

# Kommunale Wärmeplanung

Modell für Bremen

## Referenzen:

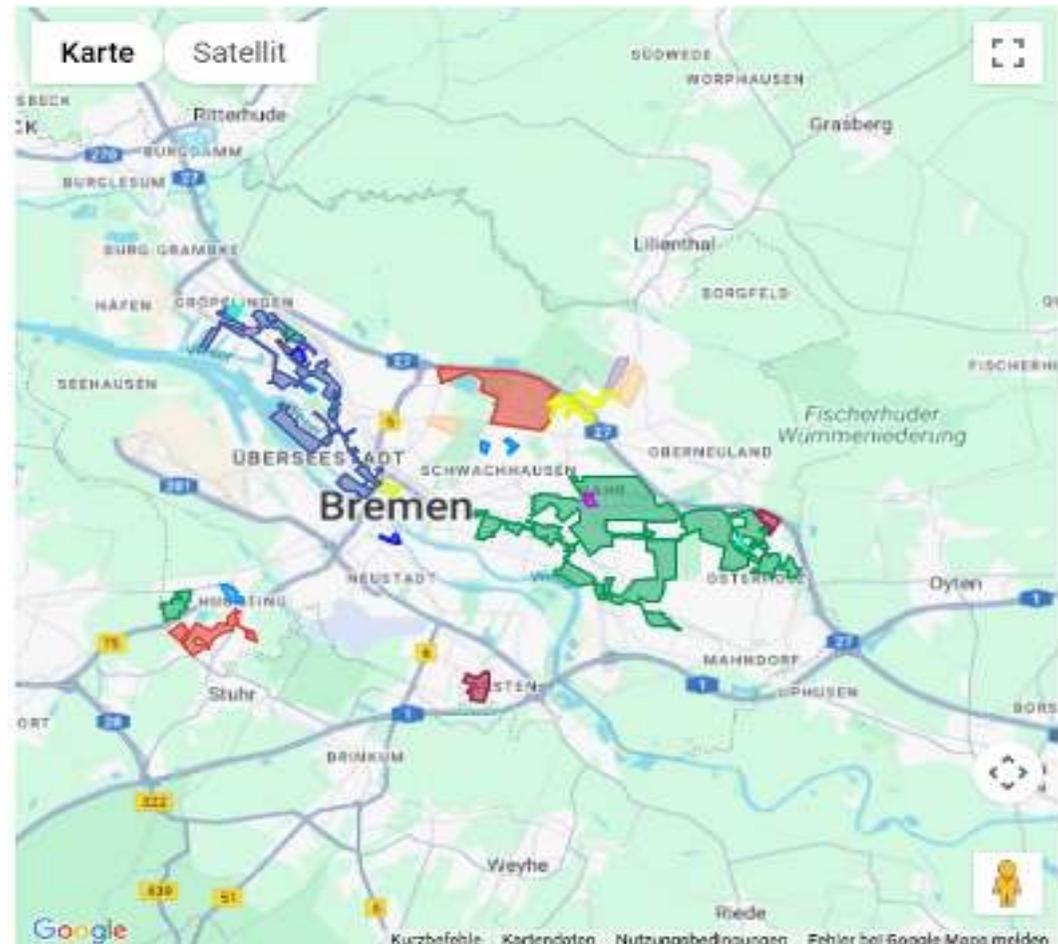
- Leitfaden kompakt, Einordnung und Zusammenfassung des Leitfadens Wärmeplanung  
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz Stand Juni 2024
- Presseerklärung Fachgutachten, Zentrale Ergebnisse des Fachgutachtens v. Sept 24  
Senatorin für Umwelt Klima und Wissenschaft v. Sep. 2024
- Fachgutachten zur kommunalen Wärmeplanung  
Qoncept Energie GmbH Abschlussbericht v. Sep 24
- Broschüre Wärmestrategie SWB vom Frühjahr 2020
- Projektplanungen der enercity contracting

# Kommunale Wärmeplanung Bremen

## Bestand Nah-Fernwärmenetze

- Bremen West
- Bremen Universität Ost
- Neustattwall
- Alfred Faust Strasse
- Antwerpenerstrasse
- Carl Hurtzigstrasse
- Delfter Strasse
- Kulenkampallee
- Etc..

Überwiegend gespeist aus KWK - Anlagen,  
Mit Beimischung von Wärme aus der  
Müllverbrennung /Abfallwirtschaft  
(Heizkraftwerk Blumenthal)



Bestehende und bereits geplante Wärmenetze decken bereits 28% des Stadtbedarfes bzw. 1.65 TWh/a, Gesamtwärmebedarf gemäß Wärmetlas für Wohnungen und Gewerbe in Bremen ist ca. 6 TWh/a.

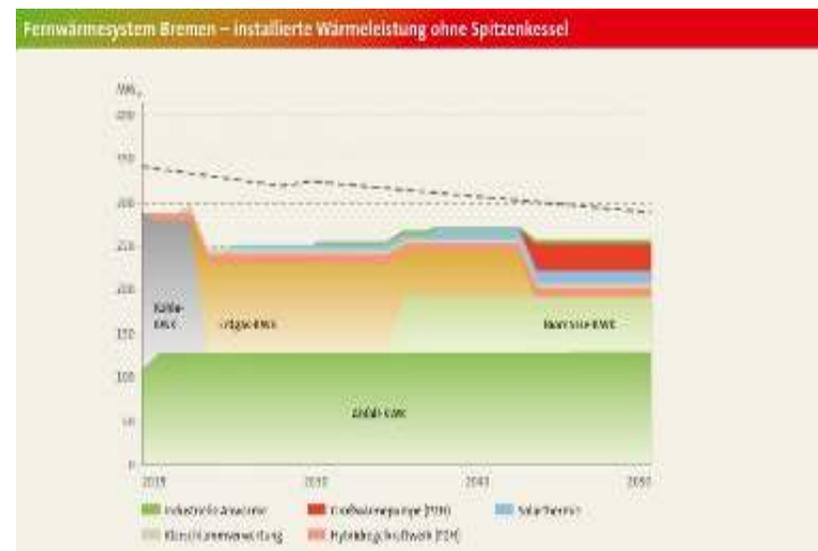
## Kommunale Wärmeplanung Bremen

### Transformationsplan SWB für den Ersatz fossiler Brennstoffe

Der Transformationsplan der SWB basiert im Wesentlichen auf Abwärme aus der Müllverbrennung !

Geplant ist:

- Solarthermie (Sonnenkollektoren)
- Biogas KWK
- Großwärmepumpen



Nicht berücksichtigt bei SWB wird die Geothermie, hier gibt es einen Vorbehalt auf Grund mangelnder Wirtschaftlichkeit.

## Kommunale Wärmeplanung Bremen

### Zielsetzung der kommunalen Wärmeplanung Bremen 2025ff

- Geeignete Gebiete für eine Fern- oder Nahwärmeversorgung in der Stadt Bremen zu identifizieren, diese räumlich abzugrenzen und auf ihre wirtschaftliche Erschließbarkeit hin zu untersuchen.
- Im Zusammenhang mit den Eignungsgebieten für Fern- und Nahwärme relevante Potenziale für erneuerbare Wärme und Abwärme zu analysieren. Im Fokus stehen dabei Gebiete für neue Wärmenetze.
- Die Potenziale zur Wärmebedarfsdeckung auf Ebene der Einzelgebäude durch Luftwärmepumpen oder Wärmepumpen mit Erdwärmesonden zu untersuchen. Entscheidungskriterien sind die Schallemissionen der Luftwärmepumpen und die Anzahl möglicher Erdwärmesonden auf dem Grundstück/Flurstück der Gebäude.

# Kommunale Wärmeplanung Bremen

## Vorgehensweise:

- Erstellung eines Wärmeatlas zur Wärme Bedarfsermittlung durch das IFAM ✓
- Beauftragung eines Fachgutachtens für die Wärmeplanung (AN Qconcept Energie, 2023) ✓
- Berechnung der Wirtschaftlichkeit 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 wirtschaftlichsten Variante für Fernwärmeausbau bzw. neue Wärmenetze p Ortsteil ✓
- Zusammenfassung in einem Abschlußbericht ✓
- 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 ?

## Kommunale Wärmeplanung Bremen

### Randbedingungen für die Wirtschaftlichkeitsprüfung :

Wärmebedarfsermittlung durch Fortschreibung des Wärmebedarfs auf das Jahr 2038

Anschlußraten gemäß Tabelle

Gebäudetyp	Definition	Anschlussquote
Haushalte	Gebäudenutzung im Wärme-atlas = Wohngebäude	80 %, wenn Bedarf $\geq$ 100 MWh/a 60 %, wenn Bedarf < 100 MWh/a
Öffentliche Gebäude	Zuweisung anhand der Gebäude-funktion aus ALKIS	100 %
Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	Gebäudenutzung im Wärme-atlas = Nichtwohngebäude und keine öffentlichen Gebäude	50 %, wenn Bedarf $\geq$ 5 GWh/a 80 %, wenn Bedarf $\geq$ 100 MWh/a und < 5 GWh/a 60 %, wenn Bedarf < 100 MWh/a
Industrie	Funktion im Wärmeatlas Industrie = 1	0 %

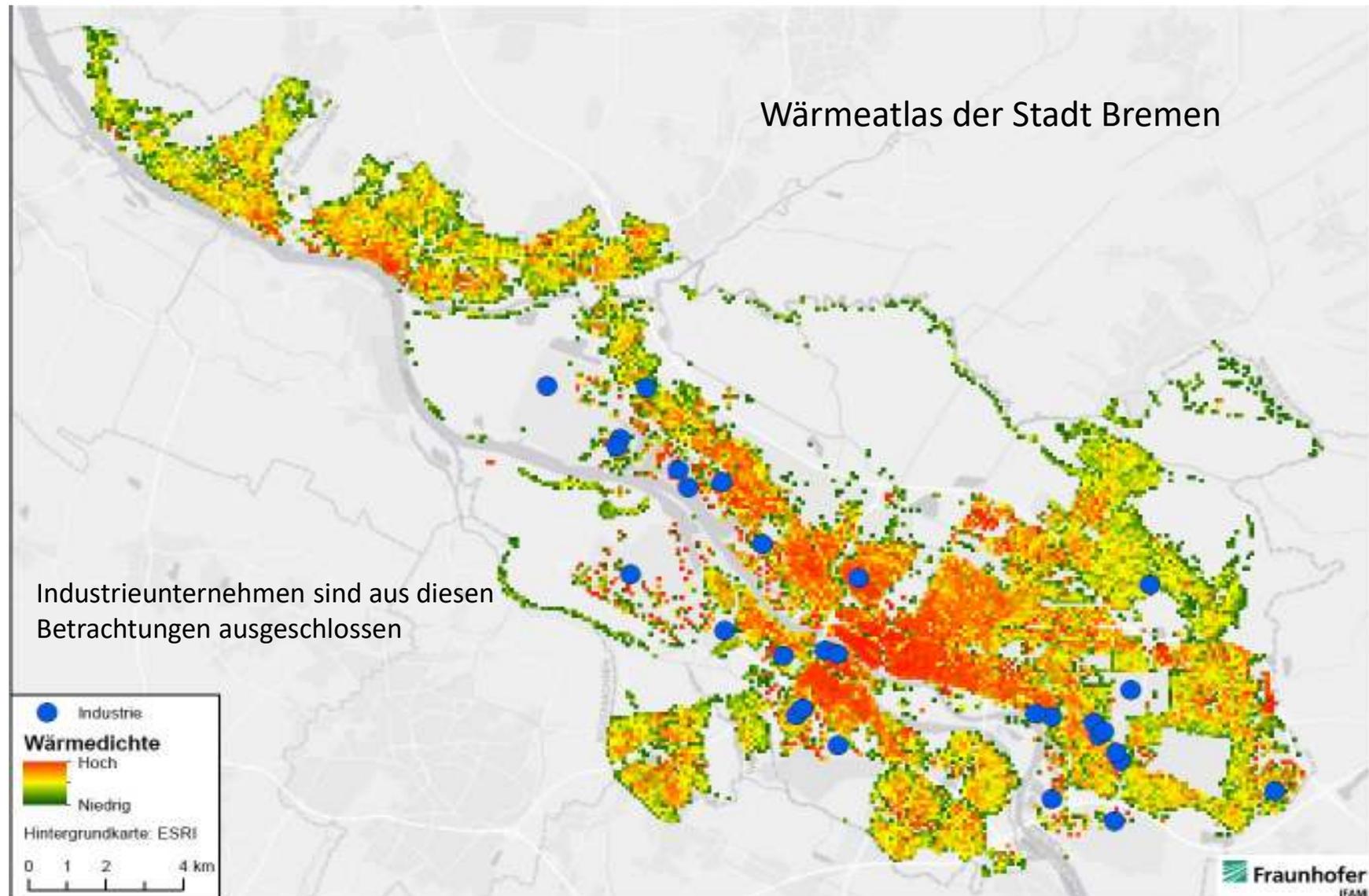
- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) von 40% des Investitionsvolumens

## Kommunale Wärmeplanung Bremen

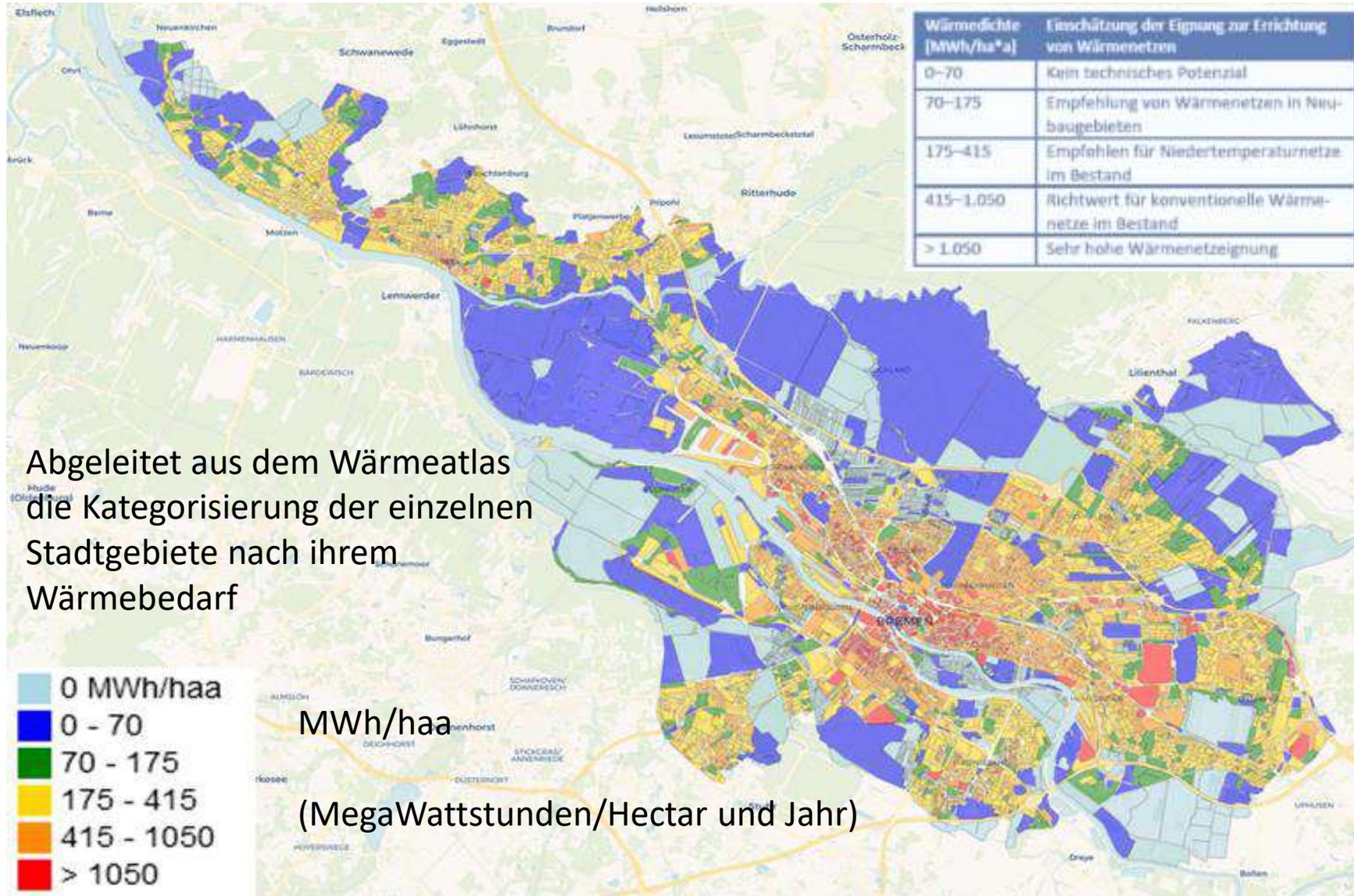
Die Untersuchungen erfolgten dabei nach folgender Gebietseinteilung:

- **Gebiet Bremen West-Mitte-Ost** Dabei handelt es sich um das Gebiet rechts der Weser, in dem bereits die beiden Fernwärmenetze West und Uni-Ost der swb AG (swb) bestehen. Für dieses Gebiet kann davon ausgegangen werden, dass durch einen Ausbau und ggf. auch eine Verbindung dieser beiden Netze weitere Erschließungen erfolgen können
- **Gebiet Bremen Nord** In diesem Gebiet nördlich der Lesum plant die enercity Contracting GmbH (ener-city Contracting) den Aufbau eines Wärmenetzes mit der Abfallentsorgungsanlage und dem Heizkraftwerk Blumenthal als Wärmequelle
- **Gebiet Bremen Süd bzw. links der Weser** In diesem Gebiet bestehen bisher lediglich kleinere Nahwärmeinseln. Derzeit plant die swb dort den Aufbau weiterer Wärmenetze. Für einen großflächigen Ausbau von Wärmenetzen müssen in diesem Gebiet neue Wärmequellen erschlossen werden.

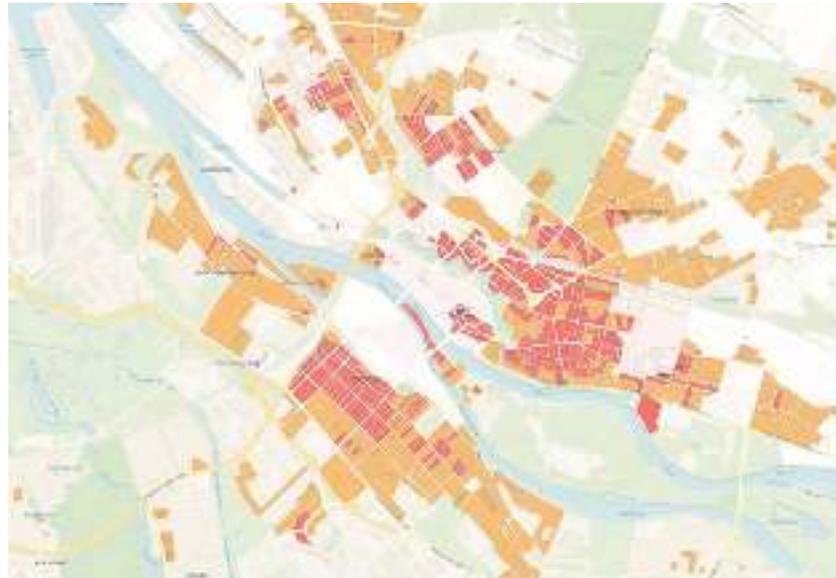
# Kommunale Wärmeplanung Bremen



# Kommunale Wärmeplanung Bremen



## Kommunale Wärmeplanung Bremen



### Zoom auf die Stadtmitte:

Gebiete mit hoher und sehr hoher Wärmedichte, in denen bisher keine Wärmenetze vorhanden oder geplant sind. Schwerpunkte sind östliche Vorstadt, vorderes Schwachhausen, Findorff und südlich der Weser

### Wärmedichte

415 - 1050

> 1050

Laut Wesernetz ist in diesem Bereich (Stadtmitte) mit doppelt so hohen Installationskosten zu rechnen, da die bereits verlegte Infrastruktur den Platz einschränkt und Unwägbarkeiten in der Durchführung erzeugt.

# Kommunale Wärmeplanung Bremen

## Grundlagen der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit des Ausbaus und Betriebs der Wärmenetze

- Wärmegestehungskosten für Nah-/Fernwärmeausbau (Kosten für die Wärmeerzeugung, Leitungen, Durchführungsentgelte, Hausanschlusskosten )
- Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde auf Ebene der Ortsteile durchgeführt (runtergebrochen auf Straßenzüge)
- 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
- Ausbauvarianten nach Grenz-Wärmeliniendichte

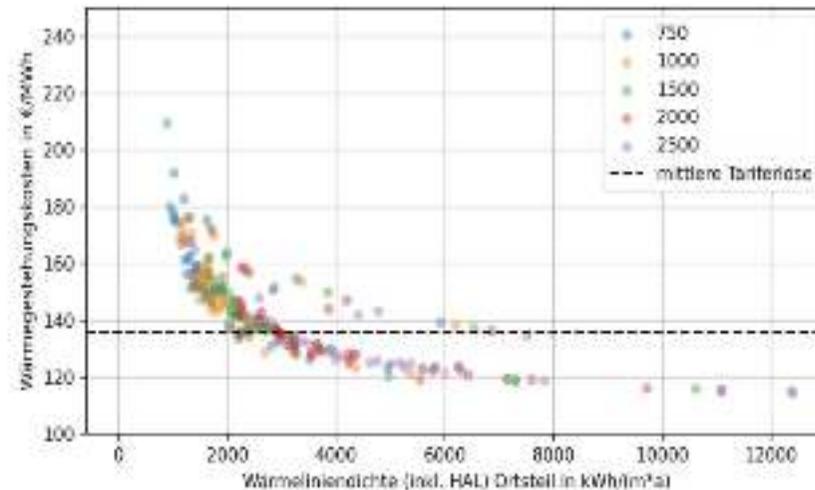


Diagramm für Bremen Nord  
Hier ist die Wirtschaftlichkeit erst bei der Ausbauvariante > 1500 gegeben !

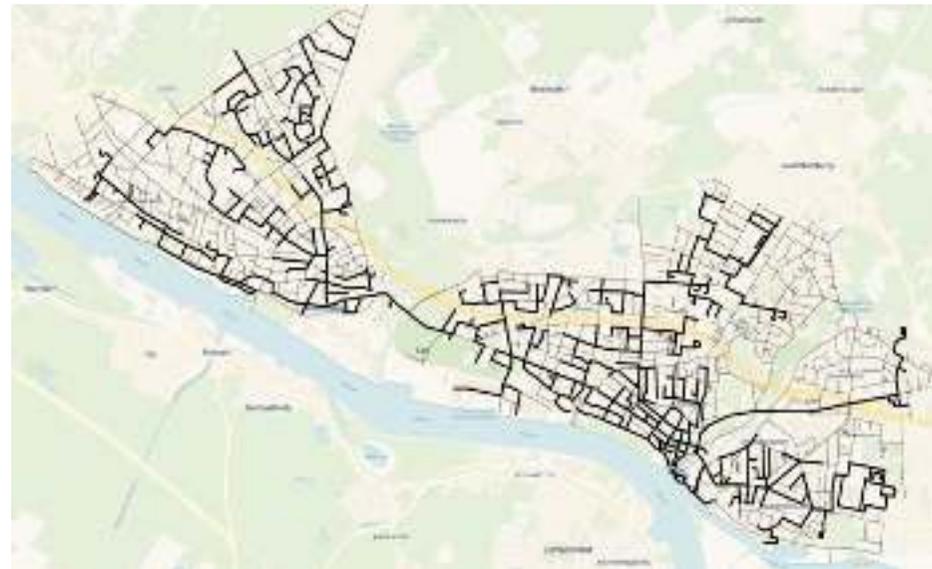
## Kommunale Wärmeplanung Bremen



Wirtschaftliche Ausbauvariante  
Wärmebedarf > 1500 kWh/(m\*a)

Unwirtschaftliche Ausbauvariante  
Wärmebedarf < 1500 kWh/(m\*a)

**Hier Bremen Nord**



## Kommunale Wärmeplanung Bremen

Preisinformation Bremen	
81 bis 100 kW Vertragsleistung Grundpreis/Zähler	6,90 Euro/Monat
11 bis 100 kW Vertragsleistung Grundpreis/Zähler	13,78 Euro/Monat
81 bis 500 kW Vertragsleistung Grundpreis/Zähler	20,65 Euro/Monat
Ab 501 kW Vertragsleistung Grundpreis/Zähler	34,49 Euro/Monat
Verbrauchpreis	11,24 Cent/kWh
Leistungspreis pro kW und Jahr	5,25 Euro

Alle Preise verstehen sich netto, zzgl. des jeweils geltenden MwSt. nach Betrieb Bremen GmbH - Stand: 01. Januar 2024  
Änderungen sind behörden vorbehalten.

Angenommene Kosten des Nah-/Fernwärme  
Anschlusses für einen 2 Personenhaushalt gemäß  
Preisinformation Bremen vom Jan 2024

Wärmebedarf: 20 MWh/a

Ergibt Kosten für Heizleistung von:

2488 €/anno    207 €/Monat

Unter der Annahme der realisierten Anschlussraten und dem  
wirtschaftlichen Ausbau !

Das wirtschaftlich erschließbare Potenzial ist durch die Tariffindung  
begrenzt.

## Kommunale Wärmeplanung Bremen

Gesamtbedarfe Stadt Bremen:

Wärmebedarf gesamt (incl. Industrie und Stahlwerk):	20,6 TWh/a
Davon Stahlwerk :	14 TWh/a
Davon Wohngebäude :	3,3 TWh/a
Rest (Gewerbe etc..)	3.3 TWh/a

$$1\text{TW} = 10^3 \text{GW} = 10^6 \text{MW}$$

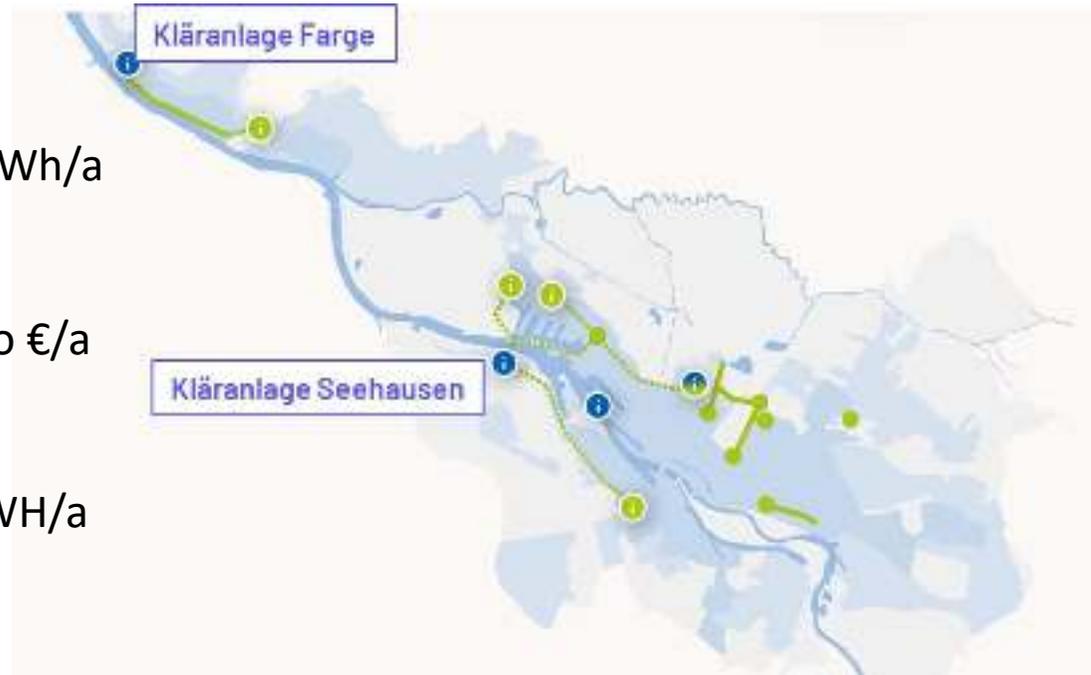
## Kommunale Wärmeplanung Bremen

### Identifizierung von Wärmequellen für die Wärmenetze

Kläranlage Seehausen 268 GWh/a  
(1,3 % vom Gesamtbedarf  
8% vom Wohnbedarf)  
Strombedarf: 89 GWh/ 9 Mio €/a

Kläranlage Farge 31 GWh/a

(0,1 % vom Gesamtbedarf  
0,9 % vom Wohnbedarf  
Strombedarf: 10 GWh/a 1.1 Mio€/a

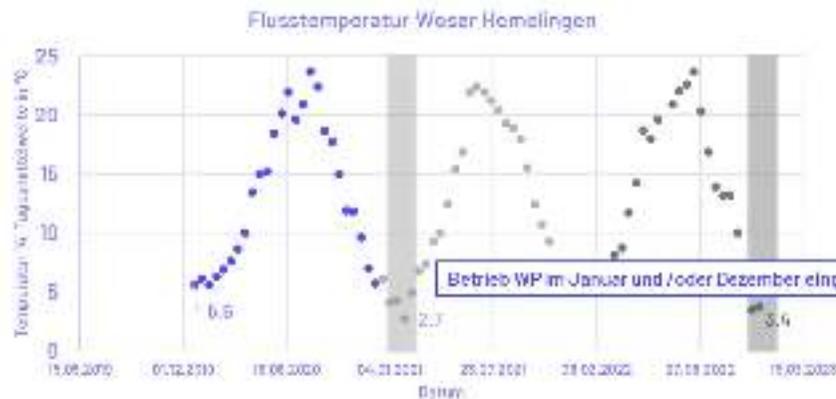


## Kommunale Wärmeplanung Bremen

### Durch Qoncept Energie projektierte Großwärmepumpe Weser

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

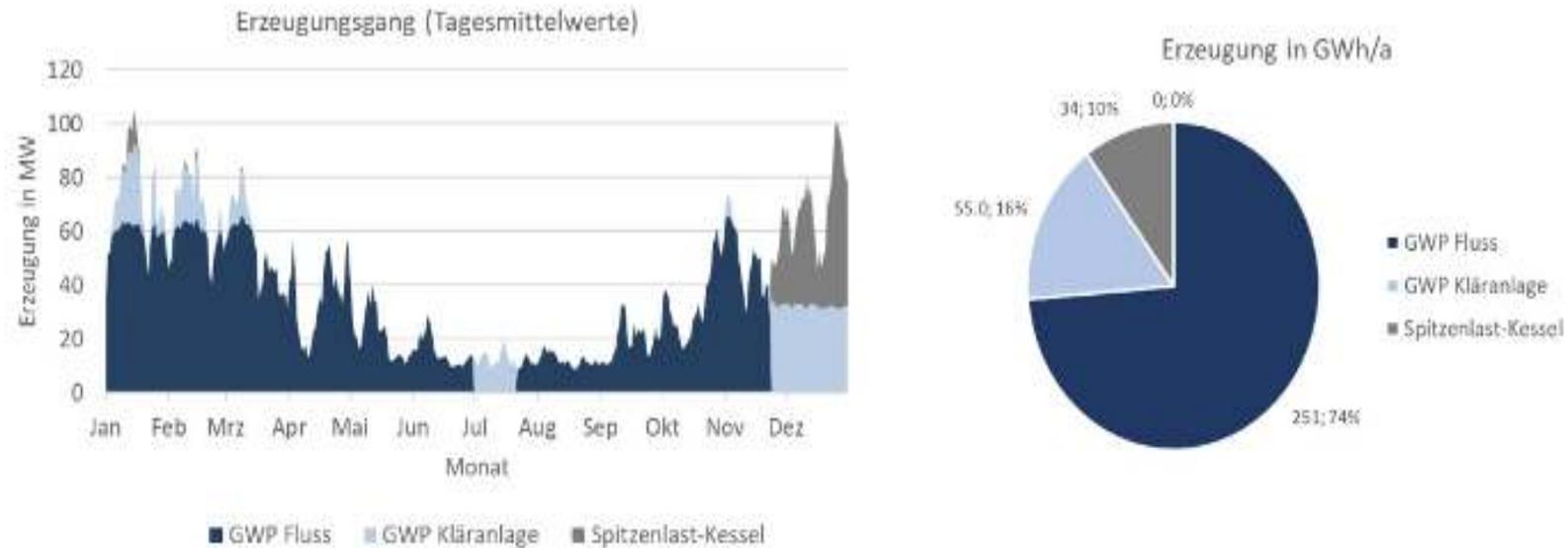
Das sind 550 GWh/a genug um 17 %  
der Wohngebäude zu betreiben,  
bei einer elektrischen Leistungsaufnahme  
von 184 GWh/a



Schwankungen des Energieangebots  
über das Jahr Abkühlung der Weser  
um 3 Grad, bei einer Minimaltemperatur  
von 5 Grad

Energieangebot im Sommer ausgezeichnet !

## Kommunale Wärmeplanung Bremen



Wärmeenergieangebot durch Großwärmepumpen über das Jahr !

Für die Wintermonate ist der zusätzliche Bedarf gemäß Bericht durch Heizkessel zu erzeugen.

## Kommunale Wärmeplanung Bremen

Aktuelle Planungen gem. SWB/Wesernetz für Flusswasserwärmepumpen:

- Gelände des Martinshofs am Werdersee
- könnte der Friesenwerder sein

Realisierung durch Stadt Energie Speicher GmbH im Auftrag der Senatorin für Klima/Umwelt/Wissenschaft:

- Flußwasserwärmepumpe auf der Überseeinsel (ehem. Kelloggsgelände)

## Kommunale Wärmeplanung Bremen

Flusswasser Wärmepumpe auf der Überseeinsel (ehem. Kelloggsgelände)

Bauherr/Betreiber:

Stadt.Energie.Speicher GmbH

Wärmeleistung: 8 GWh/a  
(Versorgung von 600 Wohneinheiten,  
11 MWh/a je Wohneinheit)



Kosten: ca. 20 Mio €

(Betriebskosten elektr. Anschlussleistung: ca. 300.000 €, Tarifeinnahmen: ca. 1.5 Mio €)

Bemerkung;

Entnahme Weserwasser bis 0 Grad

(Energie aus der Aggregatzustandsänderung des Wassers)

Betrieb seit Juni 2015, Prototypenphase, laut Geschäftsführer muss sich die Funktion erst noch zeigen !

Wärmezwischenspeicherung mit großen Thermobehältern.

# Kommunale Wärmeplanung Bremen

## Abwasserwärme Pumpwerke

Potenzielle Wärmeerzeugung: 103 GWh/a

Das bedeutet:

0,5 % des Gesamtbedarfs

3% für die Wohneinheiten

Tabelle 10: Thermisches Potenzial durch Nutzung von Abwärme aus Abwasser bei Pumpwerken bei 18 °C Abwasser

Pumpwerk	Nennleistung WP bei 18 °C Quelltemperatur in MWh	Wärmemenge bei Abwassertemperatur >18 °C (Mai bis November) in GWh/a
Findort	8,4	33
Linkes Weserufer	4,6	17
Universität	2,5	10
Nord	2,3	9
Reichshausen	1,7	7
Bümanthal	1,8	6
Hochthum	0,9	4
Noter Feld	0,9	3
Krimpel	0,8	3
Ujoe Änger	0,5	2
Rockwinkel	0,4	1,7
Vegeack	0,4	1,7
Lesum	0,4	1,7
Industriehafen	0,2	1,0
Hennelinger Hafen	0,2	0,8
Häbenhausen	0,2	0,8
Arstan	0,2	0,8
Mahndorf	0,2	0,8
Schulkenstraße	0,1	0,5
CVZ	0,1	0,5

Bemerkung:

Da die Wärmequellen verteilt auf die Stadt Bremen sind, dürfte die Ausbeute dieser Quellen wirtschaftlich nicht darstellbar sein.

## Kommunale Wärmeplanung Bremen

### Beteiligung der Industrie:

Im Rahmen der Studie konnten keine Abwärmepotenziale identifiziert werden.  
(Mitwirkung der Industrie eher schleppend )

Ab dem 1.1.2025 ist die Industrie verpflichtet (Energie Effizienz Gesetz) ihre Abwärmepotenziale zu nennen.

Mit dem Stahlwerk war keine Zusammenarbeit möglich !

### Installierung privater Wärmepumpen:

- hier Einschränkung durch Schallemissionen bei Luft – Wärmepumpen
- Mindestabstände bei Sole – Wasserwärmepumpen (gem. VDI 4640 min. 10 m)

## Kommunale Wärmeplanung Bremen

### Fazit:

Regenerative Energiequellen haben alles eins gemeinsam, sie sind volatil, hier ist Speicheraufwand notwendig. Mitunter über große Zeiträume (Jahreszeiten)

Wärmepumpen haben einen 3 : 1 Bedarf an elektrischer Energie, die sicherlich nicht vollständig regenerativ abgedeckt werden kann.

Für die Hochlast Monate Dez,Jan,Febr ist zusätzlich durch Verbrennung Wärme zu erzeugen

Es werden parallele Infrastrukturen zur Energiewandlung und Verteilung erstellt, die Realisierung (gefördert BEW 40%) und der Betrieb kosten Geld, die Versorger werden den Finanzbedarf sicherlich über die Tarife abdecken wollen.