

Zentrale Ergebnisse des Fachgutachtens

„Gebiete für Fern- und Nahwärmeversorgung: Räumliche Abgrenzung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung“

Die Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft

30. September 2024

Fachgutachten

Zeitlicher Ablauf und Fragestellungen

Auftragsvergabe Fachgutachten: Mai 2023
Fertigstellung des Abschlussberichts: September 2024

Auftragnehmer: Qoncept Energy, Ausgründung aus dem Institut für Thermische Energietechnik der Universität Kassel

Im Rahmen des Gutachtens wurden folgende Fragestellungen betrachtet:

- Ermittlung von geeigneten Gebieten für eine Fern- oder Nahwärmeversorgung in der Stadt Bremen und Untersuchung auf ihre wirtschaftliche Erschließbarkeit.
- Analyse von Potenzialen für erneuerbare Wärme und Abwärme im Zusammenhang mit den Eignungsgebieten und dem Fokus auf Gebiete für neue Wärmenetze.
- Untersuchung von Potenzialen für dezentrale Luft- oder Erdwärmepumpen zur Versorgung von Einzelgebäuden in der Stadt Bremen.

Durchgeführt wurden die Untersuchungen auf der Basis der Ergebnisse des in Kooperation mit der swb-Gruppe beauftragten Wärmeatlas für die Stadt Bremen.

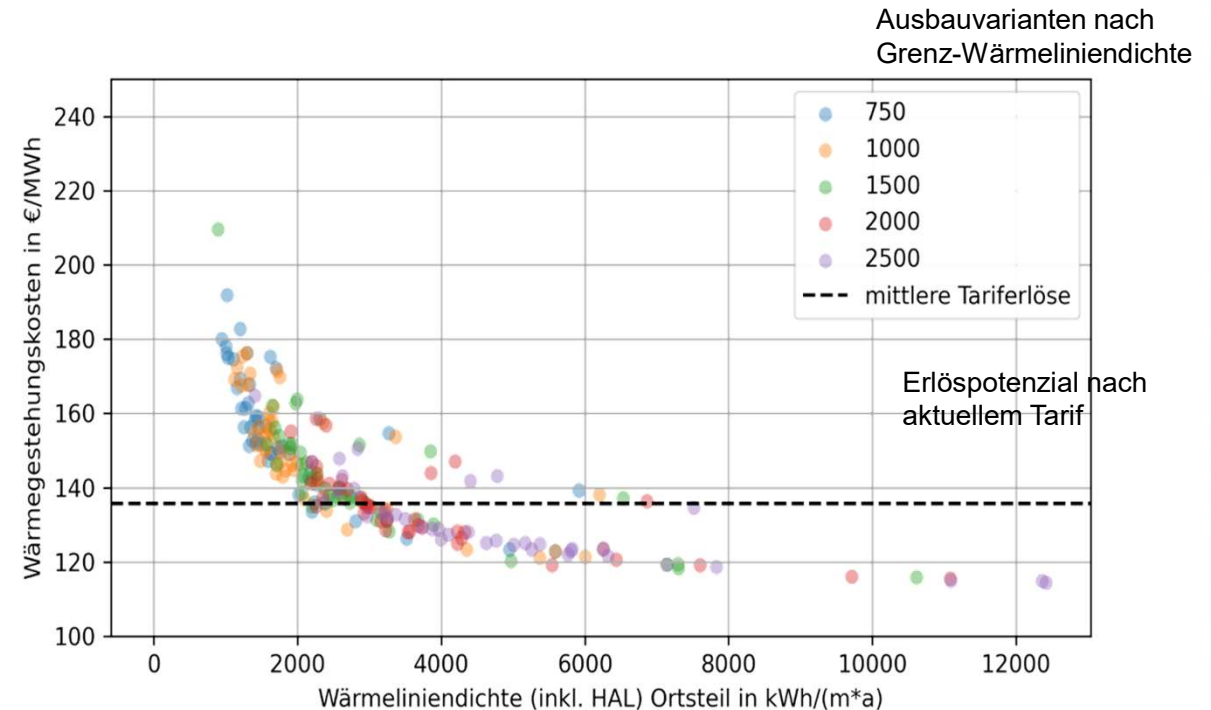
Abschlussbericht Fachgutachten

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- **Vorgehen**
 - **Fortschreibung Wärmebedarf auf 2038**
 - **Identifizierung der Gebiete mit Eignung für Wärmenetze nach Wärmebedarfsdichte**
 - Verwendung der Richtwerte aus dem Leitfaden zum Wärmeplanungsgesetz (WPG)
 - Ermittlung von Gebieten mit hoher und sehr hoher Wärmenetzeignung
 - **Bewertung der wirtschaftlichen Erschließbarkeit für Fernwärmeausbau und neue Netze**
 - Intensive Abstimmung von Annahmen und Vorgehen mit Wärmenetzbetreibern insg. 9 Treffen mit swb/wesernetz und enercity contracting
 - Berechnung von 5 Varianten mit automatisierter Auswahl von Straßenzügen für den Ausbau der Fernwärme bzw. Aufbau neuer Wärmenetze durch einen Optimierungsalgorithmus,
 - Berechnung differenziert nach Bremen Nord (nördlich von Lesum), Bremen Süd (links der Weser) und Bremen West-Mitte-Ost (rechts der Weser)
 - Wirtschaftliche Bewertung der Varianten auf Ebene der Ortsteile der Hansestadt Bremen, Identifizierung der wirtschaftlichen Variante für Fernwärmeausbau bzw. neue Wärmenetze pro Ortsteil

Wärmegestehungskosten FW-Ausbau und Tariferlöse nach Ortsteilen

- Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde auf Ebene der Ortsteile durchgeführt.
- Im Bild rechts dargestellt sind die Wärmegestehungskosten in Abhängigkeit der durchschnittlichen Wärmeliniedichte für alle Ortsteile
- Pro Ortsteil ergeben sich 5 bunte Punkte nach Fernwärmeausbauvarianten.
- Bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit sind 40% Investitionsförderung nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) berücksichtigt.
- Grundlage für die Ermittlung des Erlöspotentials sind die Fernwärmetarife der swb AG Stand Anfang 2024



Alle Fernwärmeausbauvarianten unterhalb der gestrichelten Linie werden als wirtschaftlich bewertet (Kosten für Fernwärmeausbau sind geringer als potenzielle Erlöse). Um Rechenungenauigkeiten zu berücksichtigen, werden dabei 5% Überschreitung der potenziellen Erlöse immer noch als wirtschaftlich bewertet

Abschlussbericht Fachgutachten

Gesamtübersicht Fern- und Nahwärme: wirtschaftlich erschließbarer Anteil am Wärmebedarf

	Wärmebedarf in 2038 durch den Gutachter berechnet	Anteil
	GWh/a	%
Wohngebäude	2.600	48
Nichtwohngebäude ohne Industrie	1.610	30
Industrie ohne Stahlwerk	1.200	22
Gesamt	5.410	-
Mit Fern- und Nahwärme erschließbarer Anteil am Wärmebedarf	1.840	34
davon Wärmeversorgung aus		
aktuell bereits bestehenden Fern- und Nahwärmenetzen	703	13
Verdichtung und Ausbau der Fernwärmenetze West und Uni-Ost	649	12
Neubau von Wärmenetzen in Bremen Nord und Bremen Süd	487	9

Abschlussbericht Fachgutachten

Abwärme aus Abwasser: Kläranlagen

Ergebnis

- Hohes Potenzial am Auslauf der Kläranlagen, beide Anlagen gehören der Größenklasse 5 (Großkläranlagen)
- Seehausen mit 1.000.000 Einwohnerwerten:
30 MW_{th} Großwärmepumpen, 268 GWh/a Wärmebereitstellung
- Farge mit 160.000 Einwohnerwerten:
3,7 MW_{th} Großwärmepumpen, 31 GWh/a Wärmebereitstellung

Hinweise aus der Abstimmung mit hanseWasser und Umweltbetrieb Bremen

- Nutzung der Abwärme aus Abwasser am Auslauf hat keine Auswirkungen auf den Betrieb der Kläranlagen
- Aufgrund der wasserrechtlichen Betriebserlaubnisse für die Kläranlagen darf das geklärte Abwasser im Ablauf nicht durch technische Maßnahmen unter 12 °C abgekühlt werden (gemäß DWA-M 114:2020). Folglich sollte die Entnahme des geklärten Abwassers für die Wärmepumpe erst nach der Temperatur-Messstelle erfolgen
- Einleitung von ausgekühltem Wasser in die Weser soll hinsichtlich der Auswirkung auf Gewässerökologie gesondert geprüft werden (ähnlich wie Nutzung der Wärme aus Fluss)

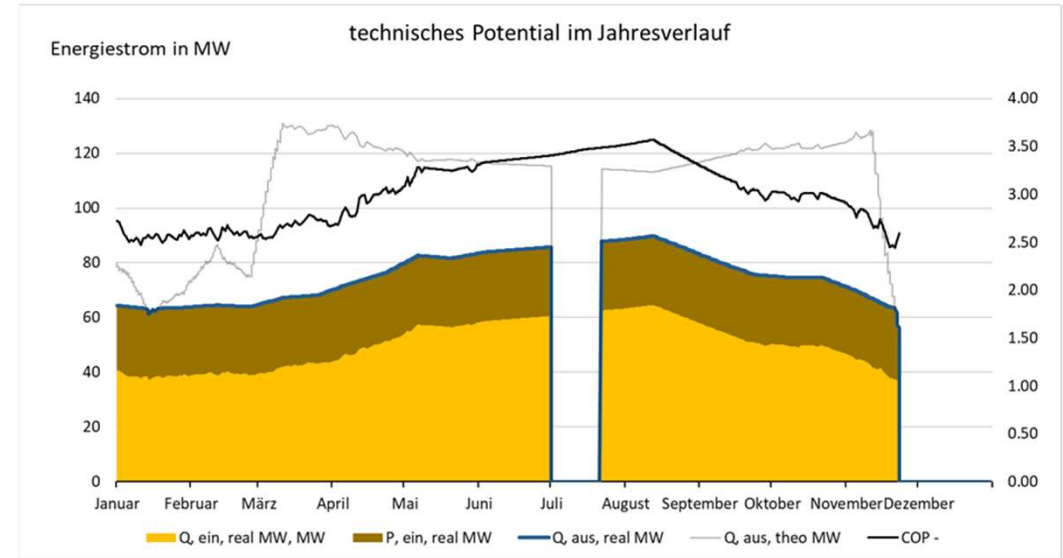


Abschlussbericht Fachgutachten

Wärme aus der Weser

Wärmepumpenbetrieb – Kennwerte Grundlastbetrieb

Parameter	Einheit	Wert
Thermische Nennleistung Bei 10°C Quelltemperatur	MW	70
jährlicher Strombedarf	GWh/a	184
jährliche Wärmeenerzeugung	GWh/a	550
sCOP	-	3,01
maximaler Wärmeoutput	MW	90
Vollbenutzungsstunden	h/a	6.174

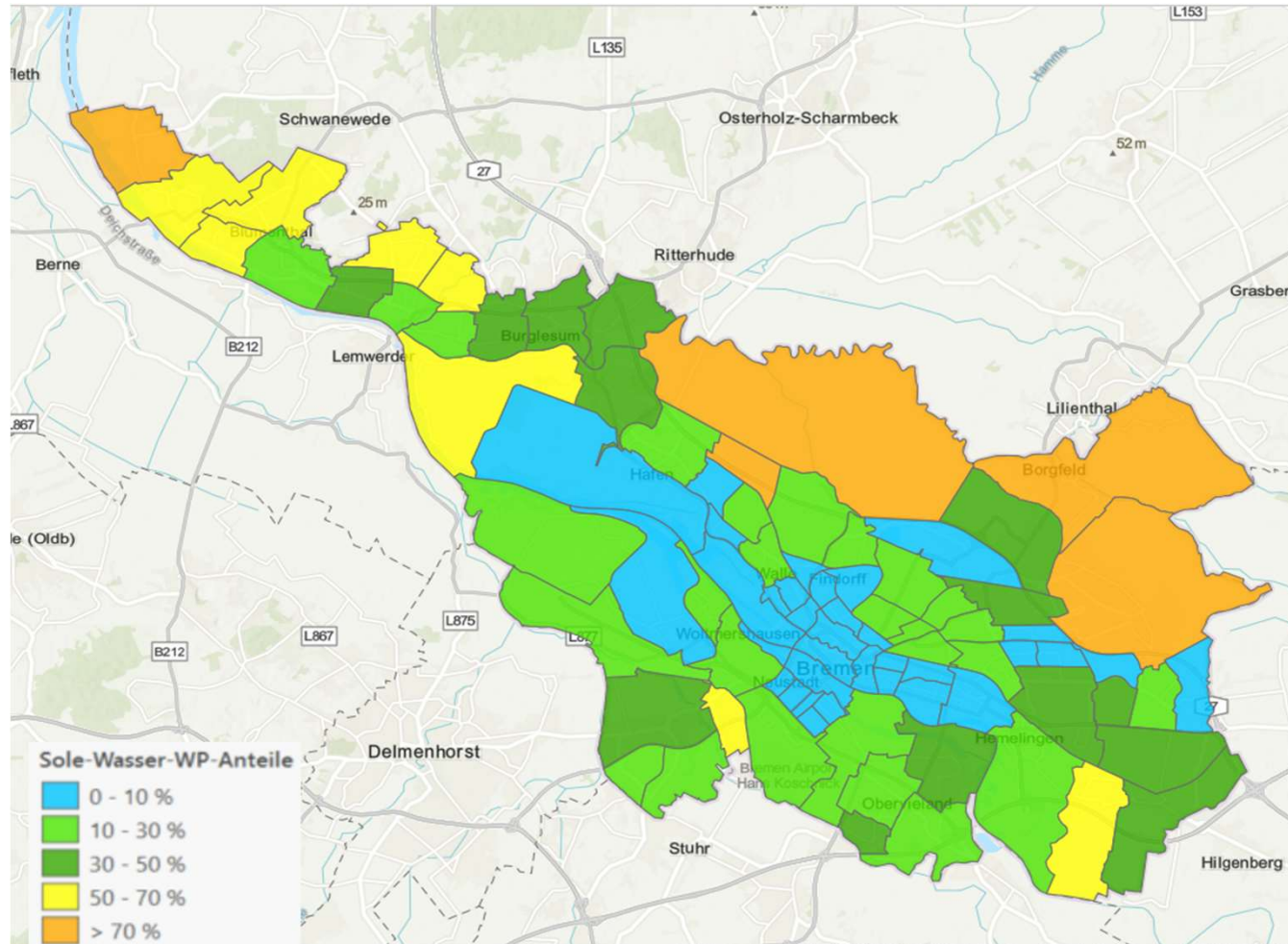


Ergebnis:

- Sehr hohes Potenzial mit 70 MW Großwärmepumpe pro Entnahmestandort bei 10°C Wassertemperatur, im Sommer steigt auf 90 MW. Daraus resultiert ein Wärmebereitstellungspotenzial von 550 GWh/a im Grundlastbetrieb.
- Wasserbehörde wies bei den Abstimmungen auf mögliche Auswirkungen der „Kälteeinleitung“ auf die Gewässerökologie und auf die Wanderbewegungen der Fische hin. Diese Fragestellung ist wasser- und naturschutzfachlich zu klären. Wasserbehörde und Referat Wärmewende der Stadt Bremen planen hierzu die Vergabe eines entsprechenden Fachgutachten im zweiten Halbjahr 2024.

Abschlussbericht Fachgutachten

Dezentrale Geothermie-Wärmepumpen: Anteil am Wärmebedarf in den Ortsteilen



Kommunale Wärmeplanung

Grundlagen und Ablauf der Wärmeplanung in der Stadt Bremen

Nach dem Anfang 2024 beschlossenen Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) muss bis spätestens Mitte 2026 ein Wärmeplan für die Stadt Bremen erstellt werden.

Die Enquetekommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“ hatte mit ihrem Abschlussbericht vorgeschlagen, bis Ende 2025 eine am Leitbild der Klimaneutralität ausgerichtete kommunale Wärmeplanung zu erarbeiten.

Die Erarbeitung des Wärmeplans für die Stadt Bremen gliedert sich in die folgenden Schritte:

- Erstellung und senatsinterne Abstimmung des Wärmeplanentwurfs bis Ende April 2025
- Durchführung der Öffentlichkeitsbeteiligung im Mai / Juni 2025
- Auswertung der Ergebnisse des Beteiligungsprozesses bis Ende September 2025
- Beschluss des Wärmeplans im Herbst 2025