist wird
- Wärme ist zu vergleichbaren oder geringeren Kosten zu liefern wie bei konventionellen Wärmenetzen auf Basis fossiler Wärmeerzeuger
- Mindestgröße: 100 Anschlussstellen oder 3 GWh/a mit begründeten Ausnahmen
- Systemdienliche Schnittstelle für einen automatisierten strommarkt- bzw. netzdienlichen Betrieb wärmeproduzierenden Stromverbraucher und -erzeuger
- Wärmespeicher, sofern nicht begründete Ausnahme.

Einige dieser Mindestanforderungen lassen sich mit dem Aquiferspeicher-Projekt in Dradenau nicht erreichen. Dazu zählen die Begrenzung der Vorlauftemperatur und der zu geringe Anteil an erneuerbarer Wärme und Abwärme.¹²

¹² Rabenstein, D., Siegler, G.: Die Erschließung erneuerbarer Wärmequellen südlich der Elbe. Präsentation im Hamburger Energienetzbeirat am 5.4.2018 <http://www.hamburg.de/content-blob/10720848/50f30f100aa52c6c5efca3ba18e54245/data/d-anlage-7-pra%CC%88sentation-erschliessung-ee-wa%CC%88rmequellen-su%CC%88dlich-der-elbe-rabenstein.pdf>
<https://www.hamburger-energetisch.de/WP-Server/wp-content/uploads/2018/04/Die-Erschlie%C3%9Fung-erneuerbarer-Fernw%C3%A4rmequellen-s%C3%BCdlich-der-Elbe.pdf>

6. Folgerungen für das Hamburger zentrale Fernwärmesystem

Der in Hamburg für einen ersten Aquiferspeicher mit einer Leistung von 29 MW vorgesehene **Standort Dradenau ist nicht zielführend**, weil hier kein Sekundärnetz mit niedrigen Temperaturen vorgesehen ist und auch nicht sinnvoll wäre.

Dagegen dürfte es in Hamburg zurzeit gute Gelegenheiten zur Realisierung von Niedertemperatur-Sekundärnetzen geben.

Zu nennen sind Neubaugebiete wie

- „Stromaufwärts an Bille und Elbe“,
- Neubaugebiete am A7-Deckel,
- Pergolenviertel,
- Mitte Altona, zweiter Bauabschnitt und
- Tarpenbeker Ufer.

Für Teilnetze im Bestand, die in Wärmenetze 4.0 transformiert werden sollen, kämen Viertel in Betracht, in denen Quartierssanierungen durchgeführt werden.

Allerdings müsste schnell gehandelt werden, um in den Genuss der Fördermittel des BAFA-Programms „Wärmenetze 4.0“ zu kommen.

Daher sollten unverzüglich Prüfungen vorgenommen werden, wo die geologischen Verhältnisse für den Bau von Aquiferspeichern geeignet sind.