

<u>öffentlich</u>	
Verantwortlich: Leitstelle Umweltschutz	BESCHLUSSVORLAGE

Geschäftszeichen 2-13/Ge	Datum 22.07.2024	BV/2024/056
-----------------------------	---------------------	--------------------

Beratungsfolge	Zuständigkeit	Termine
Umwelt-, Bau- und Feuerwehrausschuss	Vorberatung	05.09.2024
Rat der Stadt Wedel	Entscheidung	19.09.2024

Beschluss des kommunalen Wärme- und Kälteplans der Stadt Wedel

Beschlussvorschlag:

Der Rat der Stadt Wedel beschließt, entsprechend des § 7 Abs. 4 EWKG-SH, den Kommunalen Wärme- und Kälteplan der Stadt Wedel, bestehend aus

- 1.) den Prüfergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie Bedarfsprognose,
- 2.) dem Konzept zur Zielerreichung,
- 3.) der sog. "räumlichen Darstellung" des Zielzustands,
- 4.) dem Maßnahmenkatalog sowie
- 5.) dem Monitoringkonzept.

Ziele

1. Strategischer Beitrag des Beschlusses

(Bezug auf Produkt / Handlungsfeld / Oberziele)

- Relevantes Handlungsfeld: Nr. 2 "Umwelt und Klimaschutz".
- Beitrag zum Oberziel: "Wedel schützt Klima und Umwelt"

Auf den kurzfristigen Zeithorizont bezogen, besteht das unmittelbare Ziel des Beschlusses darin, die Zustimmung des Rates der Stadt Wedel zum kommunalen Wärme- und Kälteplan (KWKP) formal zum Ausdruck zu bringen und damit die Voraussetzung zu schaffen, dass die gesetzliche Frist zur Vorlage des KWKP gegenüber dem MEKUN (Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung des Landes Schleswig-Holstein) eingehalten werden kann. Die Übermittlung muss bis zum Jahresende 2024 erfolgt sein (§ 7 Abs. 6 EWKG-SH).

Langfristiges Ziel ist die Treibhausgasneutralität des stadtweiten Wärme- und Kältesektors bis spätestens 2040 (vgl. [Koalitionsvertrag 2022-2027](#) (Land SH) vom 22.06.2022) im Handlungsfeld 2 "Umwelt und Klimaschutz". Dieses Langfristziel ist direkt verknüpft mit dem strategischen Ziel "Wedel schützt Klima und Umwelt", da über die Dekarbonisierung des Wärme- und Kältesektors ein substanzieller Teil (über 70%) aller Treibhausgas-Emissionen in Wedel eingespart werden kann.

2. Maßnahmen und Kennzahlen für die Zielerreichung des Beschlusses

Siehe hierzu die Ausführungen im Maßnahmenkatalog [siehe Abschlussbericht S. 54-63] sowie im Monitoringkonzept des KWKP [S. 67+68]

Darstellung des Sachverhaltes

Der Landtag von Schleswig-Holstein hat am 02.12.2021 die Novellierung des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes Schleswig-Holstein (kurz: EWKG-SH) beschlossen. Durch die beschlossenen Änderungen sind alle Oberzentren und Mittelzentren des Landes nun verpflichtet einen Wärme- und Kälteplan bis Ende 2024 aufzustellen und dem zuständigen Ministerium vorzulegen (§7 Abs. 2 EWKG-SH). Wedel ist somit als Mittelzentrum ebenfalls von dieser Verpflichtung betroffen.

Um der gesetzlich vorgeschriebenen Vorlagepflicht gegenüber dem MEKUN entsprechen zu können, ist ein formaler Gemeindebeschluss des hier vorliegenden KWKP zwingend erforderlich (§7 Abs. 4 EWKG SH). Nur ein zuvor durch den Rat der Stadt Wedel beschlossener KWKP kann zur obligatorischen Prüfung an das MEKUN weitergeleitet werden.

Einschub: Verhältnis von KWKP zu gesetzlichen Regelungen im Wärmesektor

Es ist wichtig zu betonen, dass mit diesem formalen Beschluss des KWKP nicht im selben Zuge bzw. nicht "automatisch" Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen im Sinne des § 26 WPG ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Rates der Stadt Wedel erfolgen kann. Somit führt ein Beschluss des hier vorliegenden KWKP explizit nicht dazu, dass in Teilgebieten der Stadt die sogenannte "65%-Regel" des GEG vorzeitig (also vor 01.07.2028) greift (vgl. Antwort auf Frage Nr.8b) im [FAQ des BMWK](#)). Nach Landesrecht (§9 EWKG-SH) sind bei einem ohnehin anstehendem Heizungstausch 15% Erneuerbare Energien zu berücksichtigen. Nach Bundesrecht (§ 71 GEG) sind in Wedel ab 01.07.2028 bei einem ohnehin anstehenden Heizungstausch 65% Erneuerbare Energien zu berücksichtigen.

Die Entwicklung des Wärme- und Kälteplans erfolgte im wechselseitigen Austausch und in enger Abstimmung mit den Stadtwerken Wedel GmbH sowie der Stadtentwässerung Wedel.

Die Vorgehensweise der Erstellung sowie die Inhalte des Wärme- und Kälteplans sind in §7 klar vorgegeben und werden im Folgenden beschrieben (siehe auch Abbildung unten).

Es mussten vorbereitend zunächst eine **Reihe von Prüfpunkten** abgehandelt werden in dessen Zuge Daten bzw. Informationen zur Erstellung des Plans seitens der Stadt eingeholt bzw. generiert wurden (vgl. §7 Absatz 3):

1. Eine **Bestandsanalyse des aktuellen Energieverbrauchs bzw. -bedarfs** privater und öffentlicher Gebäude sowie der weiteren Verbraucher inklusive einer Bilanzierung der jeweiligen Treibhausgasemissionen sowie Angaben zu den vorhandenen Wärme- und Kälteerzeugern, der aktuellen Wärme- und Kälteversorgungsstruktur und Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen
2. eine **Prognose des zukünftigen Wärmebedarfs** unter Berücksichtigung der erwarteten energetischen Sanierung der Gebäude
3. eine quantitative, räumlich differenzierte **Analyse des Potenzials** lokal verfügbarer Wärme- und Kälte aus Erneuerbaren Energien und Abwärme
4. **Vorschläge für ein räumliches Konzept** zur Zielerreichung einer treibhausneutralen Wärme- und Kälteversorgung bis spätestens zum Jahr 2040 und
5. **Vorschläge für ein Maßnahmenprogramm** zur Umsetzung dieses Konzepts.

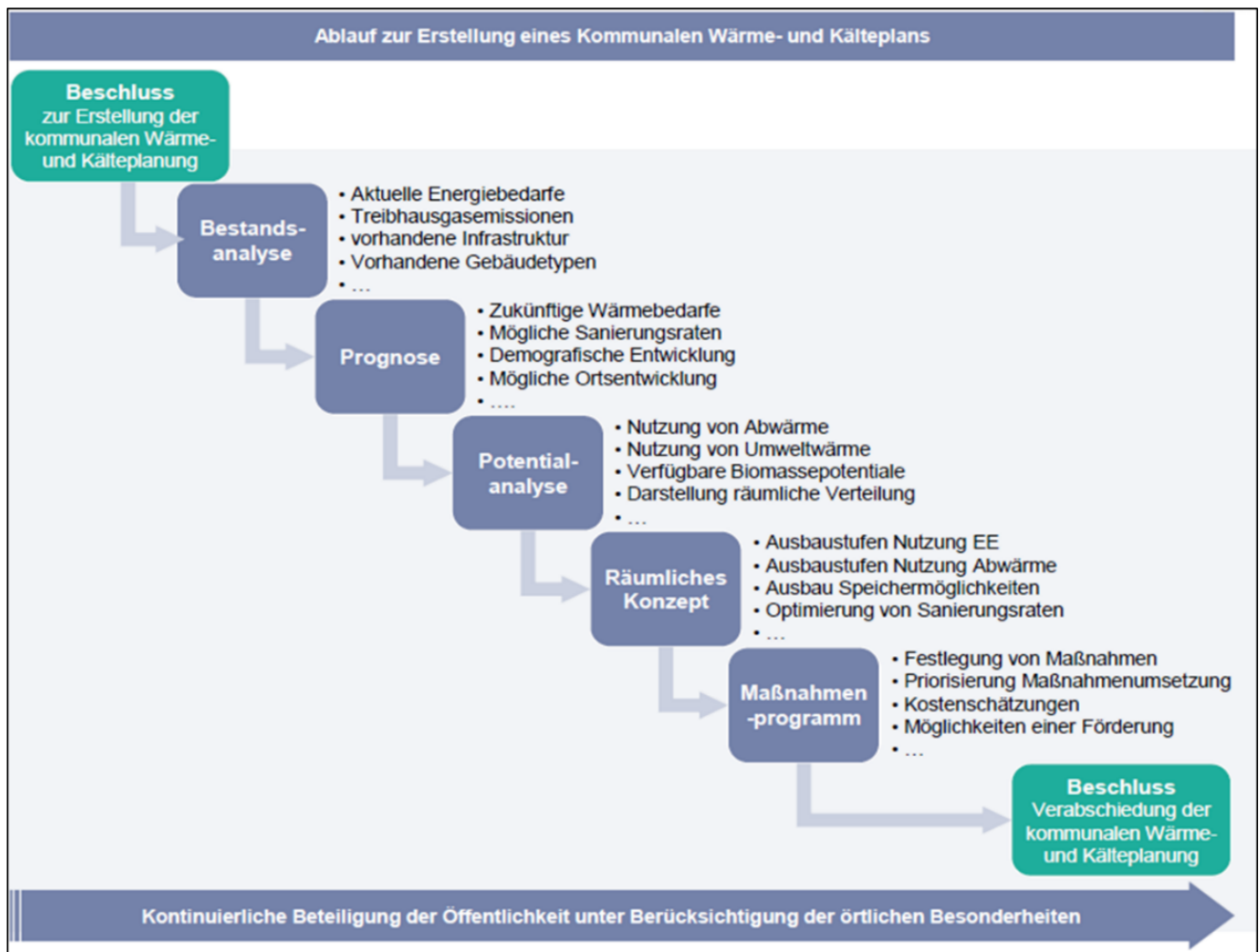
Folgende **Inhalte** sind obligatorische Bestandteile des KWKP-Beschlusses (§ 7 Absatz 4):

1. Die wesentlichen **Ergebnisse der vorgegebenen Prüfpunkte** nach Absatz 3 (siehe oben) als Entscheidungsgrundlage, *[siehe Abschlussbericht S. 17-37]*
2. ein **Konzept zur Zielerreichung** einer treibhausgasneutralen Wärme- und Kälteversorgungsstruktur *[siehe S. 38-53 sowie S. 64-66]*
3. eine **räumliche Darstellung** der von der Gemeinde angestrebten treibhausgasneutralen Wärme und Kälteversorgung aller Teilgebiete der Gemeinde, *[siehe separates Dokument im BV-Anhang]*
4. einen **Maßnahmenkatalog** zur Umsetzung des Konzepts, welcher die einzelnen Maßnahmen und deren Umsetzung priorisiert und zeitlich einordnet und *[siehe S. 54-63]*
5. ein **Monitoring**, welches die Zielerreichung des Konzeptes überwacht. *[siehe S. 67+68]*

Folgende Maßnahmen zur Umsetzung des KWKP sind vorgesehen (primäre Zuständigkeit in Klammern) *[siehe Abschlussbericht S. 54-63 für weitere Angaben]*:

1. Transformationspläne "Wärmenetz Wiedestraße" und "Wärmenetz Heinestraße" (StW)
2. Transformationsplan "Wärmenetz Schulau" (StW)
3. Machbarkeitsstudien für die Wärmenetz- Prüfgebiete (StW)
4. Machbarkeitsstudien zu Technologien der Fernwärmeerzeugung (StW)
5. Gutachten zu Abwärmepotenzialen in Wedel (StW)
6. Wärmeversorgungskonzepte für Gewerbe- und Industriegebiete (StW)
7. Beratungsangebote für Privatpersonen (Stadt Wedel)

Da Maßnahme Nr.7 " Beratungsangebote für Privatpersonen" in der primären Zuständigkeit der Stadt Wedel liegt, erklärt sich der Rat der Stadt Wedel mit dem Beschluss dieser Vorlage bereit, die notwendigen Finanzmittel zur Umsetzung dieser Maßnahme ab dem Haushaltsjahr 2025 einzuplanen (siehe Tabelle unten). Davon unberührt bleiben die Maßnahmen Nr. 1-6, welche in den primären Zuständigkeitsbereich der Stadtwerke Wedel GmbH fallen.



Quelle: IB.SH Energieagentur

Erläuterungen zu den finanziellen Auswirkungen des Beschlusses

Direkte finanzielle Auswirkungen ergeben sich für die Stadt Wedel lediglich durch Maßnahme Nr.7 "Beratungsangebote für Privatpersonen". Die jährlichen Kosten wurden im Maßnahmenkatalog mit maximal 25.000€/a veranschlagt, unter der "Worst-Case"-Annahme, dass in der Moorwegsiedlung ein nicht-städtischer Büroraum angemietet werden muss. In diesen Jahreswert sind anteilig **20%** der Personalkosten des Klimaschutzmanagements inkludiert, welches mit 20% seiner Wochenarbeitszeit (entspricht ca. 8 Arbeitsstunden der Vollzeitstelle) im Quartiersbüro eine **Initialberatungstätigkeit** für private Gebäudeeigentümer*innen leisten soll. Abzüglich der sowieso anfallenden Personalkosten für das Klimaschutzmanagement, dessen Arbeitszeit-Einteilung lediglich umstrukturiert wird, liegen im "Worst-Case-Szenario" die zusätzlichen finanziellen Aufwendungen für die Stadt Wedel bei geschätzten **10.000€** pro Jahr (Miete + Büroausstattung). Dieser Wert könnte, wie bereits erwähnt, noch deutlich geringer ausfallen, wenn bestehende städtische Räumlichkeiten (z.B. in der Moorwegsiedlung) für die zeitweise Nutzung als Quartiersbüro gesichert werden können.

Begründung für die Fokussierung auf die Moorwegsiedlung: Im direkten Vergleich mit den anderen Wohngebieten in Wedel, hat dieser Stadtteil eine höhere Priorität, da es sich um das einwohnerstärkste (ca. 5000 EW), zusammenhängende Wohngebiet mit sehr hohem Einfamilienhaus-Anteil handelt. Hier ist der Beratungs- und Unterstützungsbedarf in absoluten Zahlen am höchsten. Folglich können durch eine umfassende energetische Sanierung + Heizungsmodernisierung der Gebäude im Verhältnis zu ähnlichen Gebieten in Wedel die meisten heizungsbedingten CO₂-Emissionen vermieden werden (ca. 7600t/a). Die potenzielle Klimaschutz-Wirkung dieser Maßnahme ist somit größer als es durch Sanierungstätigkeiten in ähnlich strukturierten Wohngebieten zu erwarten wäre.

Für den Fall, dass in Zukunft das KfW432-Programm oder ähnlich aufgebaute, neue Förderprogramme aufgesetzt werden sollen, wird die Stadt Wedel versuchen, die anfallenden Beratungs- bzw. Sanierungsmanagementkosten über diese Programme zu decken.

Perspektivisch sind aufbauend auf den Planungen Investitionen in die Modernisierung bzw. Dekarbonisierung der Heizungsanlagen in den Kommunalen Liegenschaften zu erwarten (vor allem in jenen Liegenschaften, die außerhalb von Wärmenetz-Prüfgebieten liegen). Erst, wenn der Investitionsbedarf im Anschluss an die Planung bekannt ist, kann in einem separaten Beschluss über die Umsetzung entschieden werden. In diesem Zusammenhang kann auf planerischer sowie auf gebäudetechnischer Seite ein zusätzlicher Personalbedarf nicht ausgeschlossen werden.

Begründung der Verwaltungsempfehlung

Die Verwaltung ist gesetzlich verpflichtet eine kommunale Wärme- und Kälteplanung mit dem Ziel der Treibhausgasneutralität des Wärme- und Kältesektors von Wedel (bis spätestens 2040) durchzuführen und formal zu beschließen (vgl. §7 Absatz 4 EWKG-SH).

Außerdem lässt sich die langfristige Bezahlbarkeit von Heizenergiekosten für die Bürgerinnen und Bürger von Wedel nur dann gewährleisten, wenn eine vollständige Abkehr von fossilen Brennstoffen im Wärmesektor umgesetzt und stattdessen auf möglichst lokale, erneuerbare Wärmepotenziale zurückgegriffen wird. Andernfalls ist damit zu rechnen, dass durch die gesetzlichen Vorgaben zur ansteigenden CO₂-Bepreisung fossiler Energieträger die Bezahlbarkeit von Heizwärme für große Bevölkerungsteile langfristig nicht mehr gegeben und der soziale Frieden in Wedel gefährdet ist.

Jenseits dieser ökonomisch-sozialen Aspekte, ist es im ureigenen Interesse einer küstennahen Kommune, wie Wedel, dem Klimawandel und dem damit verbundenen Meeresspiegelanstieg möglichst tatkräftig entgegenzuwirken (vgl. Handlungsfeld 2) und durch vorbildhaftes Vorgehen möglichst viele weitere Kommunen, Unternehmen und Organisationen zur eigenen Wärmewende zu motivieren.

Darstellung von Alternativen und deren Konsequenzen mit finanziellen Auswirkungen

Zum Beschluss als solchem gibt es keine Alternative: Die Stadt ist faktisch zum Beschluss verpflichtet, da sonst die Vorlage-Frist gegenüber dem MEKUN nicht eingehalten werden kann (siehe auch BV-Textfeld "Ziele").

Hinsichtlich der Finanzierung des Quartiersbüros besteht keine gesetzliche Pflicht, jedoch ist zu befürchten, dass ohne diese Vor-Ort-Beratungsleistung, die zur vollständigen Dekarbonisierung des Wedeler Wärmesektors erforderliche Reduktion des Gebäudewärmebedarfs (-35,3 % bis 2040) nicht erreicht werden kann.

Finanzielle Auswirkungen

Der Beschluss hat finanzielle Auswirkungen:

☒ ja ☐ nein

Mittel sind im Haushalt bereits veranschlagt

☒ ja ☐ teilweise ☐ nein

Es liegt eine Ausweitung oder Neuaufnahme von freiwilligen Leistungen vor:

☐ ja ☒ nein

Die Maßnahme / Aufgabe ist

☐ vollständig gegenfinanziert (durch Dritte)
☐ teilweise gegenfinanziert (durch Dritte)
☒ nicht gegenfinanziert, städt. Mittel erforderlich

Aufgrund des Ratsbeschlusses vom 21.02.2019 zum Handlungsfeld 8 (Finanzielle Handlungsfähigkeit) sind folgende Kompensationen für die Leistungserweiterung vorgesehen:

(entfällt, da keine Leistungserweiterung)

Ergebnisplan						
Erträge / Aufwendungen	2024 alt	2024 neu	2025	2026	2027	2028 ff.

		in EURO				
*Anzugeben bei Erträge, ob Zuschüsse / Zuweisungen, Transfererträge, Kostenerstattungen/Leistungsentgelte oder sonstige Erträge						
Anzugeben bei Aufwendungen, ob Personalkosten, Sozialtransferaufwand, Sachaufwand, Zuschüsse, Zuweisungen oder sonstige Aufwendungen						
Erträge*			0	0	0	0
Aufwendungen*			10.000	10.000	10.000	10.000
Saldo (E-A)			-10.000	-10.000	-10.000	-10.000

Investition	2024 alt	2024 neu	2025	2026	2027	2028 ff.
	in EURO					
Investive Einzahlungen						
Investive Auszahlungen						
Saldo (E-A)						

Anlage/n

- 1 KWKP_Wedel_Abschlussbericht
- 2 KWKP Wedel_Gebietseinteilung
- 3 Erläuterungen_Gebietseinteilung+FAQ
- 4 KWKP_FAQ_Privatpersonen



Kommunale Wärme- und Kälteplanung Wedel

Abschlussbericht

Herausgeber

greenventory GmbH
Georges-Köhler-Allee 302
79110 Freiburg im Breisgau

Telefon: +49 (0)761 7699 4160

E-Mail: info@greenventory.de

Webseite: www.greenventory.de

Autoren:

David Fischer

Lars Felder

Sarah Olbrich

Bildnachweise

© greenventory GmbH

Stand

24. Juni 2024

Inhalt

1 Einleitung	10
1.1 Motivation	10
1.2 Ziele der KWKP und Einordnung in den planerischen Kontext	11
1.2 Erarbeitung des Kommunalen Wärme- und Kälteplans	11
1.3 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug	12
1.4 Aufbau des Berichts	12
2 Fragen und Antworten	13
2.1 Was ist ein Kommunaler Wärme- und Kälteplan?	13
2.2 Resultieren daraus verpflichtende Ergebnisse?	13
2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärme- und Kälteplanung?	14
2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	15
2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?	15
2.6 Welche Perspektive gibt es für das Gasnetz in Wedel?	15
2.7 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?	15
2.8 Was ist der Nutzen einer Wärme- und Kälteplanung?	15
2.9 Was bedeutet das für Bürgerinnen und Bürger?	16
3 Bestandsanalyse	17
3.1 Das Projektgebiet	17
3.2 Datenerhebung	17
3.3 Gebäudebestand	18
3.4 Wärmebedarf	20
3.5 Eingesetzte Energieträger	21
3.6 Kältebedarf	22
3.7 Gasinfrastruktur	23
3.8 Wärmenetze	25
3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	25
3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse	27
4 Potenzialanalyse	28
4.1 Erfasste Potenziale	28
4.2 Methode: Indikatorenmodell	29
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung (inkl. Kälte)	32
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung	33
4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung	35
4.6 Potenziale für Sanierung	35
4.7 Zusammenfassung und Fazit	36
5 Prüfgebiete für Wärmenetze	38
5.1 Kategorisierung der Gebietstypen:	39

5.2 Einordnung der Verbindlichkeit der Prüfgebiete:	39
5.3 Prüfgebiete im Projektgebiet	40
5.4 Prüfgebiet "Altstadt Plus"	42
5.5 Prüfgebiet "Schulau Nord-West"	43
5.6 Prüfgebiet "Schulau Ost "	44
5.7 Prüfgebiet "Schulau Süd-Ost"	45
5.8 Prüfgebiet "Quartier Moorwegsiedlung"	46
6 Zielszenario	46
6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	47
6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung	48
6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	50
6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger	51
6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen	51
6.6 Zukünftige Kälteversorgung	52
6.7 Zusammenfassung des Zielszenarios	53
7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie	54
7.1 Maßnahme 1: Transformationspläne "Wärmenetz Wiedestraße" und "Wärmenetz Heinestraße"	55
7.2 Maßnahme 2: Transformationsplan "Wärmenetz Schulau"	57
7.3 Maßnahme 3: Machbarkeitsstudien für die Wärmenetz- Prüfgebiete	58
7.4 Maßnahme 4: Machbarkeitsstudien zu Technologien der Fernwärmeerzeugung	59
7.5 Maßnahme 5: Gutachten zu Abwärmepotenzialen in Wedel	61
7.6 Maßnahme 6: Wärmeversorgungskonzepte für Gewerbe- und Industriegebiete	62
7.7 Maßnahme 7: Beratungsangebote für Privatpersonen	63
7.8 Übergreifende Wärmewendestrategie	64
7.9 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung	67
7.9.1 Monitoringziele	67
7.9.2 Monitoringinstrumente und -methoden	67
7.9.3 Datenerfassung und -analyse	67
7.9.4 Berichterstattung und Kommunikation	67
7.10 Finanzierung	67
7.11 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	68
7.12 Fördermöglichkeiten	68
8 Fazit	70
9 Anhang	73
A Emissionsfaktoren nach Energieträger (KEA, 2023)	73
B Weitere Maßnahmen der Stadt Wedel:	74
I Wedel im "Wasserstoff-Kernnetz"	74
II "H2-Readiness"-Check der Stadtwerke-BHKWs	74
III Sicherung von EE-Wärmekapazitäten am HKW-Standort	74
10 Literaturverzeichnis	75

Abbildungen

Abbildung 1: Erstellung des Kommunalen Wärme- und Kälteplans
Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse
Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet
Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude
Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet
Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)
Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor
Abbildung 8: Verteilung des Wärmebedarfs je Baublock
Abbildung 9: Endenergiebedarf nach Energieträger
Abbildung 10: Identifizierte Kältebedarfe durch Luftbildanalyse
Abbildung 11: Ein- und Ausspeisungsgebiete Wasserstoff
Abbildung 12: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet
Abbildung 13: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet
Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet
Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet
Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet
Abbildung 17: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
Abbildung 18: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
Abbildung 19: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet
Abbildung 20: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet
Abbildung 21: Reduktionspotenzial geordnet nach Baualtersklassen
Abbildung 22: Vorgehen bei der Identifikation der Prüfgebiete
Abbildung 23: Übersicht über alle definierten Prüfgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet (inkl. bestehender Wärmenetze) sowie der Gebietstypen "Potenzialgebiet: Nahwärme") u. "Sondergebiet: Gewerbe und Industrie)
Abbildung 24: Simulation der Zielszenarios für 2040
Abbildung 25: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr
Abbildung 26: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040
Abbildung 27: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040
Abbildung 28: Geplante Gebietseinteilung für das Zieljahr 2040
Abbildung 29: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040
Abbildung 30: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
Abbildung 31: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
Abbildung 32: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040
Abbildung 33: Emissionsfaktoren in tCO_2/MWh
Abbildung 34: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
Abbildung 35: Geplante Unterteilung des Stadtgebiets im Zieljahr 2040

Tabellen

- Tabelle 1: Definierte Kennzahlen

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BBS	Biomassebeschaffungsstrategie
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wirtschaft, Struktur und Bau
BW	Baden-Württemberg
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EB	Energieberatung
EE	Erneuerbare Energien
EG	Prüfgebiete
EM	Energiemanagement
EnEV	Energieeinsparverordnung
EWKG-SH	Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein
EV	Energieversorgung
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
HLK	Heizung, Lüftung, Klima
ISE	Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme
KEA-BW	Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
KV-SH	Koalitionsvertrag Schleswig-Holstein 2022

KWKP	Kommunale Wärme- und Kälteplanung
LNG	Flüssigerdgas
MEKUN	Ministerium für Energiewende, Klimaschutz und Natur
PPP	Public-Private-Partnership
PV	Photovoltaik
SQ	Sanierungsquote
STW	Stadtwerke Wedel
TA Lärm	Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm
tCO ₂ /MWh	Tonnen Kohlendioxid pro Megawattstunde
UBA	Umweltbundesamt
WNI	Wärmenetziinfrastruktur
WN	Wärmenetze
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
WVN	Wärmeverbundnetz

Konsortium

Auftraggeber und Beteiligte:



Wedel ist eine kreisangehörige Stadt in Schleswig-Holstein, im Kreis Pinneberg in direkter Nachbarschaft zu Hamburg gelegen. Die Stadt erstreckt sich über eine Fläche von 33,81 km², liegt im Schnitt 8 Meter über NN und hatte am 31. Dezember 2022 eine Einwohnerzahl von 34.538, was einer Bevölkerungsdichte von 1022 Einwohnern pro km² entspricht. Wedel ist als Mittelzentrum zur Aufstellung eines Kommunalen Wärme- und Kälteplans verpflichtet gemäß § 7 EWKG-SH.

Mitarbeiter im Projekt: Peter Germann (Klimaschutzmanager)

<https://www.wedel.de/klimaschutz>

Auftragnehmer:



Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärme- und Kälteplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 45 MitarbeiterInnen mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärme- und Kälteplanung in mehr als 100 Kommunen ein also auch den digitalen Wärme- und Kälteplan als zentrales Werkzeug.

www.greenventory.de/

Unterstützung im Projekt:



Die **Stadtwerke Wedel GmbH** ist der kommunale Energie-, Wasser- und Telekommunikationsversorger für Wedel und die Region sowie Betreiber der Wedeler Badebucht. Mit über 100 Jahren Erfahrung und zahlreichen Dienstleistungen rund um das Thema Energie kümmern sich die Stadtwerke als 100% konzernfreies Unternehmen um das Wohlbefinden ihrer Kunden. Dafür sorgen insgesamt rund 100 fachkundige Mitarbeiter. Beliefert wird der eigene lokale und teilweise auch der regionale Markt. Geschäftsführer ist Jörn Peter Maurer.

Mitarbeiter im Projekt: Phillip Meyerhoff (Unternehmensentwicklung)

<https://www.stadtwerke-wedel.de/>



Die **Stadtentwässerung Wedel** ist ein Eigenbetrieb der Stadt Wedel und dafür zuständig, dass die Stadt flächendeckend von Schmutz- und Niederschlagswasser entsorgt wird. Sie betreiben und warten die rund 200 km langen Kanalnetze, Pumpstationen, Vorfluter und andere technische Einrichtungen und verbinden Wirtschaftlichkeit mit einem umweltgerechten Umgang mit Schmutz- und Niederschlagswasser.

Mitarbeiter im Projekt: Rüdiger Fritze (Technische Leitung)

<https://www.wedel.de/rathaus-politik/kommunale-betriebe/stadtentwaesserung>

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels und internationaler Verwerfungen eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärme- und Kälteversorgung spielen in diesem Kontext eine zentrale Rolle. Hierfür stellt die Kommunale Wärme- und Kälteplanung (KWKP) ein strategisches Planungsinstrument dar. In Schleswig-Holstein wird diese gezielt genutzt, um auf Landesebene die Ziele einer treibhausgasneutralen und effizienten Wärme- und Kälteversorgung zu verfolgen und dabei gleichzeitig den spezifischen Anforderungen und Potenzialen der jeweiligen Kommune gerecht zu werden. Die KWKP analysiert quantitativ und räumlich differenziert die energetische Ausgangssituation im Gebäudebestand, vorhandene Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich voraussichtlich entweder für Wärmenetze oder für dezentrale Heizungslösungen eignen.

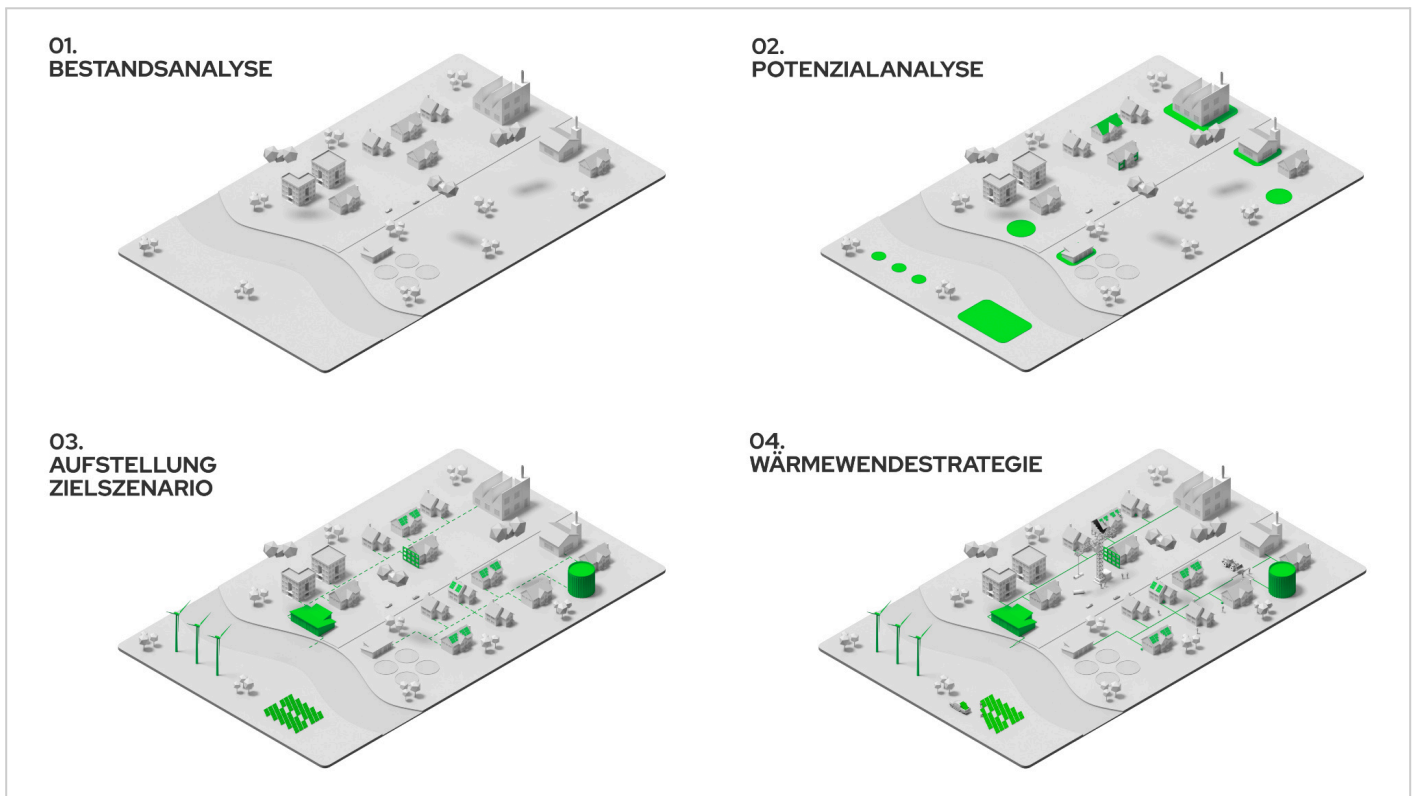


Abbildung 1: Erstellung des Kommunalen Wärme- und Kälteplans

1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Die Landesregierung Schleswig-Holstein sieht das Erreichen der Treibhausgasneutralität bereits bis

2040 vor und hat dies im Koalitionsvertrag¹ 2022 verankert. Hierbei fällt dem Wärme- und Kältesektor eine zentrale Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfällt (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie Kälteerzeugung. Im Stromsektor wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur 18,8 % sind

¹https://sh-gruene.de/wp-content/uploads/2022/06/Koalitionsvertrag-2022-2027_.pdf

(Umwelt- bundesamt, 2023). Da Wärme (im Gegensatz zu Strom) aufgrund hoher Leitungsverluste nicht wirtschaftlich über große Distanzen transportierbar ist und somit Wärme-Erzeugung und -Verbrauch räumlich eng gekoppelt sind, fällt die Mammutaufgabe der Dekarbonisierung des Wärmesektors vor allem den Städten und Kommunen zu. Die Kommunale Wärme- und Kälteplanung stellt hierfür eine Plangrundlage dar.

Das Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holsteins (EWKG-SH) regelt in § 7 die Aufstellung kommunaler Wärme- und Kältepläne. Es ermächtigt alle Gemeinden zur Erstellung solcher Pläne und verpflichtet spezifisch klassifizierte Gemeinden, basierend auf der zentralörtlichen Systemverordnung vom 05.09.2019, zur Erstellung und regelmäßigen Fortschreibung dieser Pläne spätestens alle zehn Jahre. Das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur (MEKUN) überwacht die Einhaltung dieser Pflichten, wobei die Aufsichtsbehörde im Einvernehmen mit der Kommunalaufsichtsbehörde Maßnahmen ergreifen kann. Die Vorgaben zielen darauf ab, eine treibhausgasneutrale Energieversorgung auf kommunaler Ebene strategisch zu planen und zu fördern. Als Grundlage des Planungsverfahrens erfolgt eine systematische Erhebung von Daten zu Wärmebedarfen, spezifischen Heizsystemtypen und der bestehenden Energie- infrastruktur, wie es gemäß EWKG-SH vorgegeben ist. Im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen ist die Stadt Wedel in ihrer Klassifizierung als Mittelzentrum verpflichtet, eine kommunale Wärme- und Kälte- planung (KWKP) durchzuführen.

1.2 Ziele der KWKP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Veränderungen in der Energieinfrastruktur mit hohen Investitionskosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, um die Grundlage für nachgelagerte Schritte zu legen. Die KWKP ist ein rechtlich unverbindliches, strategisches Planungsinstrument, welche folgende übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit für den Betreiber von Heiz- zentralen und Wärmenetzen
- Bezahlbare Wärmepreise für die Abnehmer

Zudem ermöglicht sie eine verbesserte Planungsgrundlage für Investitionsentscheidungen in Heizungssysteme sowie die Eingrenzung des Such- und Optionenraums für städtische Energieprojekte.

Die KWKP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie dem Klimaschutzkonzept oder dem Flächennutzungsplan verknüpft. Durch die Integration der KWKP in den planerischen Kontext wird eine ganzheitliche Betrachtung der Energieversorgung ermöglicht. Synergien können genutzt und Maßnahmen effizient koordiniert werden, um die Durchführung von Machbarkeitsstudien sowie die Entwicklung und Ausführung von Bauprojekten erfolgreich zu gestalten.

1.2 Erarbeitung des Kommunalen Wärme- und Kälteplans

Die Entwicklung eines Kommunalen Wärme- und Kälteplans ist ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasst (siehe Abbildung 1).

Im ersten Schritt der Bestandsanalyse wird die Ist-Situation der Wärmeversorgung sowie der Kältebedarfe umfassend analysiert. Dazu gehört die Erfassung von Daten zur Ermittlung des aktuellen Wärmebedarfs und -verbrauchs, den daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, den existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso werden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher von Wärmenetzen systematisch untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden abgeschätzt. Im zweiten Schritt, der Potenzialanalyse, werden die Potenziale für Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung (u.a. zur Deckung von Kältebedarfen) ermittelt. Im dritten Schritt werden die gewonnenen Erkenntnisse genutzt, um einerseits Prüfgebiete für Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und andererseits Eignungsgebiete für dezentrale Wärme- versorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wird ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich differenzierte Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr 2040 umfasst. Der vierte Schritt umfasst die Formulierung konkreter Maßnahmen als erste Bausteine zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie.

Im Verlauf des Erstellungsprozesses wurden Vorschläge für konkrete Projekte entwickelt, die als Maßnahmen den Wärme- und Kälteplan komplettierten. Diese Maßnahmen wurden

priorisiert und sollen innerhalb der nächsten fünf Jahre angegangen werden. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen kam der Kenntnis der lokalen Rahmenbedingungen durch die Stadtverwaltung Wedel, der Stadtwerke Wedel sowie weiterer lokaler Akteure eine entscheidende Rolle zu. Fachpersonen und Stadtratsmitglieder wurden in Workshops aktiv in die Erstellung des Wärme- und Kälteplans einbezogen. Sie trugen im Rahmen dieser Veranstaltungen mit ihren Impulsen und Anregungen zur Festlegung der Wärmenetz-Prüfgebiete und der Priorisierung der Maßnahmen bei. Es wurden im Projektverlauf insgesamt fünf Workshops durchgeführt, von denen drei rein fachintern und zwei unter Beteiligung fachfremder Akteure stattfanden. Die interessierte Öffentlichkeit wurde im Rahmen des finalen 5. Workshops eingebunden.

1.3 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory diente als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und erleichtert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudescharfes Abbild des Projektgebiets darstellt. Dieses

bildet die Grundlage für die Analysen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dieses Arbeitswerkzeug bietet mehrere Vorteile, darunter eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist, ein gemeinschaftliches, gleichzeitiges Arbeiten und eine effizientere Prozessgestaltung.

1.4 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärme- und Kälteplanung. Der Abschnitt „Fragen und Antworten“ ergänzt diese Einführung und klärt die häufigsten Fragen rund um die Wärme- und Kälteplanung. In den anschließenden Kapiteln erfolgt die Erarbeitung der vier Phasen, die den Kern der kommunalen Wärme- und Kälteplanung ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetz-Prüfgebiete. Kapitel 6 beschreibt das angestrebte Zielszenario zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Kapitel 7 wiederum enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die Befunde der KWKP zusammengefasst und ein Fazit gezogen.

2 Fragen und Antworten

In diesem Abschnitt bieten wir eine zügige und unkomplizierte Einführung in die Thematik der kommunalen Wärme- und Kälteplanung im Projektgebiet. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu verschaffen.



2.1 Was ist ein Kommunalen Wärme- und Kälteplan?

Der Kommunale Wärme- und Kälteplan (kurz: KWKP) ist ein strategischer Plan, mit der Funktion, den langfristigen Bedarf an Wärme und Kälte abschätzbar zu machen, Lösungsansätze zur klimafreundlichen Bedarfsdeckung aufzuzeigen sowie die entsprechende Versorgungsinfrastruktur auf kommunaler Ebene ganzheitlich zu planen. Ziel ist die Gewährleistung einer treibhausgasneutralen, sicheren und kostengünstigen Wärme- und Kälteversorgung.

Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung und der Kältebedarfe, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Diese werden zu einem lokalen Zielbild (Zielszenario) zusammengefügt.

Daneben beinhaltet er die Entwicklung von Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der KWKP ist spezifisch auf die Stadt zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

2.2 Resultieren daraus verpflichtende Ergebnisse?

Der KWKP dient als informeller und strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die beteiligten Akteure liefert. Die zunächst unverbindlichen Ergebnisse der Analysen sollen jedoch genutzt werden, um kommunale Entscheidungsprozesse mit Ziel der treibhausgasneutralen Wärme- und Kälteversorgung in Einklang zu bringen. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des KWKP dienen dem Rat der Stadt Wedel und den planungsverantwortlichen Stellen (insbesondere den Stadtwerken) als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Der kommunale Wärme- und Kälteplan muss Maßnahmen benennen, welche die Umsetzung der Wärmewendestrategie initiieren. Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt sieben prioritäre Maßnahmen durch die

Projektbeteiligten identifiziert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden (siehe Kapitel 7). Die Kommunale Wärme- und Kälteplanung ist (im Unterschied zur statischen "Momentaufnahme" des hier vorliegenden "Kommunalen Wärme- und Kälteplans") ein kontinuierlicher, adaptiver Prozess, der eine regelmäßige Überarbeitung des Wärme- und Kälteplans, unter Berücksichtigung künftiger Entwicklungen, beinhaltet. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärme- und Kälteplan fortlaufend verbessert und angepasst.

2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärme- und Kälteplanung?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die Kommunale Wärme- und Kälteplanung nach dem Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (EWKG-SH) bzw. dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Einzelgebäuden, während das BEG, als Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die KWKP hingegen ist auf einer übergeordneten, stadtweiten Ebene der Energieversorgung angesiedelt. Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors reduzieren und die Energieeffizienz steigern.

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen ausschließlich auf Einzelgebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der stadtweiten KWKP verzahnt werden.

Konkret soll gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten innerhalb von Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden.

Für neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten außerhalb von Neubaugebieten gibt es hiervon jedoch einige Ausnahmeregelungen und Übergangsfristen. Ab 2026 in Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern bzw. ab 2028 in Kommunen mit 100.000 oder weniger Einwohnern müssen neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten außerhalb von Neubaugebieten technisch in der Lage sein, ab 2029 zu 15 %,

ab 2035 zu 30 % und ab 2040 zu 60 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben zu werden. Ab dem 01.01.2045 müssen sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden. Auf Basis des aktuellen Koalitionsvertrages in SH wird die 100%-Vorgabe für Gebäude im Bundesland SH bereits ab 01.01.2040, also 5 Jahre früher, gelten.

Zwischen WPG und GEG besteht in einem Punkt eine direkte Verzahnung. Für Gebäude in nach § 26 WPG durch den Stadtrat in einer gesonderten Satzung beschlossenen, sogenannten "Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten" greifen § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese Satzungen bestimmen, dass in den entsprechenden Gebieten neue Heizanlagen nur eingebaut werden dürfen, wenn diese in der Lage sind, den Wärmebedarf zu 65 % durch erneuerbare Energieträger zu decken. Bestehende Heizanlagen in den betroffenen Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen jedoch repariert und weiterhin betrieben werden.

Es ist wichtig zu betonen, dass im Zuge der kommunalen Wärme- und Kälteplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen im Sinne des §26 WPG ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten, zeitlich nachgelagerten Satzung des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgen kann.

Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat ein Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.

Für bestehende Wärme- und Kältepläne, die nach dem Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (EWKG-SH) erstellt wurden, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz. Nach EWKG-SH ist keine rechtliche Außenwirkung des KWKP gegeben, da dort lediglich von der "angestrebten" Versorgung der Teilgebiete die Rede ist (§7 Abs.4 S.3 Nr.3) und an keiner Stelle im Gesetz eine rechtliche Außenwirkung formuliert ist.

Die BEG kann als Umsetzungshilfe des GEG und der KWKP gesehen werden. Die BEG bietet finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümer und Gebäudeeigentümerinnen, die Mindestanforderungen des GEG an Gebäude nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der KWKP, da durch die BEG mehr finanzielle Ressourcen für die Integration von erneuerbaren

Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten ehrgeizigere Ziele und Standards als die des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärme- und Kälteplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle genannten Elemente ineinandergreifen und sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?

Im Zuge der Wärme- und Kälteplanung wurden Prüfgebiete anhand von Kennzahlen identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die auf Basis der Bestandsanalyse (siehe Kapitel 3) grundsätzlich bzw. bei günstigen Rahmenbedingungen für Wärmenetze gut geeignet erscheinen. In diesen Gebieten sind jedoch zwingend zusätzliche, vertiefende Prüf- und Planungsschritte erforderlich, um die tatsächliche Wärmenetz-Eignung abschließend beurteilen zu können.

2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Prüfgebiete werden in einem nächsten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche, politische, regulatorische, genehmigungsrechtliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2040 und die Umstellung der Bestandsnetze, sowie deren Erweiterungen auf regenerative Wärme, werden in mehreren Phasen erfolgen und sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Konkrete Ausbaupläne inklusive straßenzugscharfer Erschließungs-Zeitpläne werden von der Stadt bzw. den Stadtwerken möglichst zeitnah, nach Abschluss der Detailuntersuchungen, veröffentlicht.

2.6 Welche Perspektive gibt es für das Gasnetz in Wedel?

Die Perspektive für das Gasnetz in Wedel umfasst die mögliche Nutzung nachhaltiger Gase wie Biogas und Grünem Wasserstoff, für die der vorgelagerte Gas- Fernnetzbetreiber feste Lieferzusagen zu treffen hat. Derzeit werden

Transformationspläne für die Gasnetze erstellt. Auch die Modernisierung der Infrastruktur zur Effizienzsteigerung und Umstellung auf nachhaltige Gase ist Gegenstand von Prüfungen. Wie und in welchem Umfang Gasnetze in Wedel Bestand haben werden, muss in weiteren Studien ausgearbeitet werden.

2.7 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Die Erreichung der bilanziellen Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040 ist theoretisch möglich durch die Realisierung des Wärme- und Kälteplans, allerdings nicht ausschließlich innerhalb des lokalen Wärmesektors. Es bleibt eine minimale Rest-Emission (ca. 3%), die ausgeglichen werden muss (siehe Kapitel 6.5). Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor aufgrund nicht komplett vermeidbarer Vorketten-Emissionen bestimmter Energieträger (vor allem Biogas) mit dem ausgearbeiteten Zielszenario allein nicht garantiert werden kann, stellen die damit verbundenen Maßnahmen dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar. Bis 2040 müssen flankierende Kompensationsmaßnahmen entwickelt werden, die eine Netto-Treibhausgasneutralität sicherstellen. Dies kann beispielsweise durch Aufforstungsprogramme und Moorschutz geschehen.

2.8 Was ist der Nutzen einer Wärme- und Kälteplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärme- und Kälteplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von KWKP, Machbarkeitsstudien, Beratungsangeboten und privaten Initiativen lässt sich eine durchdachte, kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Dies geschieht in erster Linie durch die geographische Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze. Zudem erfolgt durch die enge Zusammenarbeit ein Wissens- und Ideenaustausch zur Wärmewende. Zusätzlich legt die KWKP den Grundstein für eine zielgenaue Flächensicherung innerhalb des Stadtgebiets, sodass in einer anschließenden Anpassung des Flächen- nutzungsplans diejenigen Flächen, die für die künftige Energieversorgung dringend benötigt werden, als solche ausgewiesen und von anderen Arten der baulichen Nutzung freigehalten werden können.

2.9 Was bedeutet das für Bürgerinnen und Bürger?

Der kommunale Wärme- und Kälteplan dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärme-

und Kälteplan ausgewiesenen Teilgebiete für Wärmenetze, Inselnetze und Einzel- versorgungslösungen sowie die spezifischen Maßnahmen nicht als eine finale, unumstößliche "Klärung aller Fragen" zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen, wirtschaftlich-technische Detailanalysen und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohnerinnen und Anwohner frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden (BMWK, 2023).

Ich bin Mieter oder Mieterin: Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrem/Ihrer Vermieter:in über mögliche Änderungen.

Ich bin Vermieter oder Vermieterin: Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des KWKP bei Sanierungen oder Neubauten und analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, der Anschluss an ein Wärmenetz, die Installation einer Wärmepumpe, oder Biomasseheizung im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen.

Ich bin Gebäudeeigentümer oder Gebäudeeigentümerin: Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Prüfgebiet für Wärmenetze befindet (siehe Kapitel 5). Falls dies zutrifft, ist es ratsam, die detaillierten Ausbaupläne des Netzbetreibers abzuwarten. Diese werden bei Fertigstellung der Öffentlichkeit präsentiert. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärme- und Kälteplan aufgeführten Wärmenetz-Prüfgebiete liegen, ist ein Anschluss an ein Wärmenetz unwahrscheinlich. Es gibt jedoch zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Wärme aus dem Erdreich oder der Umgebungsluft betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Für letztere Technologie muss jedoch

beachtet werden, dass die Nachfrage nach Pellets und Hackschnitzeln in den kommenden Jahren und Jahrzehnten aufgrund der quasi überall gleichzeitig ablaufenden Wärmewende in Deutschland und Europa wahrscheinlich stark ansteigen und die Biomasse-Preise nach oben treiben wird. Somit ist es ratsam, ergänzend die Installation von Solaranlagen zur Deckung des Strom- und/oder Wärmebedarfs in Betracht ziehen.

Prüfen Sie außerdem, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines sog. "Individuellen Sanierungsfahrplans" sinnvoll sein, der auf einer ganzheitlichen, detaillierten Analyse der Immobilie basiert und Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen Programmen auf Landesebene. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

Über das Klimaschutzmanagement der Stadt Wedel können Sie eine Initialberatung zu Fragen der Gebäudesanierung und Klimaschutzmaßnahmen an Ihrem Gebäude erhalten. Gehen Sie hierfür einfach im Internet auf www.wedel.de/klimaschutz.

Dort finden Sie Kontaktdaten des Klimaschutzmanagements, Infos zu vertiefenden Beratungsangeboten sowie eine Übersicht der aktuellen Fördermöglichkeiten.

3 Bestandsanalyse

Die Grundlage der KWKP ist ein Verständnis der Ist-Situation sowie eine umfassende Datenbasis. Letztere wurde zu Beginn des Projekts digital aufbereitet und zur Analyse des Bestands genutzt. Hierfür wurden zahlreiche Datenquellen aufbereitet, integriert und für Beteiligte an der Erstellung der kommunalen Wärme- und Kälteplanung zugänglich gemacht. Die Bestandsanalyse bietet einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Energiebedarf, die Energieverbräuche, die Treibhausgasemissionen sowie die existierende Infrastruktur.

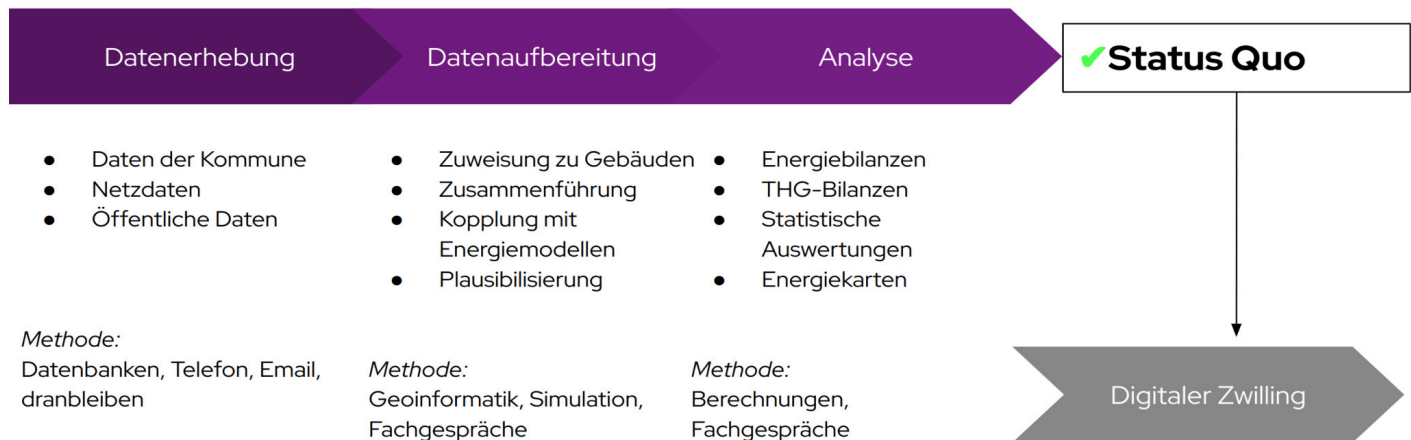


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Das Projektgebiet befindet sich im Norden Deutschlands in der Metropolregion Hamburg. Die Nachbargemeinden sind Hetlingen im Nordwesten, Holm und Appen im Norden, Hamburg im Westen und Jork im Süden. Die gesamte Fläche des Projektgebiets ist etwa 33,6 km². Das Gebiet ist gekennzeichnet durch das Vorhandensein einer vielfältigen Landschaftsstruktur, die sowohl landwirtschaftlich genutzte Flächen als auch städtische und industrielle Bereiche umfasst. Wedel ist Standort des Steinkohle- Heizkraftwerks Wedel der Hamburger Energiewerke. Die Elbe prägt das Landschaftsbild der Umgebung.

Im Stadtgebiet befinden sich drei Naturschutzgebiete. Im Norden teilen sich die Gemeinden Wedel und Holm das Naturschutzgebiet *Buttermoor / Butterbargsmoor*, Im Westen liegt ein Teil des Naturschutzgebietes *Haseldorfer Binnenelbe mit Elbvorland* und im Südwesten ein Teil des Naturschutzgebietes *Neßsand*. Große Teile des Gemeindegebietes werden von den zwei Landschaftsschutzgebieten *Pinneberger Elbmarschen* und *Holmer Sandberge* eingenommen. Entlang der Elbe und der Wedeler Au erstreckt sich ein Teil des FFH-Gebietes *Schleswig-Holsteinisches Elbästuar* und angrenzende Flächen im Gemeindegebiet. Im Norden liegt ein kleiner Teil des

FFH-Gebietes *Holmer Sandberge* und *Buttermoor*. Im Westen und auf dem *Neßsand* befindet sich ein Teil des EU-Vogelschutzgebietes *Untere Elbe* bis Wedel.

3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärme- und Kälteplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- ➔ Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- ➔ Daten zu Strom- und Gasverbräuchen der kommunalen Liegenschaften
- ➔ Verlauf der Strom-, Wärme- und Gasnetze
- ➔ Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- ➔ 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

Die vor Ort bereitgestellten Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und Heterogenität der Datenquellen und -anbieter war eine umfassende manuelle Aufbereitung und Harmonisierung der Datensätze notwendig.

3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich 6.578 analysierte Gebäude im Projektgebiet. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Industrie und Produktion sowie GHD und öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großen Stücken im Wohnsektor abspielen muss.

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildungen 4 und 5) enthüllt, dass mehr als 73 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Dämmung in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 61,2 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, den höchsten spezifischen Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise interessant für eine

Sanierung, allerdings können denkmal- schutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen. Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungs- konzepte erforderlich.

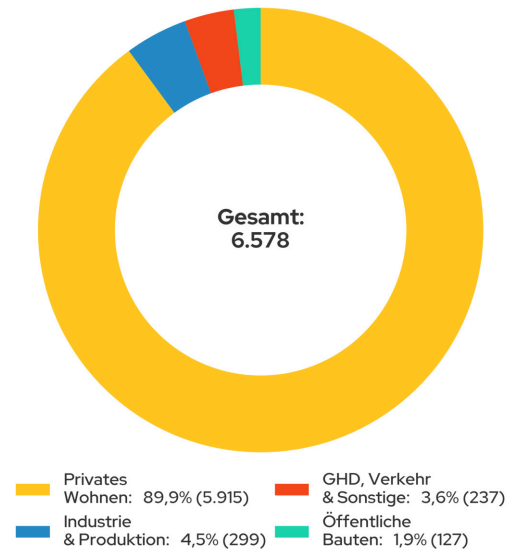


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

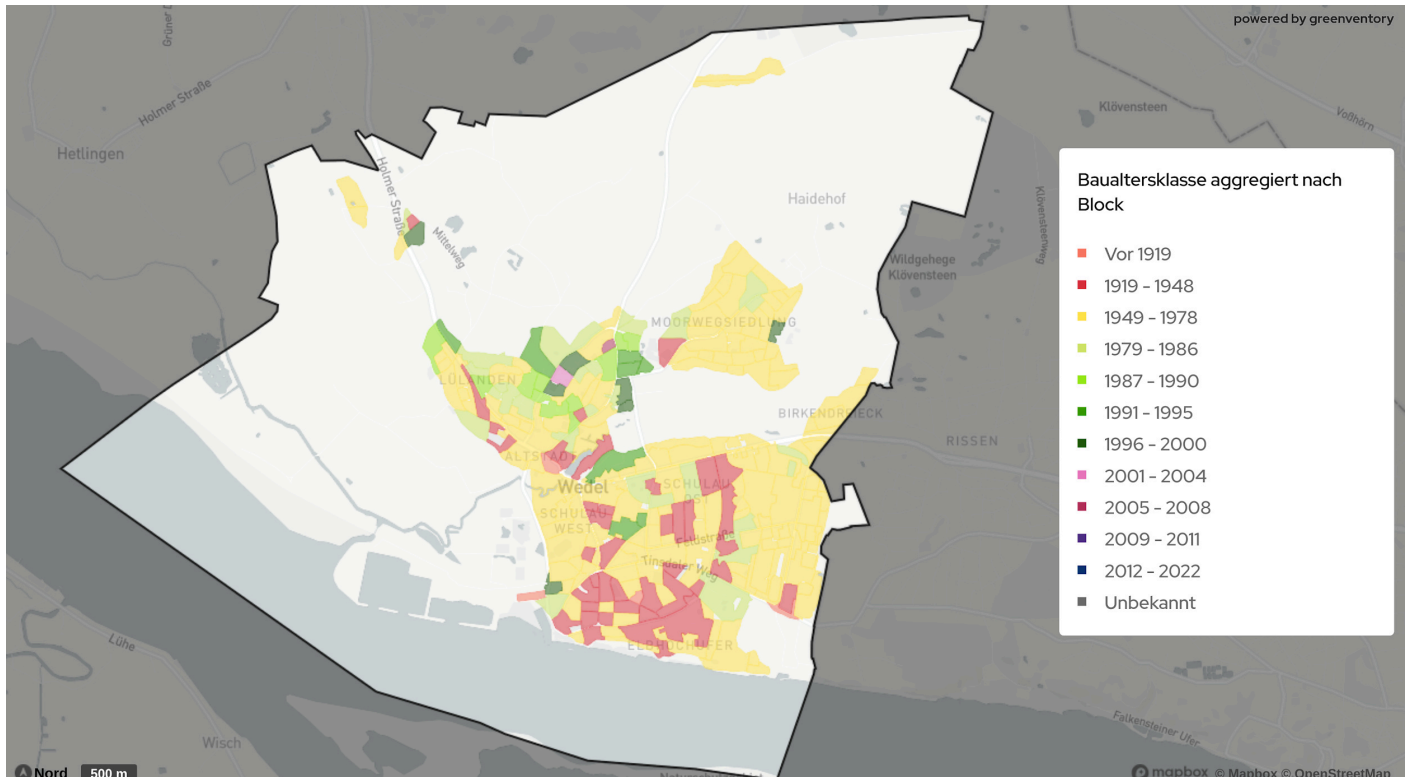


Abbildung 4: Verteilung der Baualtersklassen für Gebäude

Abbildung 4 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich in der Altstadt sowie im Zentrum des Ortsteils Schulau angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher an den Außengrenzen der Ortsteile zu finden sind. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in dem dicht bebauten Stadtkern von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können. Es sei darauf hingewiesen, dass die in Abb.4 dargestellte Baublockaggregation teilweise dazu führt, dass "Mischgebiete" von älteren und neueren Wohnquartieren dargestellt werden, deren mittlere Baualtersklasse nicht der jeweiligen quartiertypischen Altersklasse entspricht. Die Datenbasis (Einzelgebäude -Ebene) ist davon nicht betroffen.

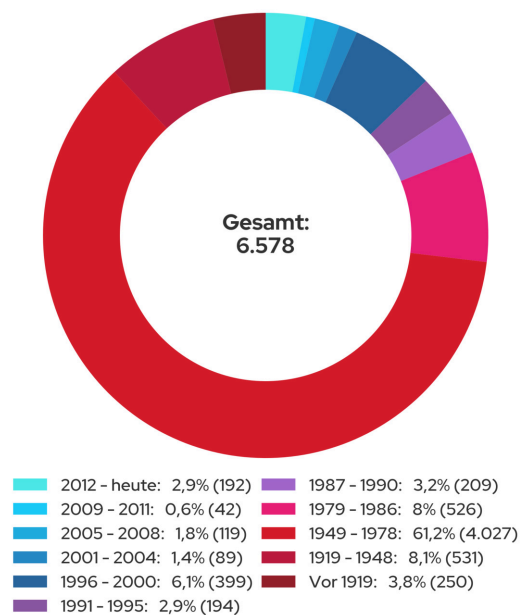


Abbildung 5: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

Anhand des Baujahres, des errechneten Verbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG- Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen fällt auf, dass im Projektgebiet vergleichsweise wenige Gebäude vorzufinden sind, die auf Basis des Gebäudealters vollumfänglich saniert werden müssten. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 6). Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, sind 22,6 % den Effizienzklassen G und H zuzuordnen, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 13,9 % der Gebäude sind Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den unteren Effizienzklassen zugunsten der mittleren Effizienzklassen reduziert werden.

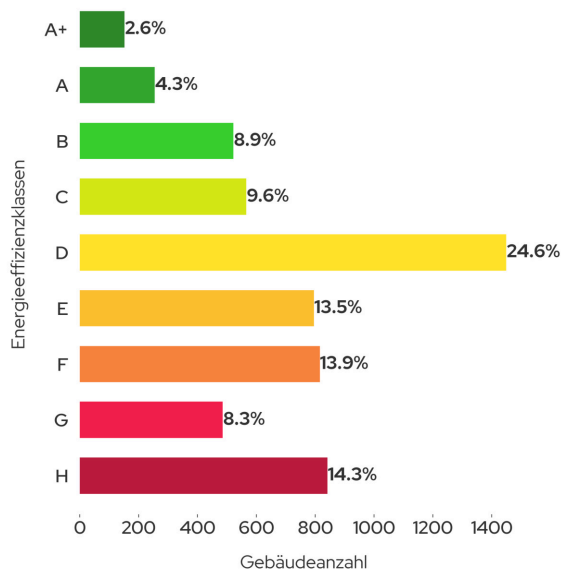


Abbildung 6: Gebäudeverteilung nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkten. Das Heizsystem (z.B. Gas, Fernwärme, Öl, Holz) dieser Gebäude wurde basierend auf statistischen Daten und Netzdaten ermittelt. Unter

Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade konnte auf die Endenergieverbräuche dieser Gebäude geschlossen werden.

Infobox: Endenergie vs. Wärmebedarf

Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

Die Unterscheidung zwischen der aufgewendeten Endenergie zur Wärmebereitstellung und dem Wärmebedarf ist wichtig zur Analyse von Energie- und Wärmesystemen. Während der Wärmebedarf die benötigte Menge an Nutzenergie (beispielsweise benötigte Raumwärme zum Heizen eines Raumes) beschreibt, stellt die Endenergie die zur Bereitstellung des Wärmebedarfs eingesetzte Energiemenge dar (beispielsweise die Ölmenge, die für die Deckung des Wärmebedarfs in Brennwärtekesseln aufgewendet wird). Die Relation zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 296 GWh jährlich (siehe Abbildung 7). Mit 72,8 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 12,3% des Gesamtwärmebedarfs entfällt (inklusive Prozesswärme). Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 8 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 6,9 %. Die Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abb. 8 dargestellt.

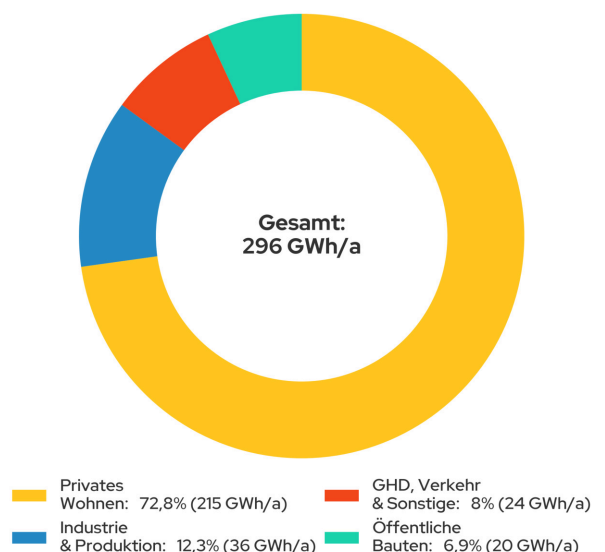
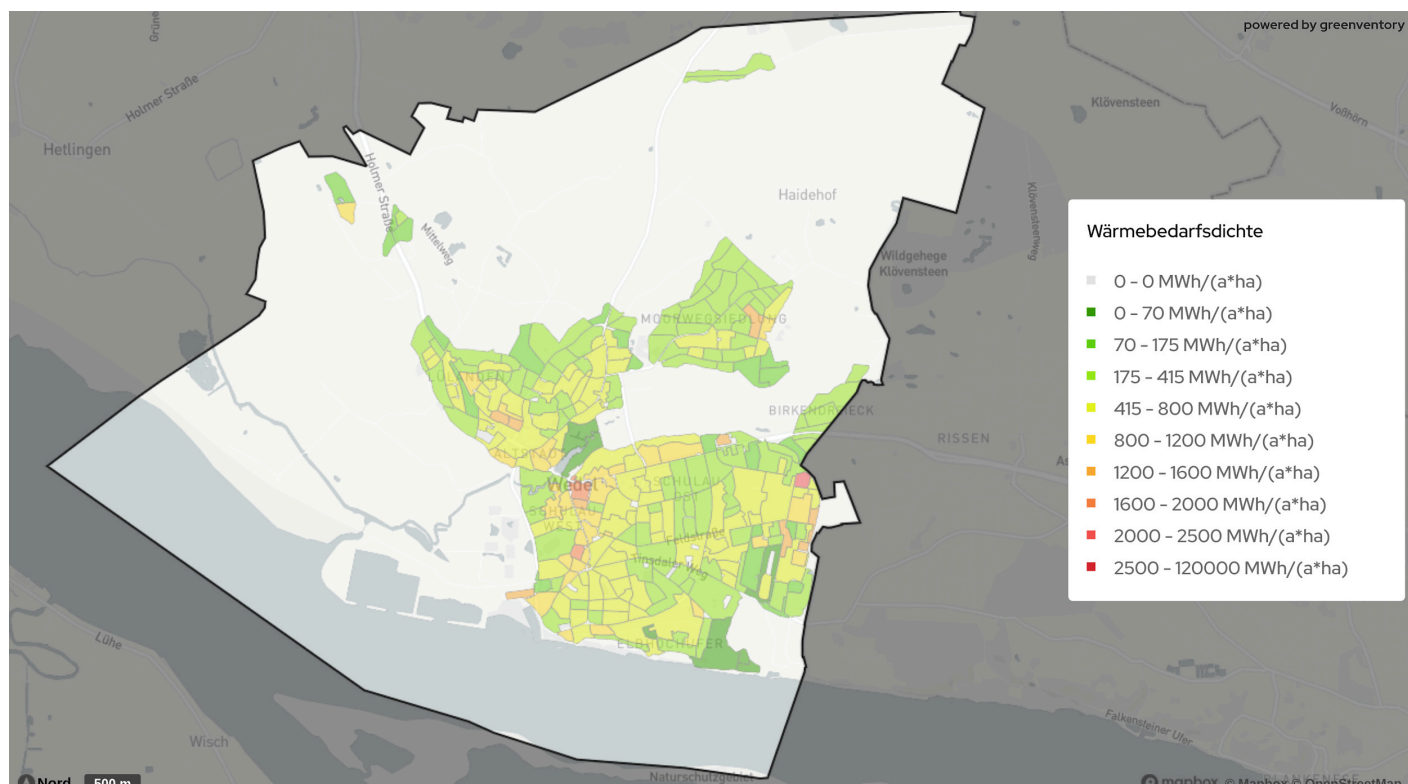


Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor



3.5 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 349 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 9). Erdgas trägt mit 257 GWh/a (73,7 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei. Der Anteil der Wärmenetze am Endenergiebedarf beträgt 11 GWh/a (3,1 %). Diese werden zur Zeit mit der CO₂-mindernden Technologie der Kraft-Wärme-Kopplung (der zeitgleichen Produktion von Wärme und elektrischem Strom) auf Basis des Energieträgers Erdgas betrieben. Strom trägt bisher nur einen kleinen Teil der Wärmeversorgung bei. Durch den Einbau von neuen Wärmepumpen wird dieser Anteil in den kommenden Jahren voraussichtlich steigen. Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von klimafreundlich betriebenen Wärmenetzen und die Integration verschiedener grüner Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist

unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftsicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

Aufgrund fehlender Detailtiefe der zur Verfügung gestellten Schornsteinfegerdaten für Gebäude ohne Gas- bzw. Wärmenetzanschluss, mussten im Falle der nicht-leitungsgebundenen Energieträger (Heizöl, Strom, Biomasse) Abschätzungen basierend auf statistischen Daten vorgenommen werden. Hierbei wurde jedem Gebäude derjenige Energieträger zugeordnet, dessen Nutzung (basierend auf den sonstigen Gebäudeparametern) am wahrscheinlichsten ist. Es kann davon ausgegangen werden, dass mit dieser Methode die hier angenommene Verteilung der Energieträger eine belastbare Näherung an die tatsächlichen Verhältnisse vor Ort darstellt.

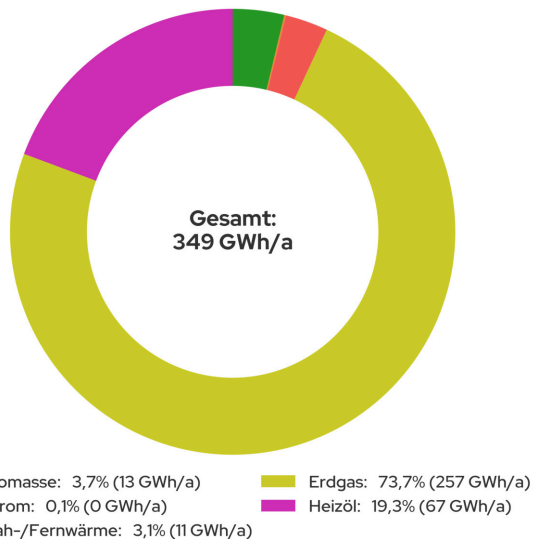


Abbildung 9: Endenergiebedarf nach Energieträger

3.6 Kältebedarf

Während die Wärmeverbräuche der Stadt Wedel zu 76 % über leitungsgebundene Energieträger bereitgestellt werden, und somit eine hohe Datenqualität besteht, ist die Datengrundlage des Kältebedarfs deutlich schwächer ausgeprägt. Klimaanlage werden meist mit Strom betrieben, wodurch nicht ersichtlich ist, welche Gebäude bereits über eine Kühlung verfügen und welcher Anteil des Stromverbrauchs für die Kälteerzeugung (auch Prozesskälte) benötigt wird. Der Endenergiebedarf (deutschlandweit) für Klimakälte betrug im Jahr 2020 weniger als 1 %, während der Raumwärmebedarf 28 % des Endenergiebedarfs ausmachte (dena, Gebäudereport 2024).

Gewerke mit signifikantem Kältebedarf umfassen eine Vielzahl von Industrie- und Dienstleistungssektoren, in denen Kühlung eine zentrale Rolle für die Prozessabläufe, die Produktqualität oder die Lagerung spielt. Zu den wichtigsten zählen:

- Lebensmittelindustrie
- Getränkeindustrie
- Pharmaindustrie
- Chemische Industrie
- Gewächshäuser
- Rechenzentren
- Gesundheitswesen
- Einzelhandel und Supermärkte
- Gastronomie und Hotellerie

- Logistik und Transport
- Bürogebäude

Falls vorhanden, wurden diese mit Hilfe von Geodaten sowie einer Auswertung der Luftbilder lokalisiert. Hierbei handelt es sich um eine Abschätzung. Der absolute Kältebedarf ist jedoch aus Satellitenbildern nicht zurückzuschließen, da keine Informationen zugrunde gelegt werden können, mit wie vielen Volllaststunden die Kühltaggregate betrieben werden können oder welcher Anteil des Strombedarfs für die Kühltaggregate verwendet wird. Die wesentlichen Bedarfe in der Industrie sind hierbei im Gewerbegebiet am Ostrand der Stadt identifiziert worden. Zur Bestimmung des Kältebedarfs wurden die Gebäude daher in die in Tabelle 1 gelisteten Kategorien eingeordnet und über entsprechende Kennwerte aus Literaturwerten ein spezifischer Kältebedarf ermittelt.

Gebäudekategorie	spez. Kältebedarf [kWh/m²a]	ermittelter Kältebedarf [GWh/a]
Wohngebäude	0	0
Supermärkte	175,86	1,05
Bildung, Büro, Verwaltung	12,01	1,65
Gewerbe und Industrie	1,12	0,56
Handel, Dienstleistung und Praxisgebäude	11,86	3,23
Beherbung, Gastronomie, Kliniken	22,7	1,02
Gesamt:		7,53

Tabelle 1: Definierte Kennzahlen (aus "Klimaneutraler Gebäudebestand 2050", Umweltbundesamt, 2017 und "Energiebedarf für Kältetechnik in Deutschland", VDMA)

Der errechnete Kältebedarf im Projektgebiet beläuft sich somit auf 7,53 GWh/a und ist somit 42 mal kleiner als der Wärmebedarf in Wedel. Der Fokus der Wärme- und Kältestrategie sollte daher gerade in den kommenden Jahren auf der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung liegen.



Abbildung 10: Identifizierte Kältebedarfe durch Luftbildanalyse (<https://www.google.de/maps>)

3.7 Gasinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert. Die Eignung für die Nutzung von Wasserstoff im Gasnetz ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein noch nicht abzusehen, jedoch könnte Wedel nach aktuellem Planungsstand zukünftig in einem sogenannten "Ausspeisungsgebiet" (siehe Abbildung 11) liegen, also einem Gebiet, in dem die Entnahme von Wasserstoff aus dem noch im Aufbau befindlichen Wasserstoff-Kernnetz für die lokale Nutzung zukünftig möglich sein soll.

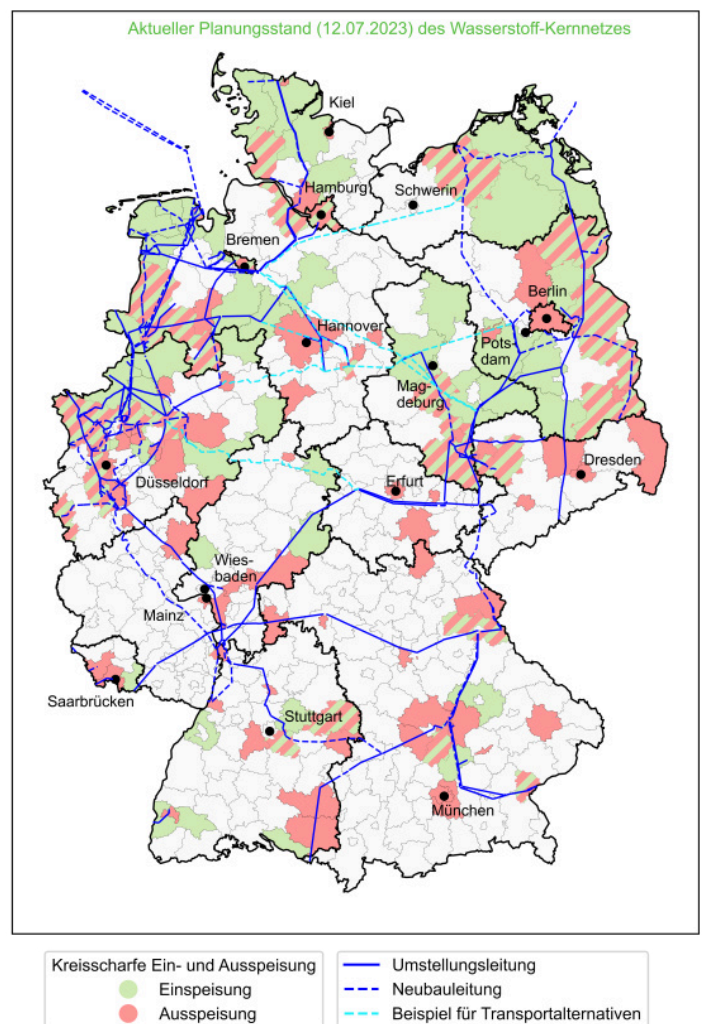


Abbildung 11: Ein- und Ausspeisungsgebiete Wasserstoff (Quelle: Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V.)

Ein konkreter Zeitplan zum Anschluss des Kreises Pinneberg an das Wasserstoff-Kernnetz lag zum Redaktionsschluss der KWKP Wedel noch nicht vor, jedoch soll laut der *Vereinigung der Fernleitungsnetzbetreiber Gas e.V.* der Bau des Kernnetzes bis 2032 abgeschlossen sein. Ob jedoch die Stadt Wedel tatsächlich in räumlicher Nähe zum künftigen Trassenverlauf liegen wird und ob neben den anderen Kommunen und Industrieunternehmen im Kreis die Stadt

Wedel überhaupt nennenswerte Mengen an Wasserstoff aus dem Netz beziehen können wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt völlig offen. Die Stadt Wedel wird die weiteren Planungen hierzu genau verfolgen und je nach Fortentwicklung des Netzausbaus in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Wedel entweder einen Anschluss an das Kernnetz forcieren oder andere Bezugsquellen (z.B. durch den Aufbau lokaler Erzeugungskapazitäten) in den Blick nehmen.

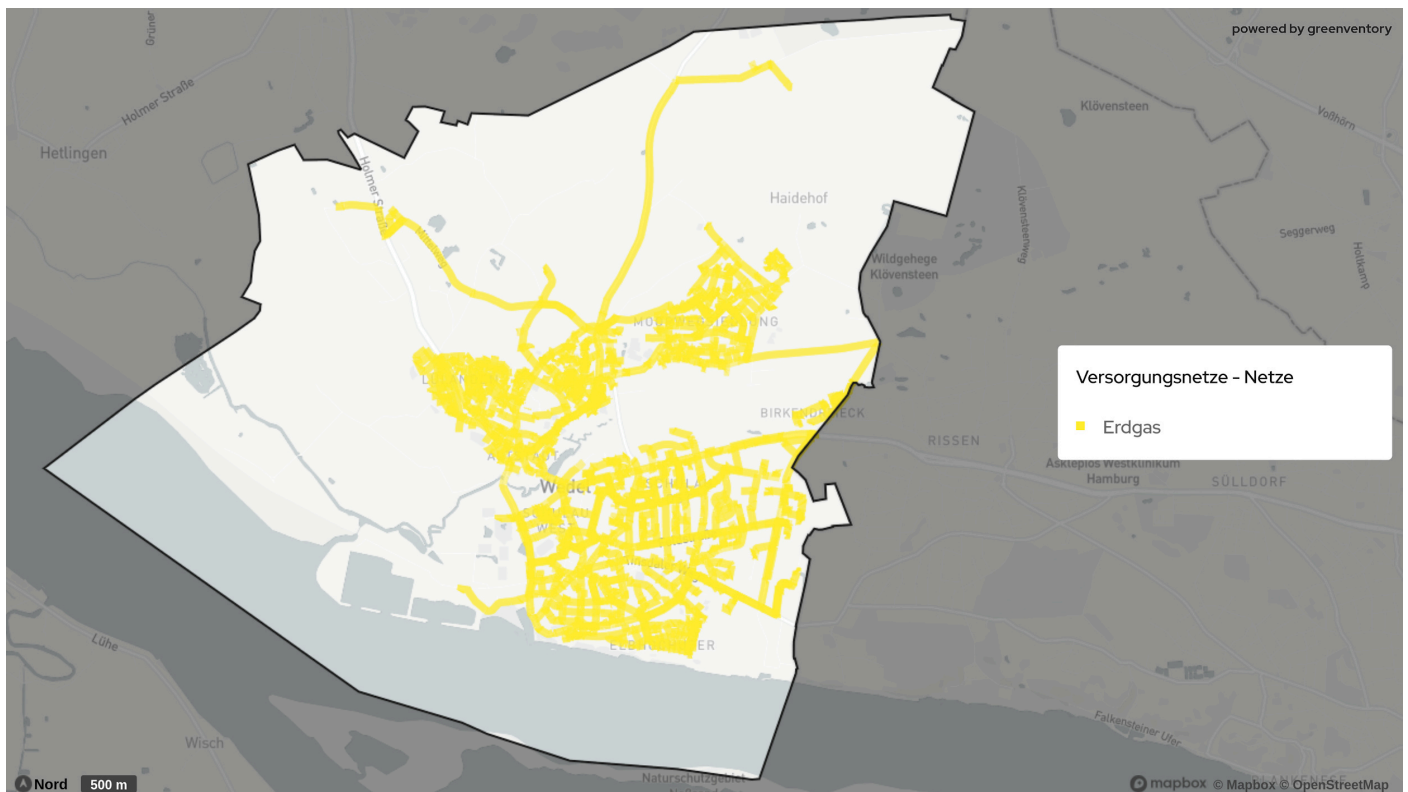


Abbildung 12: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

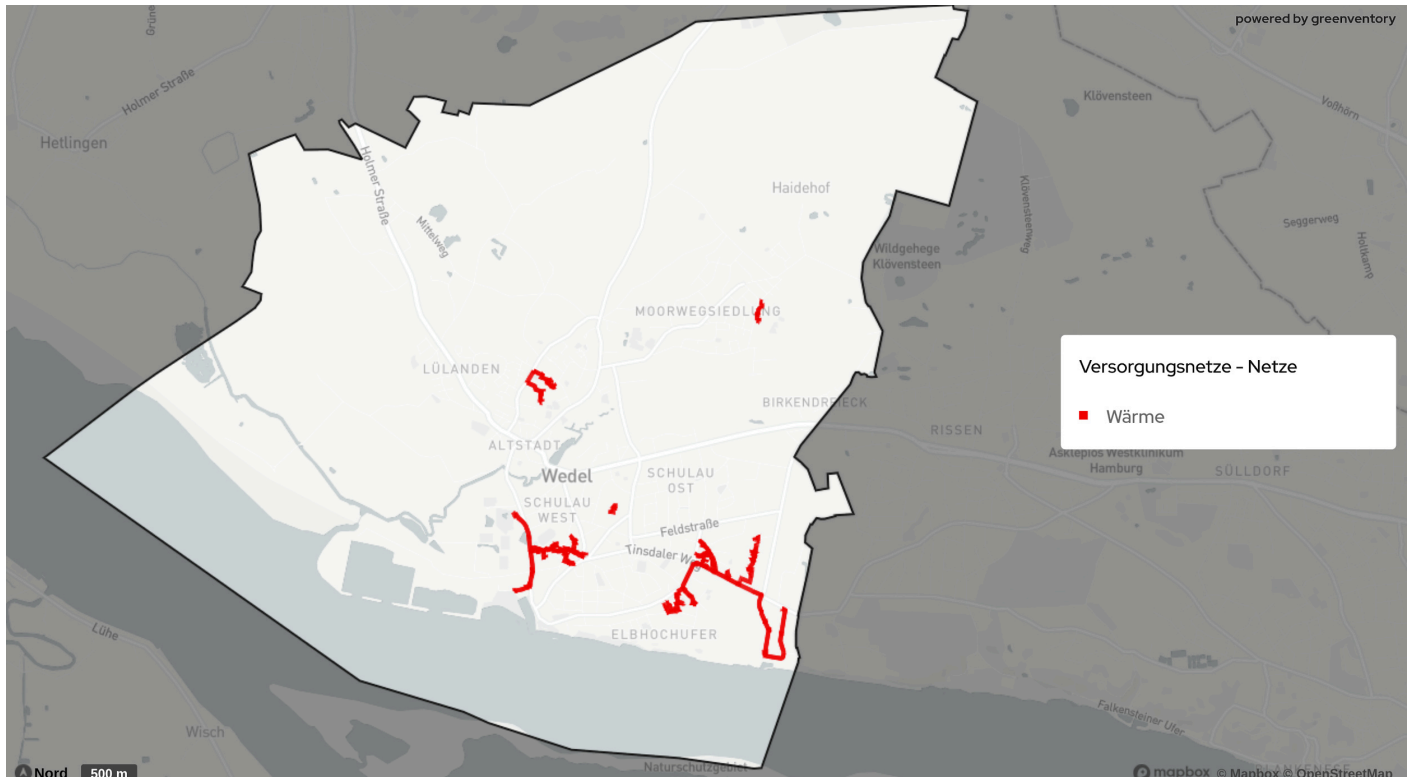


Abbildung 13: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet

3.8 Wärmenetze

Aktuell gibt es im Projektgebiet mehrere Fern- und Nahwärmenetze. Sie liefern aktuell 3,1 % der benötigten Endenergie im Projektgebiet. Angeschlossen sind Wohn- und Bürogebäude und Industriestandorte. Die Wärme der Bestandsnetze wird zur Zeit mit der CO₂-mindernden Technologie der Kraft-Wärme- Kopplung betrieben. Durch die simultane Erzeugung von Wärme zu Heizzwecken und Elektrizität tragen die Heizzentralen der Fernwärmenetze zu einer besonders effizienten Verwendung des Erdgases bei.

3.9 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 83.721 Tonnen pro Jahr. Sie entfallen zu 72,7 % auf den Wohnsektor, zu 8,1% auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 12,8 % auf die Industrie, und zu 6,4 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 14). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (vergleiche Abbildung 7).

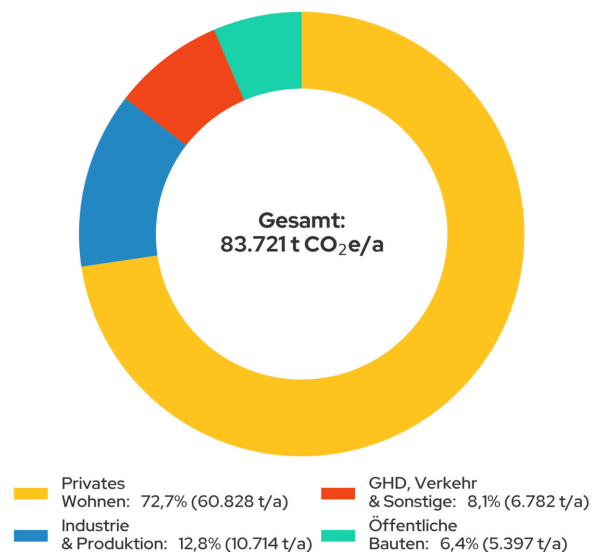


Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung

einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

Erdgas ist mit 71,6 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von den Emissionen von Heizöl 25,6 %. Der Anteil Strom ist mit insgesamt 0,2 % deutlich geringer (siehe Abbildung 15). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas liegt sowie in der Transformation der bestehenden Wärmenetze. Strom wird durch die absehbar starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle im Wärmesektor spielen. Daher ist es wichtig auch die lokal verfügbaren Potenziale einer treibhaus- gasneutralen Stromversorgung zu nutzen.

Eine örtliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 16 dargestellt. Im innerstädtischen Bereich und in den Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Generelle Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industrie- betriebe oder eine hohe Dichte an besonders schlecht bzw. gar nicht sanierten Gebäuden sein. Hinzu kommt der geographisch-rechnerische Effekt, dass besonders große Baublöcke oftmals überdurchschnittlich viele Gebäude enthalten und dadurch einen hohen Absolutwert aufweisen (vgl. unterschiedlich große Baublöcke der Moorwegsiedlung). Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

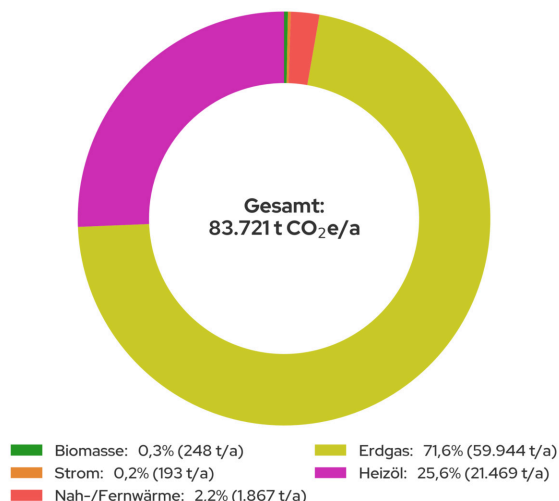


Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Anhang A entnehmen. Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,438 auf zukünftig 0,032 tCO₂/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen wird. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors bis 2040 wider.

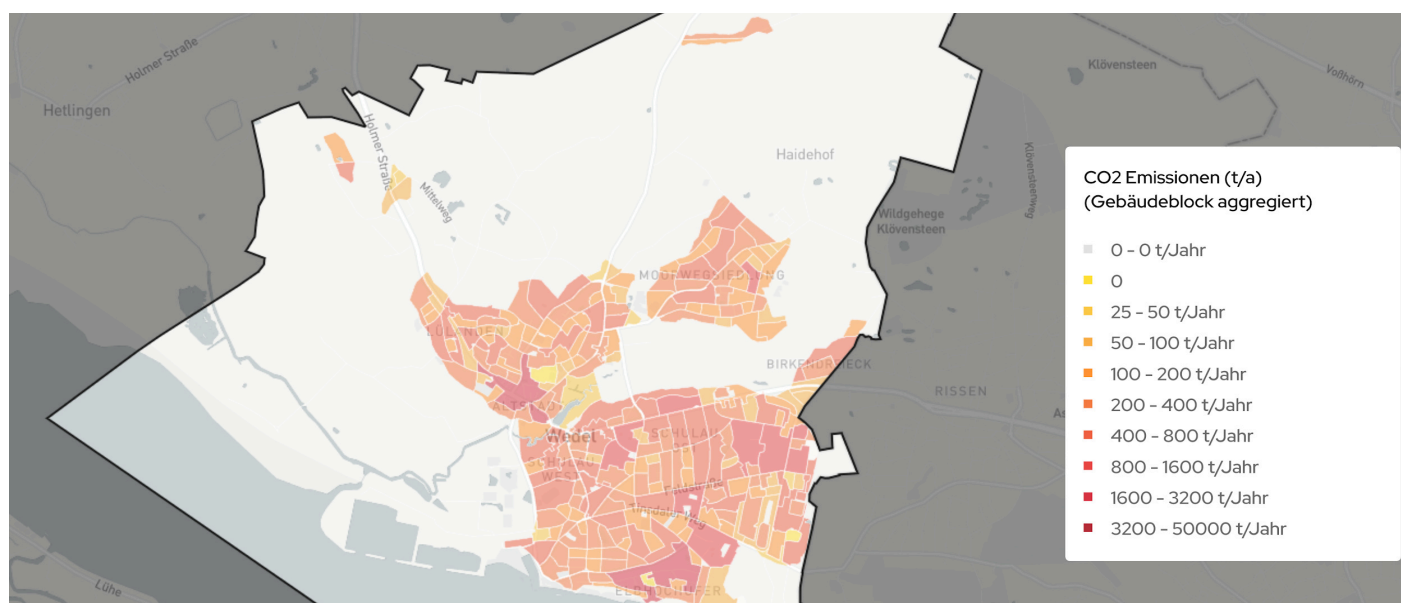


Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet (absoluter Wert je Baublock)

3.10 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärme- versorgungsstruktur, mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen. Der Anteil an Fernwärme am Gesamtbedarf ist vergleichsweise gering. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den sehr hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet der signifikante Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen und den Anschluss an ein klimafreundliches, dekarbonisiertes Fernwärmenetz. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf:

Ein ausgeprägtes Engagement der Kommunen und erste Erfahrungen mit der Implementierung von Fern- und Nahwärmenetzen in der Gemeinde deuten auf ein solides Fundament für die Gestaltung der Wärmewende hin. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Kommunen und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

4 Potenzialanalyse

Zur Identifizierung der technischen Potenziale wurde eine umfassende Flächenanalyse durchgeführt, bei der sowohl übergeordnete Ausschlusskriterien als auch Eignungskriterien berücksichtigt wurden. Diese Methode ermöglicht für das gesamte Projektgebiet eine robuste, quantitative und räumlich spezifische Bewertung aller relevanten erneuerbaren Energieressourcen. Die endgültige Nutzbarkeit der erhobenen technischen Potenziale hängt von weiteren Faktoren, wie der Wirtschaftlichkeit, Eigentumsverhältnissen, städtischen Genehmigungsverfahren, dem Kapitalmarkt und eventuellen zusätzlich zu beachtenden spezifischen Restriktionen ab, welche Teil von weiterführenden Untersuchungen sind.

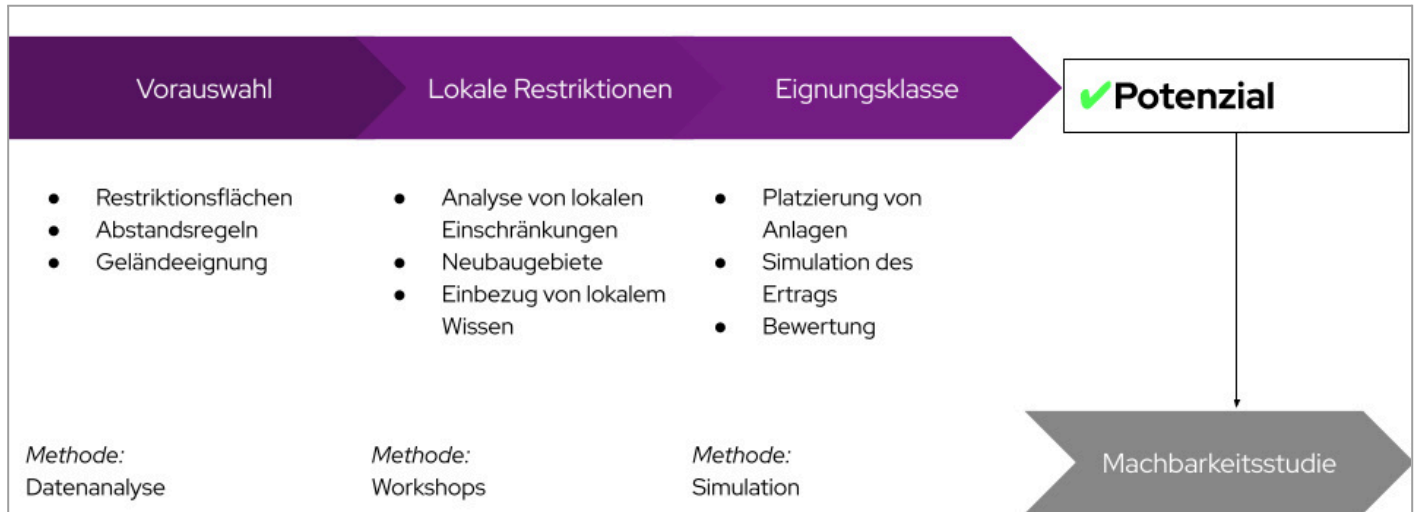


Abbildung 17: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

4.1 Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer Wärme- und Kältequellen im Untersuchungsgebiet. Sie basiert auf umfassenden Datensätzen aus öffentlichen Quellen und führt zu einer räumlichen Eingrenzung und Quantifizierung der identifizierten Potenziale. Neben der Bewertung erneuerbarer Wärmequellen wurde ebenfalls das Potenzial für die Erzeugung regenerativen Stroms evaluiert. Im Einzelnen wurden folgende Energiepotenziale untersucht:

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- (Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten zur Wärme- und Stromgewinnung. Hinweis: Im Projektgebiet konnte auf der bestehenden Datengrundlage nicht davon ausgegangen werden, dass ein Potenzial vorhanden ist (siehe Fraunhofer IEG, 2022), weshalb dieses Potenzial im weiteren Projektverlauf ausgeklammert wurde)
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und stehende Gewässer): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.

- Abwasser: Wärme aus Abwasser, Potenzial wird im Nachgang des Wärmeplans quantifiziert (siehe Maßnahme 5)

Diese Erfassung ist eine Basis für die Planung und Priorisierung zukünftiger Maßnahmen zur Energiegewinnung und -versorgung.



Abbildung 18: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 Methode: Indikatorenmodell

Als Basis für die Potenzialanalyse wird eine stufenweise Eingrenzung der Potenziale vorgenommen. Hierfür kommt ein Indikatorenmodell zum Einsatz. In diesem werden alle Flächen im Projektgebiet analysiert und mit spezifischen Indikatoren (z. B. Windgeschwindigkeit oder solare Einstrahlung) versehen und bewertet. Die Schritte zur Erhebung des Potenzials sind folgende:

1. Erfassung von strukturellen Merkmalen aller Flächen des Untersuchungsgebietes.
2. Eingrenzung der Flächen anhand harter und weicher Restriktionskriterien sowie weiterer technologiespezifischer Einschränkungen (beispielsweise Mindestgrößen von Flächen für PV-Freiflächen).
3. Berechnung des jährlichen energetischen Potenzials der jeweiligen Fläche oder Energiequelle auf Basis aktuell verfügbarer Technologien.

In Tabelle 2 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärme- und Kälteplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Prüfgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Diese Analyse der Potenziale in der KWKP fokussiert sich primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Die später in den Prüfgebieten vorgeschlagenen Potenziale werden einer weiteren Prüfung unterzogen. Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWKP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt.

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, räumliche Nähe zu Wärmeverbrauchern bzw. Wärmenetzen
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, räumliche Nähe zu Wärmeverbrauchern bzw. Wärmenetzen
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Gesteinstypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen Flüsse und stehende Gewässer	Landnutzung, Naturschutz, Temperatur- und Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern bzw. -netzen, techno-ökonomische Anlagenparameter

Infobox: Potenzialbegriffe

Theoretisches Potenzial:

Physikalisch vorhandenes Potenzial der Region, z. B. die gesamte Strahlungsenergie der Sonne, Windenergie auf einer bestimmten Fläche in einem definierten Zeitraum.

Technisches Potenzial:

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Differenzierung in:

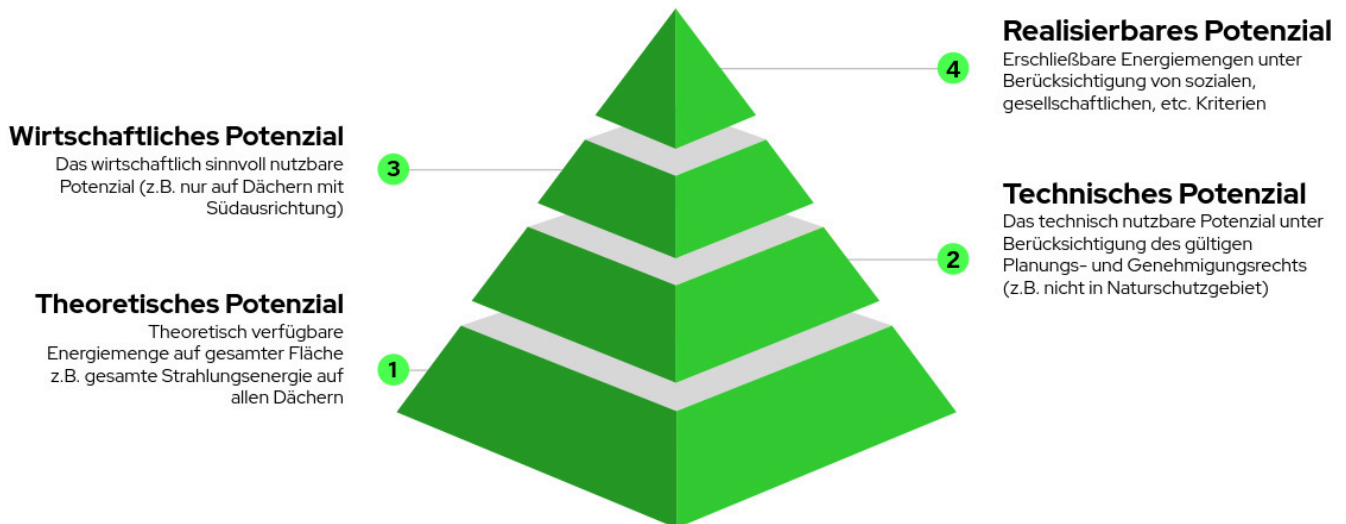
- *Geeignetes Potenzial* (weiche und harte Restriktionen): unter Anwendung harter und weicher Kriterien. Natur- und Artenschutz wird grundsätzlich ein „politischer Vorrang“ eingeräumt, weshalb sich die verfügbare Fläche zur Nutzung von erneuerbaren Energien verringert.
- *Bedingt geeignetes Potenzial* (nur harte Restriktionen): Natur- und Artenschutz wird der gleiche oder ein geringerer Wert einräumt als dem Klimaschutz (z. B. durch Errichtung von Wind-, PV- und Solarthermieranlagen in Landschaftsschutz- und FFH-Gebieten).
 - Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärme- und Kälteplanung ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:

Eingrenzung des technischen Potenzials durch Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit (beinhaltet z. B. Bau- und Erschließungs- sowie Betriebskosten sowie erzielbare Energiepreise).

Realisierbares Potenzial:

Die tatsächliche Umsetzbarkeit hängt von zusätzlichen Faktoren (z. B. Akzeptanz, raumplanerische Abwägung von Flächenkonkurrenzen, kommunalen Prioritäten) ab. Werden diese Punkte berücksichtigt, spricht man von dem realisierbaren Potenzial bzw. „praktisch nutzbaren Potenzial“.



4.3 Potenziale zur Stromerzeugung (inkl. Kälte)

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 19), der sowohl in der Wärmeerzeugung als auch in der Kälteerzeugung eingesetzt werden kann.

Das technische Windenergiepotenzial in Wedel ist aufgrund von Flächenrestriktionen und Zielkonflikten mit 0 GWh/a bewertet worden. Ergebnisse der Flächenanalyse ergaben, dass die einzig theoretisch nutzbare Potenzialfläche in einem Waldstück nordöstlich von Wedel liegt (sog. *Sandbargsmoor*). Da es nicht im Interesse der Stadt Wedel ist, natürliche Kohlenstoffsinken wie Wald- und Moorflächen durch Windkraftanlagen zu verdrängen, wurde dieses Potenzial nicht weiter in Betracht gezogen.

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Restholz aus der Forstwirtschaft und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen bzw. der Einwohnerzahl für die Abschätzung des städtischen Biomülls. Wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh werden berücksichtigt. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Einsatz von Biomasse sollte daher primär für die Wärmeerzeugung genutzt werden, wenn andere Heizsysteme aufgrund der hohen Vorlauftemperatur² nicht realisierbar sind.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 74 GWh/a ein wichtiges erneuerbares Potenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen (falls vorhanden), Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module virtuell optimal auf der Fläche platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit

landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzan Anschlussmöglichkeiten vor der Erschließung der Potenziale abzuwägen. Eine vollständige Nutzung aller ermittelten Potenzialflächen ist nicht vorgesehen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zum Ort der Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen fällt mit 130 GWh/a deutlich höher aus als in der Freifläche und bietet zudem den Vorteil, dass dieses ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder Flächenkonflikte genutzt werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (siehe KEA, 2020), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird durch flächenspezifische Leistung (160 kWh/m²a) berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. Es ist außerdem zu beachten, dass für diese Analyse keine Informationen über die verfügbaren Dachlastreserven (Statik) zur Verfügung standen. Jedes Dach muss somit einer zusätzlichen Einzelfallbetrachtung unterzogen werden. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf geeigneten Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Auch zum Zwecke der aktiven Gebäudekühlung mittels Klimatisierungstechnik können die genannten Potenziale anteilig eingesetzt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass, im Sinne der Unterbindung von leicht vermeidbaren Energieverbrauch, der sommerliche Hitzeschutz durch passive Elemente wie z.B. Rollläden, Dämmung und helle Dachziegel, stets Vorrang haben und nur dort Strom für Kühlung eingesetzt werden sollte, wo es an gangbaren Alternativen mangelt.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung im Projektgebiet, wobei jede Technologie ihre eigenen Herausforderungen und Kostenstrukturen mit sich bringt. Bei der Umsetzung von Projekten sollten daher sowohl die technischen als auch die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte sorgfältig abgewogen werden. Es ist jedoch hervorzuheben, dass grundsätzlich die Nutzung der Dachflächen der Erschließung von Freiflächen vorzuziehen ist.

² Mit dem Begriff Vorlauftemperatur wird angegeben, bei welcher Temperatur der Wärmezeuger das Heizwasser an den Heizkreislauf abgibt.

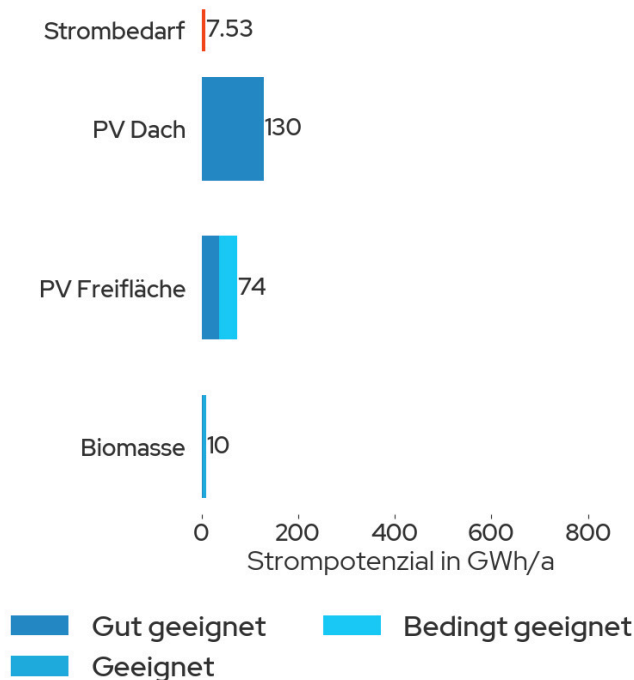


Abbildung 19: Erneuerbare Strompotenziale im Projektgebiet + Strombedarf für Kälteerzeugung

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 20). Die Potenziale befinden sich zu einem erheblichen Anteil auf privaten Flächen.

Die Potenzialberechnung von Solarthermie auf Freiflächen basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. Dies führt zu einem berechneten Potential von 154 GWh/a. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (1 Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m²

für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 160 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden. Hierbei muss auch berücksichtigt werden, dass Wärme aus Solarthermie nicht die gleichen Flexibilität bietet wie der einfach zu transportierende Strom aus Photovoltaik-Anlagen. Ein möglicher Ausweg aus diesen Flächenkonflikt stellt die PVT-Technologie dar, bei der beide Solarenergie- Formen (PV und Thermie) in einem Modul kombiniert werden. Bisher stellen jedoch die höheren Anschaffungskosten und erforderlichen Dachlast- reserven bedeutsame Nachteile dar, die sich in der Praxis als Nutzungshemmnis erweisen können.

Die Wärmepumpe ist eine etablierte und unter geeigneten Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erdreich) unter dem Einsatz elektrischer Energie auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben, effektiv wie ein Kühlschrank, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet genutzt werden. Die Potenziale der Luftwärmepumpe (260 GWh/a) und Erdwärmekollektoren (789 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Erdwärmekollektoren sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und den jahreszeitlich weniger stark schwankenden Erdboden nutzen, um über ein i.d.R. schleifenförmiges Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung aufbereitet.

Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Regelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1 - 4 MW gut geeignet. Essenziell

bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Reduzierung der Vorlauftemperaturen im gebäude- eigenen Heizsystem, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen.

Oberflächennahe Geothermie mittels Erdsonden hat ein Potenzial von 167 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis ca. 400 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. In den hier durchgeführten Berechnungen wurde das Potential nur bis zu einer Tiefe von 100 m betrachtet, da jenseits dieser Grenze aufwendige, bergrechtliche Genehmigungen für die Erschließung erforderlich wären, die eine wirtschaftliche Nutzung der Erdwärme konterkarieren. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen (Gewässerschutzzonen I und II ausgeschlossen, Gewässerschutzzonen III bedingte Eignung) berücksichtigt und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden. Es ist zu erwähnen, dass sich große Teile des Projektgebietes im Bereich eines Wasserschutzgebietes befinden, sodass hier in jeden Fall eine wasserrechtliche Genehmigung durch die Untere Wasserbehörde (kurz: UWB) des Kreises Pinneberg erforderlich ist. Auch die Nutzung von Erdwärmesonden in den anderen Gebieten sowie die Nutzung alternativer Technologien wie z.B. Erdwärmekollektoren kann je nach Verlege- bzw. Bohrtiefe eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich machen. Weitere Informationen und Kontaktdaten finden sich auf der Website der UWB (UWB, o.J.).:

Das thermische Biomassepotenzial beträgt 14 GWh/a und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge mit jahreszeitlichen Schwankungen zur Verfügung steht und beim Anbau Energiepflanzen zusätzlich das Problem der Nahrungsmittelanbau- Konkurrenz besteht.

Das Potenzial für Gewässerwärmepumpen (Fluss- und Seewärme) im Projektgebiet beträgt 321 GWh/a und bietet sehr gute Bedingungen um genutzt zu werden. Gerade die Nähe zur Elbe bietet das Potential, Wärme zentral mittels Wärmepumpen zu nutzen und Teile der Stadt mittels treibhausgasneutraler Nah- und Fernwärme zu versorgen.

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden bereits vor der Erstellungsphase der KWKP durch die Stadtwerke Wedel Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbe- betrieben durchgeführt, jedoch mit dem Ergebnis, dass keine wirtschaftlich nutzbaren Potenziale zur Verfügung stehen.

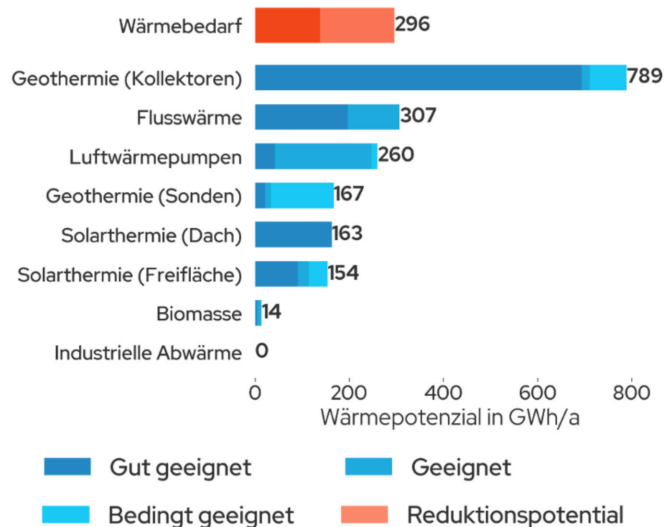


Abbildung 20: Erneuerbare Wärmepotenziale im Projektgebiet

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärme- erzeugers. Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere Wärmepumpen. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen für die bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten. Flexible Wärmeerzeugungs-Technologien, im Besonderen zentral gesteuerte Großwärmepumpen, bieten zudem das Potential, ihre Wärmeproduktion an den Kosten am Strommarkt zu orientieren. Auch hier sind Speichertechnologien, wie beispielsweise Wärmepufferspeicher, entscheidend für die Realisierung dessen.

4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstofferzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme (vorrangig in KWK-Anlagen) auf Basis von Überschuss-Strom im Übertragungsnetz wird aufgrund der im Vergleich zu Power-To-Heat schlechteren

Wirtschaftlichkeit und Effizienz in der vorliegenden Planung nicht weiter betrachtet. Eine mögliche Vor-Ort-Erzeugung (und -Nutzung) soll jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen (z.B. verbesserte Förderbedingungen) in künftigen Planungen berücksichtigt werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des Kommunalen Wärme- und Kälteplans erfolgen. Das Potenzial der Wasserstoff-Nutzung durch Entnahme aus dem sog. Wasserstoff-Kernnetz wird im Kapitel 3.7 Gasinfrastruktur behandelt.

4.6 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Anhand des Sanierungspotenzials für Typgebäude³ gemäß TABULA-Klassen (IWU, 2012) der Wohngebäude, wird jedem Wohngebäude ein Sanierungspotenzial berechnet. Zudem werden folgende Reduktionspotenziale für Nicht-Wohngebäude angenommen (diese beziehen sich auf die Reduktion des Wärmebedarfs bis 2050):

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Es wird mittels Interpolation angenommen, dass bis 2040 66 % der Einsparungen erreicht werden. Dies entspricht im Vergleich zum Status-Quo folgenden Einsparungen:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 24,4 %
- Industrie: 19,1 %
- Kommunale Liegenschaften: 21,8 %

Das gesamte inhärente bzw. zeitunabhängige Reduktionspotenzial aller Gebäude (ohne zeitliche Beschränkungen durch die 2040er-Zielvorgabe) ist nach Gebäudealter aufgeschlüsselt in Abbildung 21 aufgeführt. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu 158 GWh bzw. 45 % des Gesamtwärmebedarfs im Projektgebiet realisiert werden könnte. Dieses Potenzial könnte jedoch nur bei sehr ambitionierten Sanierungsmaßnahmen und einer außerordentlich hohen jährlichen Sanierungsrate jenseits der für die KWKP Wedel angenommenen 2% bis 2040 vollständig ausgeschöpft werden. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978

erbaut wurden (s. Abb. 21). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel. Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ (S. 40) dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden.

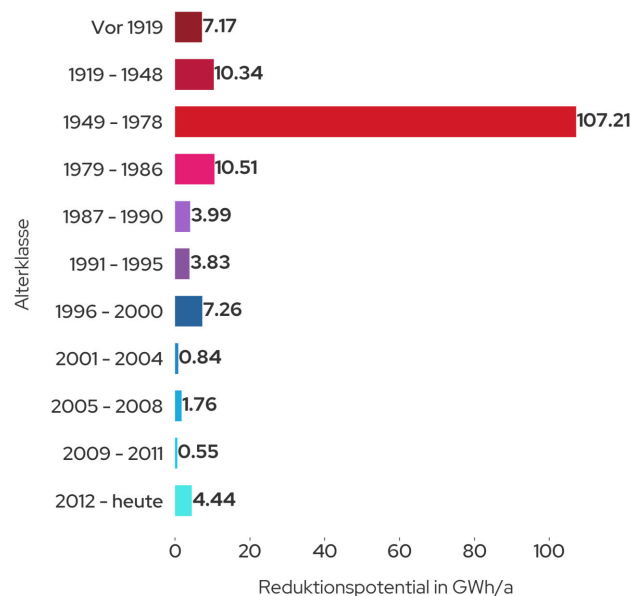


Abbildung 21: Gesamtes Reduktionspotenzial geordnet nach Baualtersklassen

Das Sanierungspotenzial bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärme- und Kälteplanung sein.

³ Im Allgemeinen lassen sich Gebäude nach ihrem Baujahr und ihrer Auslegung (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, usw.) unterscheiden und entsprechend nach "Typgebäuden" kategorisieren.

Infobox - Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten

Infobox: Energetische Gebäudesanierung

	Fenster	• 3-fach Verglasung • Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden	800 €/m ²
	Fassade	• Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren	200 €/m ²
	Dach	• (teil-)beheiztes Dachgeschoss: Dach abdichten / Zwischensparrendämmung • Unbeheiztes Dachgeschoss: oberste Geschossdecke dämmen • Oft: verhältnismäßig gutes Dach in älteren Gebäuden	400 €/m ² 100 €/m ²
	Kellerdecke	• Bei unbeheiztem Keller	100 €/m ²

4.7 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung im Projektgebiet offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung. Besonders hervorzuheben sind hier die Potenziale von Luft-, Fluss- und oberflächennaher Erdwärme.

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: Im südlichen Teil des Projektgebiets dominiert das Potenzial der Flusswasserwärme (aus der Elbe), welche mittels Großwärmepumpen erschlossen werden können. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz vorhandenem Potenzial immer die räumlicher Nähe zum Abnehmer, da beim Transport von Wärme Verluste hinzunehmen sind. Im Projektgebiet wurden zwar geeignete Flächen für Solarthermie identifiziert, jedoch liegen sie nicht in ausreichender Nähe (unter 500 m Luftlinie) zu den Wärmenetz-Prüfgebieten. Das Potential der Nutzung von Erdwärme und Luftwärmepumpen wird eine wichtige Lösungsvariante in den Einzelversorgungsgebieten bieten. Wo Solarthermie und wo PV genutzt wird, bleibt letztendlich eine individuelle Entscheidung basierend auf den lokalen Gegebenheiten. Es wurden zudem mögliche Standorte für Großwärmepumpen identifiziert, welche es genauer zu untersuchen gilt. Diese sind jedoch nicht im aktuellen KWKP

dargestellt, da zunächst Sondierungsgespräche mit den betroffenen Flächeneigentümern zu führen sind. Auch das Potenzial aus den Abwassersammlern kann in ausgewählten Ortsteilen genutzt werden und wird eingehend untersucht werden (siehe Maßnahme Nr. 5).

In den Stadtkernen liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Wärmepumpen in Kombination mit Aufdach-PV, Solarthermie, Biomasse oder je nach Lage der Möglichkeit eines Anschlusses an das Wärmenetz.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es rein technisch theoretisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist (Stichwort: Flächennutzungs- Konkurrenz). Außerdem legt das geringe Biomasse-Wärmepotenzial den Schluss nahe, dass bei einer

Zunahme an Biomasse-Nutzung im Wärmesektor, die lokalen Potenziale schnell ausgeschöpft sein werden. Hier kann also nicht davon ausgegangen werden, dass eine vollständig autarke Biomasse-Versorgung langfristig realistisch ist. Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive

Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten, zumal letztere nach aktuellem Planungsstand für die künftige Wärmeversorgung keine Rolle als Wärmequelle spielen werden. Davon unberührt bleibt die Abwägung der Flächennutzung für Erdbeckenspeicher, natürliche Kohlenstoffsinken, Biomasseanbau und Stromerzeugung.

5 Prüfgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch stellen diese nicht überall die (volks)wirtschaftlich optimale Lösung dar. Die Identifizierung und räumlich eindeutige Abgrenzung von Prüfgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist daher eine zentrale Aufgabe der KWKP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die in der KWKP identifizierten Prüfgebiete sollen dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.

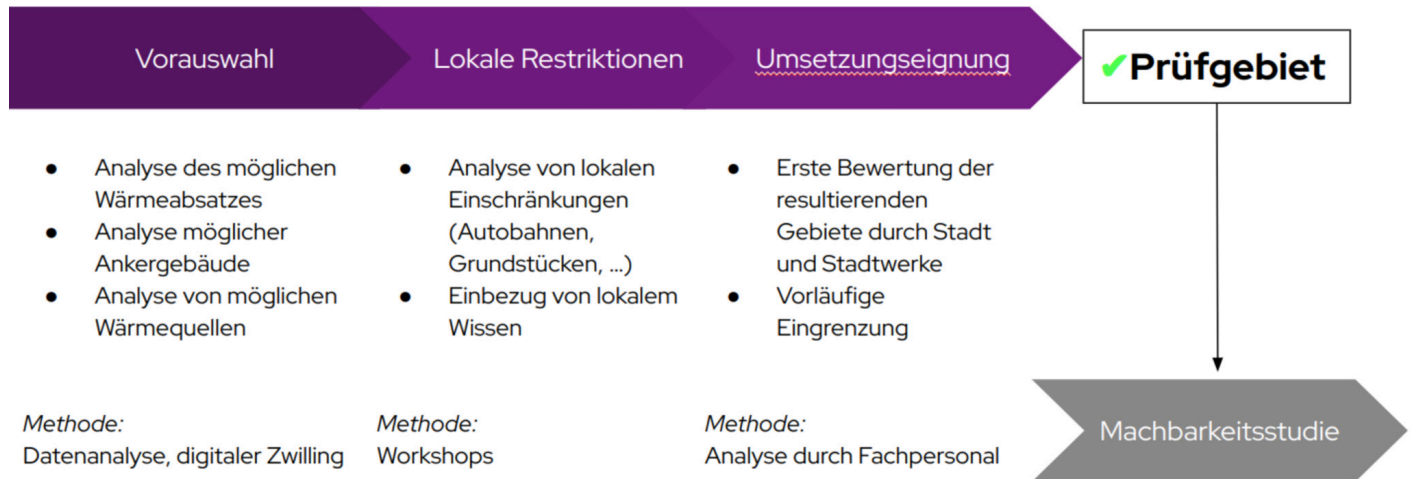


Abbildung 22: Vorgehen bei der Identifikation der Prüfgebiete

Wärmenetze stellen eine vielseitig einsetzbare Technologie dar, die große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme beliefern kann, die Versorgungssicherheit schafft und die es ermöglicht, Bedarfs-Hotspots innerhalb der Kommune mit einer großen Bandbreite an nachhaltigen Wärmequellen, welche sich oft an den Stadträndern oder außerhalb befinden, zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangs- investitionen sowie einen beträchtlichen finanziellen und personellen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesen Gründen ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Sozialverträglichkeit für die Bevölkerung, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern, einer abge- stimmten Bauphase und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sozialverträglich, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, Genehmigungen, Auflagen und die Akzeptanz der Bewohnerinnen und Kunden, der politischen Unterstützung sowie dem spezifischen Erschließungsrisiko

der jeweiligen Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit bzw. die "sorgenfreie Wärmebereitstellung" ein entscheidendes Gebiets- auswahlkriterium. Diese Sicherheit wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, der flexiblen Auslastung unterschiedlicher Erzeugungs- anlagen mit verschiedenen Primärenergien in der Heizzentrale und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die KWKP ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detaillierte technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Kommunalen Wärme- und Kälteplans, sondern wird im Rahmen von anschließenden Machbarkeitsstudien erarbeitet. Die Stadtwerke Wedel, als kommunaler Energieversorger, arbeiten zur Zeit intensiv an verschiedenen Studien, die Entwicklungspfade für eine zukünftig treibhausgasneutrale und sozialverträgliche Energieversorgung in Wedel aufzeigen sollen. Mit dem Abschluss dieser Machbarkeitsstudien werden die Ergebnisse der Öffentlichkeit vorgestellt.

5.1 Kategorisierung der Gebietstypen:

In diesem Bericht wird zwischen vier Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Prüfgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien und vorhandenen Datenlage für Wärmenetze grundsätzlich bei guten Rahmenbedingungen als geeignet erscheinen.

Potenzialgebiet Nahwärme

- Kleinräumige Gebiete, welche auf Basis der bisherigen Bewertungskriterien und vorhandenen Datenlage für Nahwärme grundsätzlich bei guten Rahmenbedingungen geeignet erscheinen. In diesen Gebieten gibt es oft ein städtisches Gebäude, das als potenzieller Ankercunde⁴ dienen könnte.

Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung, nach aktuellen (politischen und wirtschaftlichen) Rahmenbedingungen, durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude oder auf Nachbarschaftsebene in Energiegemeinschaften.

Sondergebiet Gewerbe- und Industrie

- Gebiete, in welchen die Entwicklung des Wärmebedarfs von Gewerbetreibenden vor Ort aufgrund möglicher Betriebsumstellung oder Abwanderung unsicher und die Anforderungen an Wärme aufgrund der erforderlichen hohen Temperaturen für Prozesswärme anspruchsvoller als im Wohnbau ist. Diese Gebiete sollen in Maßnahme Nr. 6 genauer betrachtet werden (siehe Kap. 7.6).

5.2 Einordnung der Verbindlichkeit der Prüfgebiete:

In diesem Kommunalen Wärme- und Kälteplan, der nach den Vorgaben des EWKG-SH erstellt wurde, werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Der KWKP Wedel dient ausschließlich als unverbindliches, strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Dasselbe gilt für die im Folgenden vorgestellten identifizierten Wärmenetz-Prüfgebiete.

In einem dem KWKP nachgelagerten Schritt werden auf Grundlage der Prüfgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt.

Für den nach EWKG-SH erstellten KWKP gilt in Bezug auf das GEG: „Fällt in einer Kommune vor Mitte 2026 oder Mitte 2028 eine Entscheidung zur Ausweisung eines Gebiets für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes basierend auf einem Wärmeplan, wird dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65 Prozent erneuerbaren Energien in Heizsystemen bereits dann wirksam. Der Wärmeplan allein reicht jedoch nicht aus, um diese früheren Verpflichtungen nach dem GEG auszulösen. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.“ (BMWK, 2023).

Somit gilt bezogen auf den konkreten Fall der Stadt Wedel: **Nur für den Fall, dass der Rat der Stadt Wedel, vor 2028 ein oder mehrere Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze per separatem Einzelbeschluss ausweisen und veröffentlichen sollte, greift die 65 % - EE-Pflicht für Bestands- gebäude (und Neubauten außerhalb von Neubaugebieten) bereits vor Mitte 2028, nämlich einen Monat nach Veröffentlichung.** Davon betroffen sind hierbei jedoch nur diejenigen Gebäude, die sich innerhalb der im zugehörigen Einzelbeschluss eindeutig abgegrenzten Teilgebiete der Stadt befinden.

⁴ Ankercunden sind große Wärme-Einzelverbraucher.

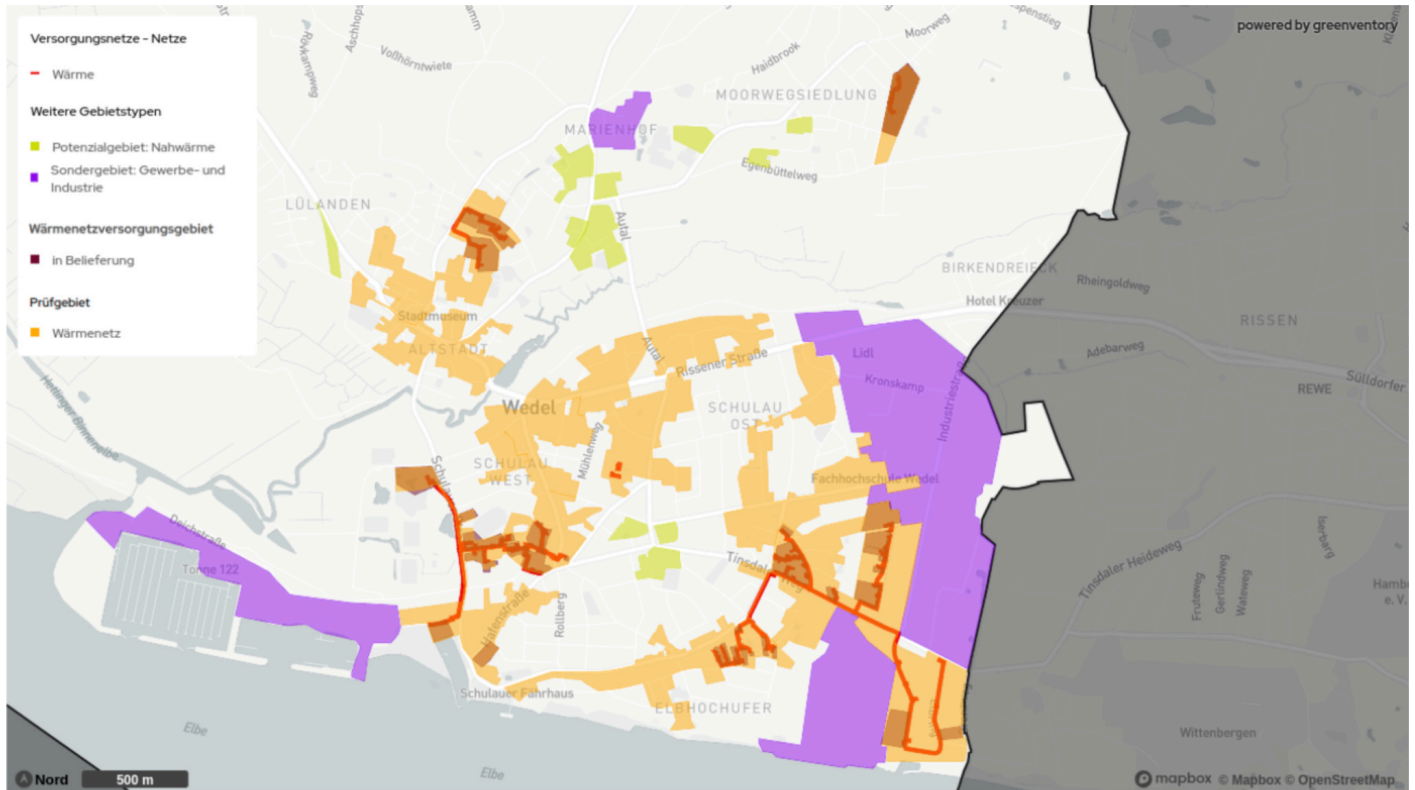


Abbildung 23: Übersicht über alle definierten Prüfgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet (inkl. bestehender Wärmenetze) sowie der Gebietstypen "Potentialgebiet: Nahwärme" u. "Sondergebiet: Gewerbe- und Industrie"

5.3 Prüfgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärme- und Kälteplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Prüfgebieten für Fernwärme. Der Prozess der Identifikation der Prüfgebiete erfolgte in drei Stufen:

1. Vorauswahl: Zunächst wurden die Prüfgebiete automatisiert⁵ ermittelt, wobei ausreichender Wärmeabsatz pro Fläche bzw. Straßenzug und vorhandene Ankergebäude, wie kommunale Gebäude, berücksichtigt wurden. Auch bereits existierende Bauvorhaben und existierende Wärmenetze wurden einbezogen.

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Prüfgebiete im Rahmen von mehreren Workshops und einer Öffentlichkeitsveranstaltung mit verschiedenen Akteursgruppen näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmebedarfsdichte

auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erschien.

3. Umsetzungseignung: Im letzten Schritt unterzogen die Stadtwerke und die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Detailanalyse. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Fernwärmenetz eingestuft wurden, sind je nach den örtlichen Gegebenheiten entweder als *Einzelversorgungsgebiete*, als *Potentialgebiet Nahwärme* oder dem *Sondergebiet Industrie und Gewerbe* (Fernwärme-Eignung unklar) zugeordnet worden. Die dargestellten *Nachverdichtungsgebiete* sollen städtebaulich neu gestaltet und nach aktueller Planung größtenteils künftig mit Fernwärme versorgt werden, sofern die Detailprüfungen dies bestätigen.

Zusammensetzung der Wärmeerzeugung: Mittels Kennzahlen und üblichen Auslegungsregeln für die Planung von Wärmenetzen und -erzeugungsanlagen wurde für Prüfgebiete ein Wärmeversorgungs-Szenario skizziert. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass 30 % bis maximal 40 % der Heizlast des Versorgungsgebiets mittels einer Grundlast-Technologie erzeugt wird. Es wird angenommen,

⁵ Basierend auf georeferenzierten Bedarfsdaten können Gebiete mit hohen Wärmelinienindichten identifiziert werden.

dass die Grundlast mit 6.000 Volllaststunden in Betrieb ist. Die Spitzenlast deckt die Energiemenge, die an den kältesten Tagen oder zu Stoßzeiten benötigt wird. Diese wird in der Praxis mit einer Technologie, die gut regelbar ist, realisiert (bspw. Pelletheizungen, Biogaskessel, oder P2H). Die Lastgänge in den Übergangszeiten (Mittellast) werden entsprechend durch einen Technologiemix von regelbarer Grund- und Spitzenlast erzeugt.

Es handelt sich hierbei um ein technisch sinnvolles Versorgungskonzept, welches die Funktion hat, als konzeptioneller Rahmen für die vertiefenden Planungs-Schritte (siehe Maßnahmen 1-5 in Kapitel 7) zu dienen.

Im Zielszenario wird der Anteil an erneuerbaren Gasen pauschal zur Hälfte auf Wasserstoff und auf Biomasse aufgeteilt, da zum jetzigen Zeitpunkt nicht genauer

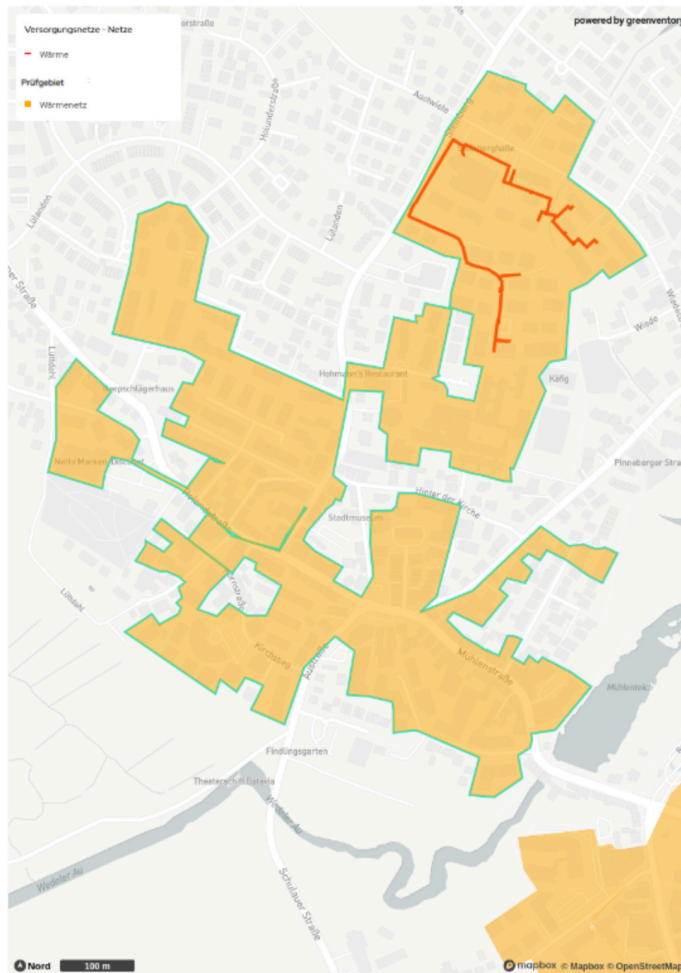
abgeschätzt werden kann, wie sich die jeweiligen Energieträger-Verfügbarkeiten und -Preise entwickeln werden. In der Realität ist somit nicht davon auszugehen, dass die Energieträger-Verhältnisse genau 50:50 betragen werden.

Die vorgeschlagenen Wärmeversorgungstechnologien sind nicht verbindlich und wurden auf der aktuell verfügbaren Datengrundlage ermittelt.

Wirtschaftlichkeit, Verfügbarkeit, Standortsicherheiten und die tatsächliche Umsetzbarkeit werden im Anschluss an den KWKP näher untersucht (siehe hierzu Maßnahmen 1-5).

In den folgenden Abschnitten werden die Prüfgebiete in kurzen Steckbriefen vorgestellt und eine mögliche Wärmeversorgung anhand der lokal vorliegenden Potenziale skizziert.

5.4 Prüfgebiet "Altstadt Plus"



Aktueller Wärmebedarf 24,12 GWh/a
(Datenbasis 2022)

Anzahl Gebäude gesamt 325
(Stand 2022)

Ausgangssituation:

Das Gebiet umfasst überwiegend Mehrfamilienhäuser. Ein erstes Wärmenetz besteht bereits im Norden des Gebietes. In zentraler Lage befindet sich das Johann-Rist-Gymnasium mit aktuell eigenständiger Wärmeversorgung.

Nutzbare Potenziale:

Als Wärmequellen für eine zentrale Wärmepumpe könnten ggf. lokales Abwasser sowie oberflächennahe Geothermie genutzt werden.

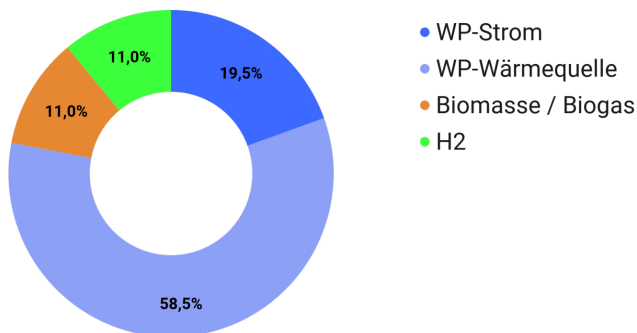
Eine Erweiterung sowie die Transformation des Bestandsnetzes ist zu prüfen. Für eine Erweiterung sind weitere Erzeugungskapazitäten zu erschließen.

Potenzielle Ankerkunden für ein Wärmenetz sind das Johann-Rist-Gymnasium sowie das Quartier südlich des Ernst-Thälmann-Wegs.

Verknüpfte Maßnahmen:

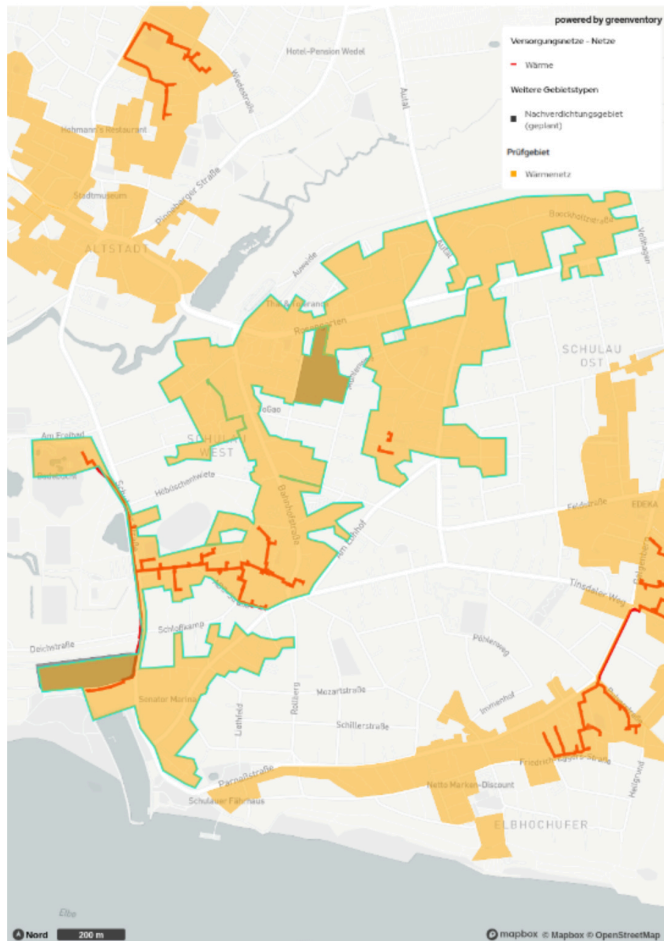
Maßnahmen 2 und 3

Zielszenario 2040:



Mittels zentraler Luft-, Geothermie- und Abwasserwärmepumpen (in der Grafik verallgemeinert abgekürzt mit "WP") könnte ein Großteil des Wärmebedarfs gedeckt werden. Die restliche Wärme, welche zu Stoßzeiten und an den kältesten Tagen benötigt wird, könnte mittels Biomasse (bspw. einer mit Holzpellets betriebenen Heizzentrale und / oder Biogas gedeckt werden). Prüfungen zur Nutzung von Geothermie werden durchgeführt. Eine weitere Technologie, die für die Spitzenlast eingesetzt werden könnte, sind simple Heizpatronen (Wirkungsgrad Strom zu Wärme 100 %). Die Nutzung von Wasserstoff für die Spitzenlast bleibt zu prüfen (siehe Kap. 3.7).

5.5 Prüfgebiet "Schulau Nord-West"



Aktueller Wärmebedarf 65,36 GWh/a
(Stand 2022)

Anzahl Gebäude gesamt 558
(Stand 2022)

Ausgangssituation:

Im Gebiet sind sowohl große Mehrfamilienhäuser als auch einige kommunale Liegenschaften vorzufinden. Im südlichen Teil existiert bereits ein Wärmenetz im Bereich Bekstraße/Schulauer Straße. Angeschlossen ans Wärmenetz sind u.a. das Schwimmbad "Badebucht" und das "Hotel Hafen Wedel".

Nutzbare Potenziale:

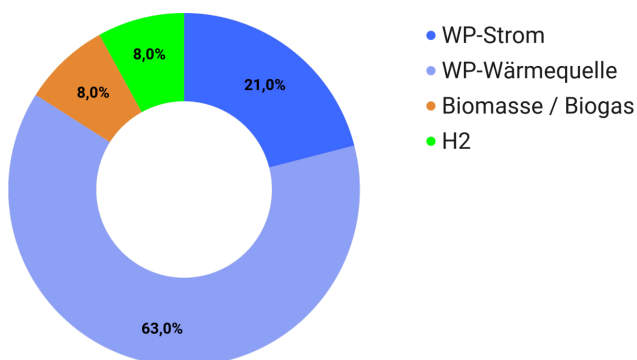
Oberflächennahe Geothermie + Abwasserwärme.

Potenzielle Ankerkunden sind öffentliche Gebäude (Schulen, Rathaus, Sportanlagen) sowie große Wohnblöcke, ggf. mittelfristig auch in Nachverdichtungsgebieten (Strandbadhöfe, Möller Areal).

Verknüpfte Maßnahmen:

Maßnahmen 2-5

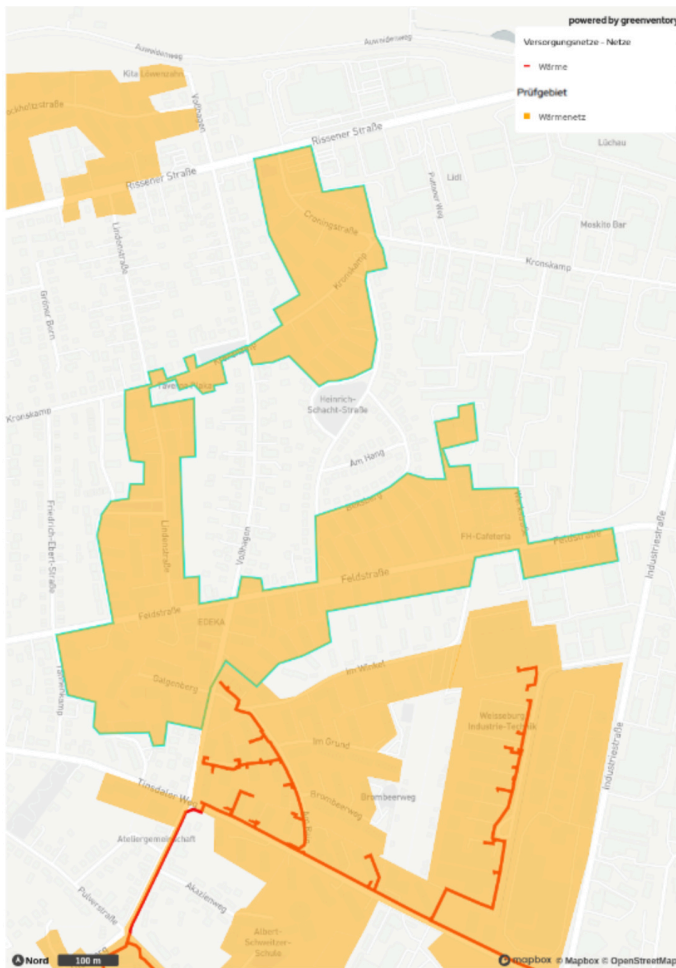
Zielszenario 2040:



Ein Zusammenschluss mit Schulau Süd-Ost ist sinnvoll und Gegenstand aktueller Planungen (Maßnahme 2).

Großwärmepumpen können die Grundlast des Wärmenetzes decken. Spitzenlasten können mit Biomasse und perspektivisch ggf. auch mit H₂ gedeckt werden, sofern letzterer zu sozialverträglichen Preisen verfügbar ist. Standorte für zentrale Luft-WP sind in Machbarkeitsstudien und im Transformationsplan des Wärmenetzes zu definieren. Bestands-BHKW basierend auf Biomasse oder H₂ sollen weiter genutzt werden und Pufferspeicher sind dementsprechend essentiell für eine effiziente Versorgung.

5.6 Prüfgebiet "Schulau Ost"



Aktueller Wärmebedarf 15,45 GWh/a
(Stand 2022)

Anzahl Gebäude gesamt 122
(Stand 2022)

Ausgangssituation:

Mischgebiet mit überwiegend Mehrfamilienhäusern. Angrenzend liegen ein Gewerbegebiet sowie einige Supermärkte und Einkaufszentren. Bisher kein Wärmenetz vorhanden.

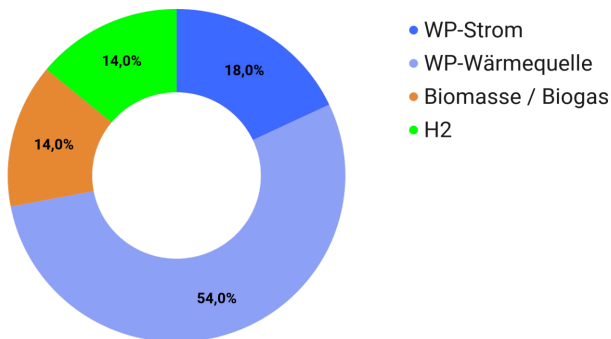
Nutzbare Potenziale:

Die Kopplung an das südlich angrenzende Prüfgebiet inkl. bestehendes Wärmenetz stellt eine sinnvolle Variante dar. Dies würde ggf. die Nutzung von Flusswasser-Wärme mittels Großwärmepumpe ermöglichen. Hierfür ist die Elbe grundsätzlich eine geeignete Wärmequelle (vorbehaltlich genauerer Untersuchungen (vgl. Maßnahme 4)).

Verknüpfte Maßnahmen:

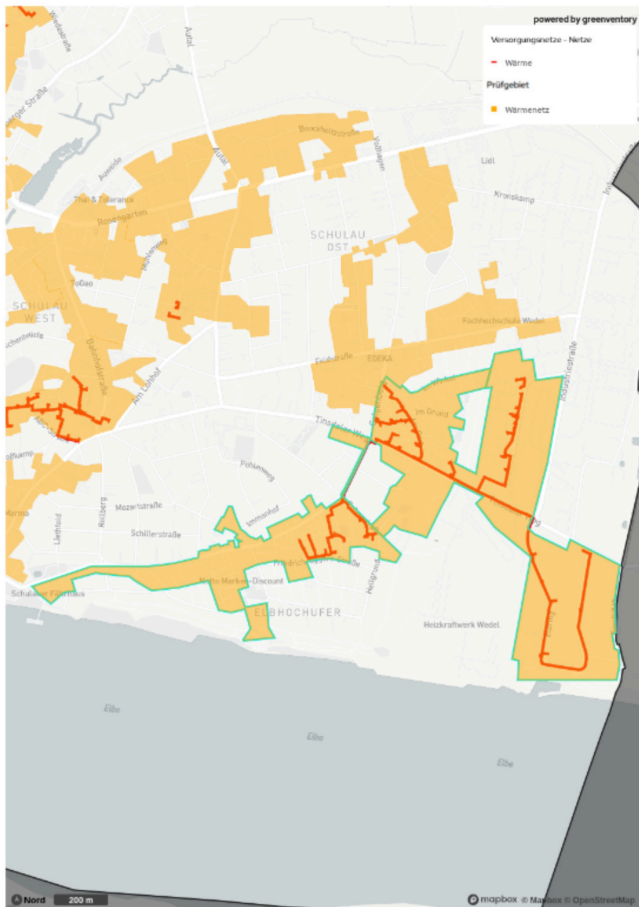
Maßnahmen 1, 3 und 4

Zielszenario 2040:



Zentrale Wärmepumpen werden voraussichtlich den Großteil der Wärmeversorgung (Grundlast) realisieren. Welche Wärmequelle die lokal günstigste Versorgungs- variante darstellt wird im Rahmen der Machbarkeits- studien untersucht. Sofern Wedel an das Wasserstoff- Kernnetz angeschlossen wird, kann die Spitzenlast perspektivisch bei sozialverträglichen Bezugskosten auch mit Wasserstoff realisiert werden. Dies sollte jedoch nur einen geringen Anteil der Wärmeversorgung einnehmen, da die Kosten für Wasserstoff noch nicht absehbar sind und die Nutzung dessen in Wedel noch Bestand von Prüfungen ist (siehe Kapitel 3.7).

5.7 Prüfgebiet "Schulau Süd-Ost"



Aktueller Wärmebedarf 27,73 GWh/a
(Stand 2022)

Anzahl Gebäude gesamt 310
(Stand 2022)

Ausgangssituation:

Vorwiegend MFH im westlichen Teil sowie ein bereits erschlossenes, jedoch noch nicht vollständig ausgelastetes Gewerbegebiet im Osten. Es handelt sich dabei um den sogenannten "Business Park", welcher in den kommenden Jahren stetig mit zusätzlichen Betriebsansiedlungen gefüllt werden soll. Es besteht bereits ein Wärmenetz.

Nutzbare Potenziale:

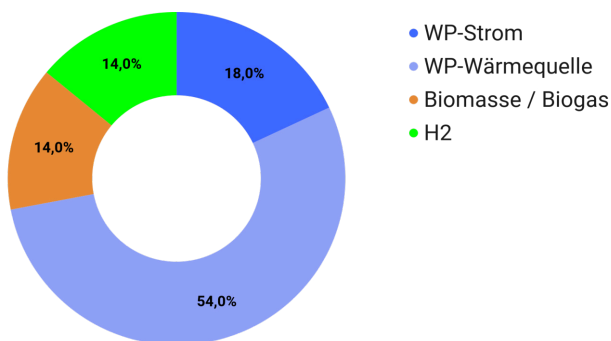
Die größte lokale Wärmequelle bietet die Elbe.

Es ist Gegenstand aktueller Planungen, welche neuen Wärmeerzeugungstechnologien am Standort des Heizkraftwerks Wedel (HKW) künftig genutzt werden. Die Hamburger Energiewerke und die Stadtwerke Wedel stehen hierzu im Austausch (siehe Anhang B).

Verknüpfte Maßnahmen:

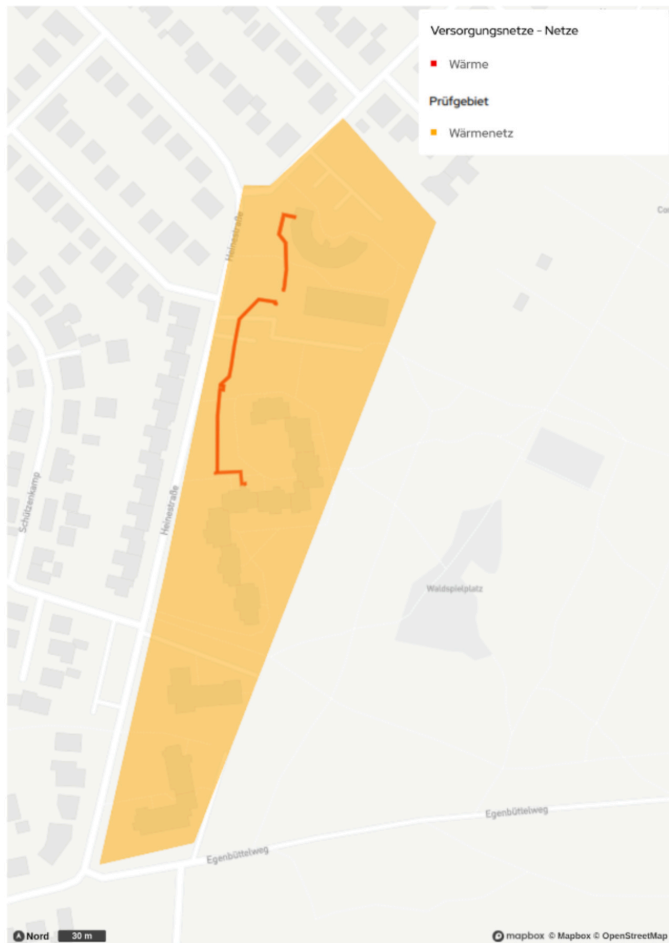
Maßnahmen 2-6

Zielszenario 2040:



Ob die Elbe bei Wedel tatsächlich als Wärmequelle genutzt werden kann, ist zu prüfen. Falls eine Fluss-WP keine Option ist, bietet eine Luft-WP eine sinnvolle Alternative. Der Standort hierfür ist im Rahmen des Transformationsplanes zu ermitteln. Spitzenlasten könnten sowohl mittels Biomasse, als auch ggf. perspektivisch mit H₂ gedeckt werden, sofern Wedel über das künftige H₂-Kernnetz bezahlbares H₂ beziehen kann bzw. eigene Erzeugungskapazitäten etabliert werden. Bestands-BHKW sollen möglichst umgerüstet und auf Basis von Biomasse oder H₂ weiter genutzt werden. Pufferspeicher sind entsprechend essenziell für einen effizienten Betrieb dieser Anlagen. Geplanter Versorgungsmix deckungsgleich mit "Schulau Ost".

5.8 Prüfgebiet "Quartier Moorwegsiedlung"



Aktueller Wärmebedarf 3,49 GWh/a
(Stand 2022)

Anzahl Gebäude gesamt 5
(Stand 2022)

Ausgangssituation:

Geschosswohnungsbau, der schon heute über ein kleines Wärmenetz versorgt wird. Es befinden sich momentan 3 Gebäudekomplexe im Wärmenetz. Dieses könnte minimal um zwei weitere Gebäudekomplexe im Süden erweitert werden (innerhalb des markierten Bereichs).

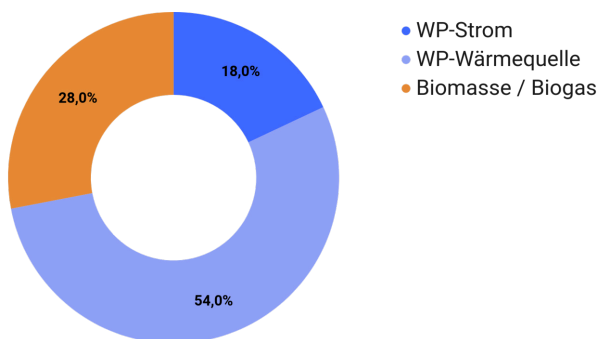
Nutzbare Potenziale:

Oberflächennahe Geothermie (Sonden)

Verknüpfte Maßnahme:

Maßnahme 1

Zielszenario 2040:



Im Falle einer Netzerweiterung ist die Erschließung einer weiteren Heizzentrale nötig. Der Großteil der Wärme (Grundlast) kann mittels Großwärmepumpen bereitgestellt werden. Spitzenlasten sind mittels Pelletheizungen realisierbar oder auch mit elektrischen Heizpatronen. In dem Quartier, welches über ein verhältnismäßig kleines Wärmenetz (im Vergleich zum Verbundnetz Schulau) versorgt wird, ist die Verwendung von Wasserstoff in der Spitzenlast-Deckung unnötig, weil die Energieanforderungen und der Wärmebedarf leicht durch einfachere und kostengünstigere Technologien wie lokale Wärmepumpen oder Biomasseheizungen gedeckt werden können.

6 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr, basierend auf den Prüfgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.

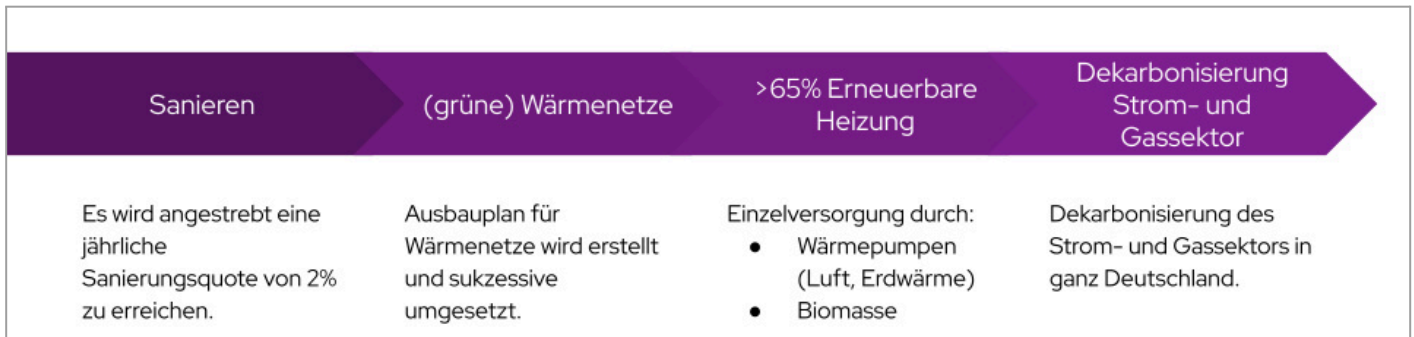


Abbildung 24: Simulation der Zielszenarios für 2040

Die Formulierung des Zielszenarios ist zentraler Bestandteil des Kommunalen Wärme- und Kälteplans. Das Zielszenario dient als Blaupause für eine treibhausgasneutrale und effiziente Wärmeversorgung. Das Zielszenario beantwortet quantitativ folgende Kernfragen:

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenario erfolgt in drei Schritten:

1. Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs mittels Modellierung
2. Identifikation geeigneter Gebiete für Wärmenetze
3. Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung.

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei dem Bestreben des

Betreibers eine möglichst hohe Anschlussquote für dessen Wärmenetze zu erreichen.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs (296 GWh/a im Basisjahr 2020) ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Es wird eine weitreichende Sanierung zu Grunde gelegt (Energieeffizienz-Niveau 2 nach TABULA: „zukunftsweisend“) (IWU, 2012). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden unten folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 37 %
- Industrie: 29 %
- Kommunale Liegenschaften: 33 %

Es wird mittels Interpolation angenommen, dass bis 2040 66 % der Einsparungen erreicht werden. Dies entspricht im Vergleich zum Status-Quo folgenden Einsparungen:

- Gewerbe, Handel & Dienstleistungen: 24,4 %
- Industrie: 19,1 %
- Kommunale Liegenschaften: 21,8 %

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung

25 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von 236 GWh, was einer Minderung um 19,9 % entspricht. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 191 GWh beträgt, was einer Minderung um 35,3 % gegenüber dem Basisjahr 2020 entspricht. Es wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 bereits ein Großteil des gesamten Sanierungspotenzials erschließen lassen.

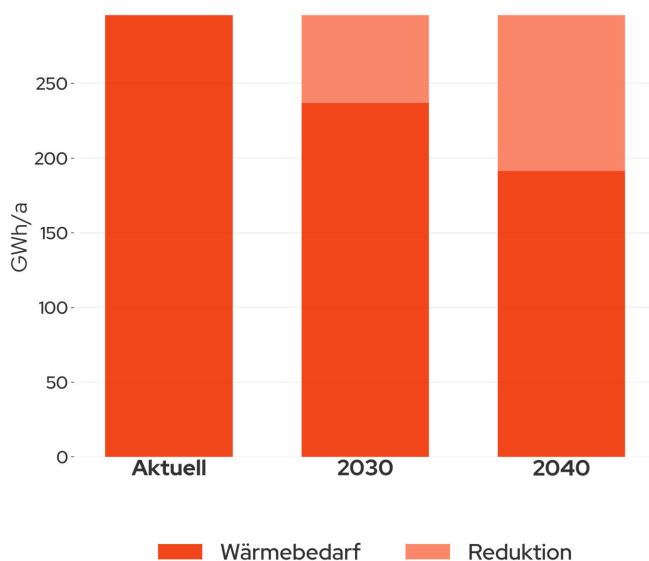


Abbildung 25: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Prüfgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. Bei der Ermittlung der zukünftigen Wärmeerzeugungstechnologie in den beheizten Gebäuden wird für jene Gebäude, die in einem Wärmenetz-Prüfgebiet liegen, ein Anschluss an das Wärmenetz mittels einer Hausübergabestation angenommen. In diesem Szenario werden 20,1 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt (exkl. Nahwärmeinseln) (s. Abbildung 26).

Gebäude außerhalb der Prüfgebiete werden individuell beheizt. In Gebäuden mit Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch eine Wärmepumpe wird diese Technologie angenommen. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe

vorhanden sind, wird entweder eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe anhand der gebäude-spezifischen Eignung individuell zugeordnet. Die benötigten Vorlauftemperaturen der Gebäude wurden nicht als Eignungskriterium für Wärmepumpen herangezogen, da hierzu keine belastbaren Informationen vorlagen.. Falls das Flurstück gar keine Eignung für Wärmepumpen aufweist, wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden ohne Wärmepumpen-Eignung zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff auf der Ebene von Einzelgebäuden wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet.

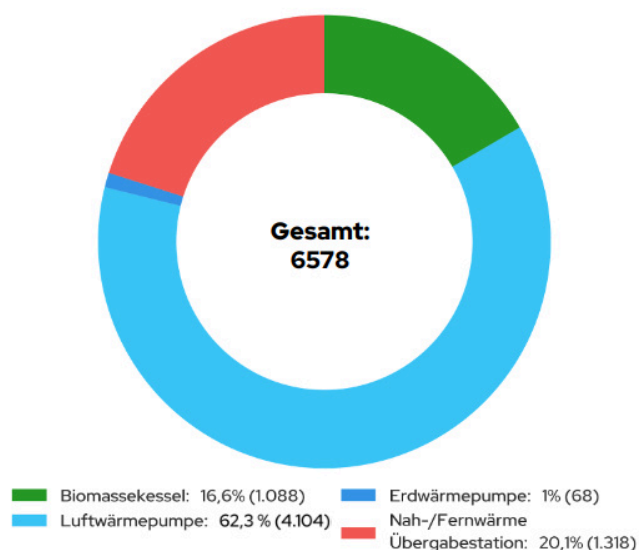


Abbildung 26: Gebäudeanzahl nach Wärme-erzeugern im Jahr 2040

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 25 für das Jahr 2040 dargestellt. Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 62,3 % der Gebäude zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 4.085 entspricht. Erdwärme-pumpen sind in diesem Szenario in 1% der Gebäude verbaut, was insgesamt 68 Gebäuden entspricht. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 16,6 % bzw. ca. 1.088 Gebäuden zum Einsatz kommen. Abbildung 27 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet dar. Darin sind die Prüfgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch

gebäudeeigene Heizsysteme, betrieben durch Biomasse, Umweltwärme und Strom, versorgt werden.

Aufgrund des hohen Anteils an MFH in den Wärmenetzprüfgebieten, kann durch Abbildung 25 der falsche Eindruck entstehen, dass Fernwärme nur einen geringen Anteil am zukünftigen Wedeler Wärmemix haben wird. Dieser Effekt ist allerdings schlicht darauf zurückzuführen, dass trotz der im Vergleich zu EFH höheren Zahl an Wohneinheiten pro Gebäude jeweils nur 1 Übergabestation pro MFH erforderlich ist. Somit ist der Anteil der Bevölkerung, der künftig über Fernwärme versorgt werden soll, deutlich höher, als der Gebäudeanteil es vermuten lässt. Sofern der Ausbau der Wärmenetze wie

angedacht durchgeführt wird, ist davon auszugehen, dass im Zieljahr 2040 über 50% des verbleibenden Wärmebedarfs mittels Wärmenetzen bereitgestellt wird (siehe Abbildung 30).

Mit Blick auf die angenommene Gebäudezahl im Stadtgebiet für das Zieljahr 2040 sei erwähnt, dass aus Mangel an belastbaren Daten zur künftigen Entwicklung des Gebäudebestands für die Berechnungen von einer gleichbleibenden Anzahl an Gebäuden ausgegangen wurde. Im Zuge künftiger KWKP-Aktualisierungen wird jeweils erneut geprüft werden, ob diese Annahme aufrechterhalten werden kann oder ob eine Anpassung und Neuberechnung erforderlich sein wird.

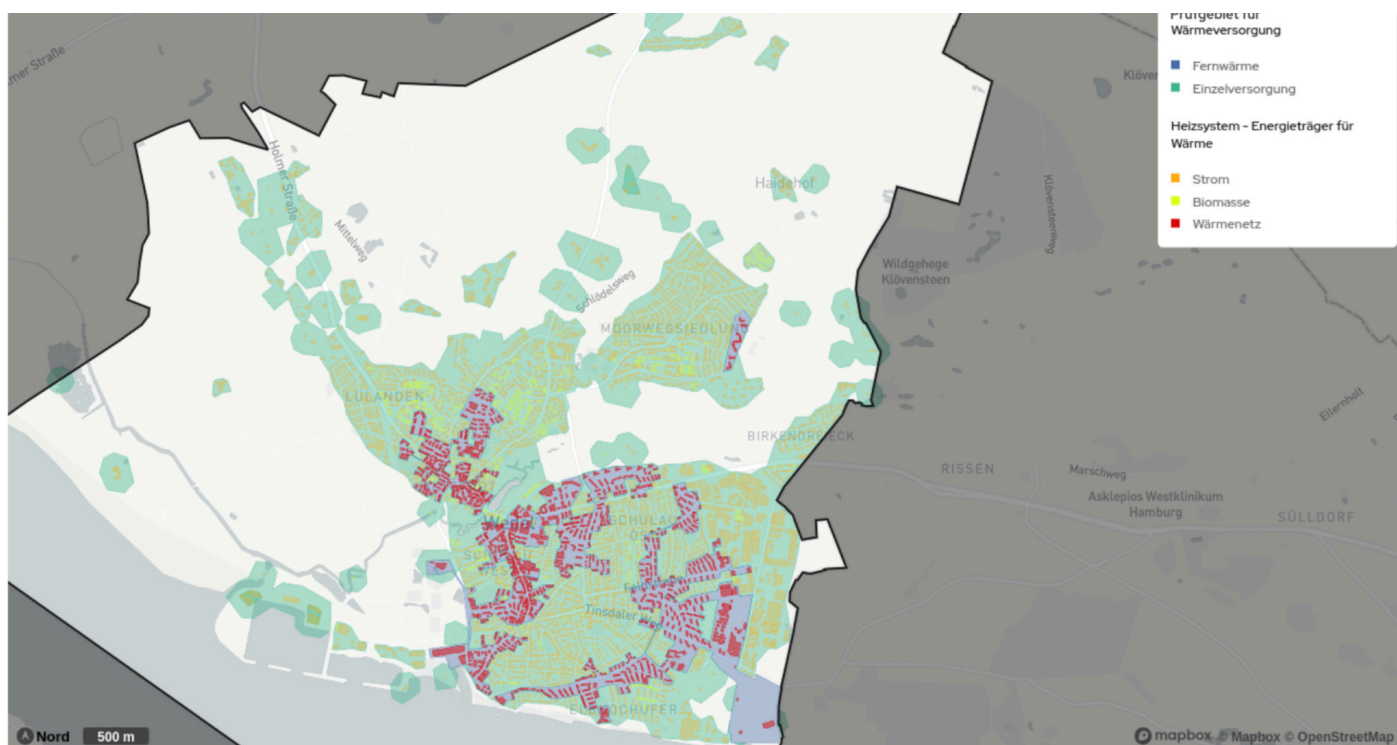
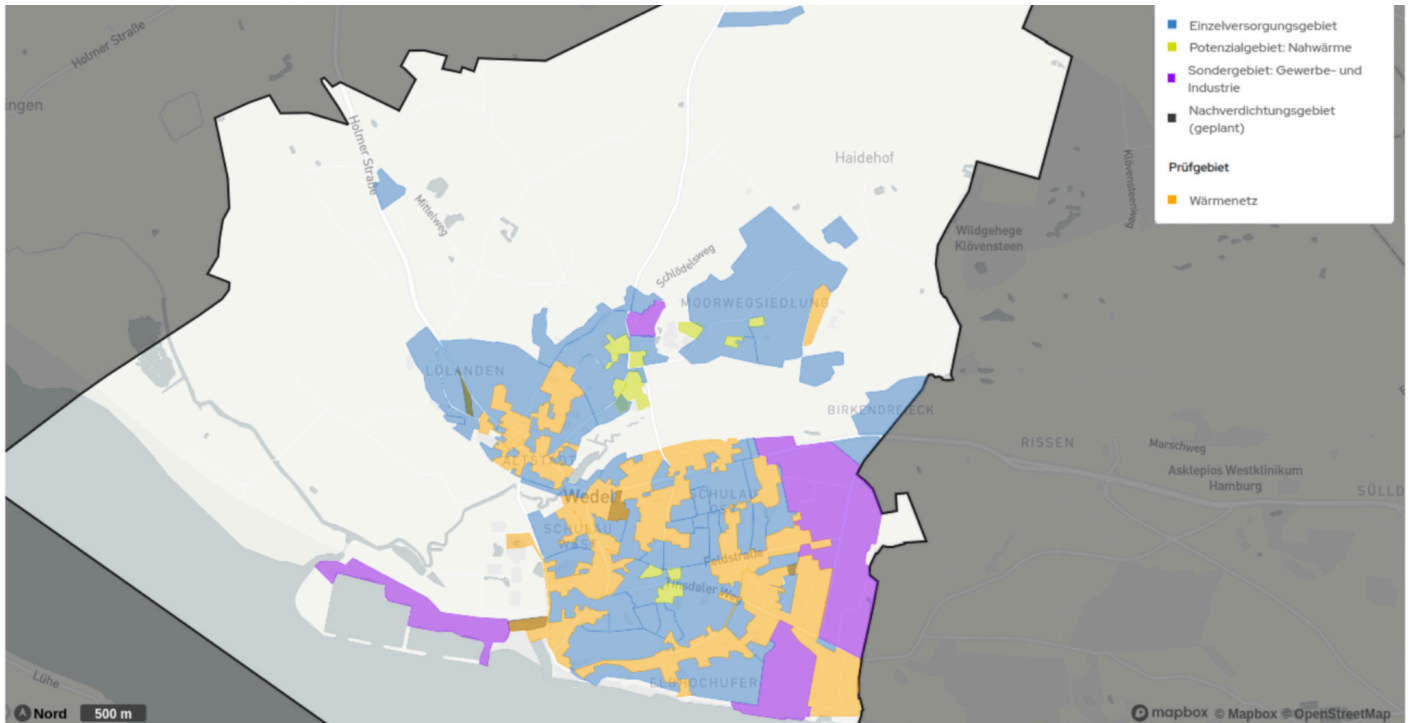


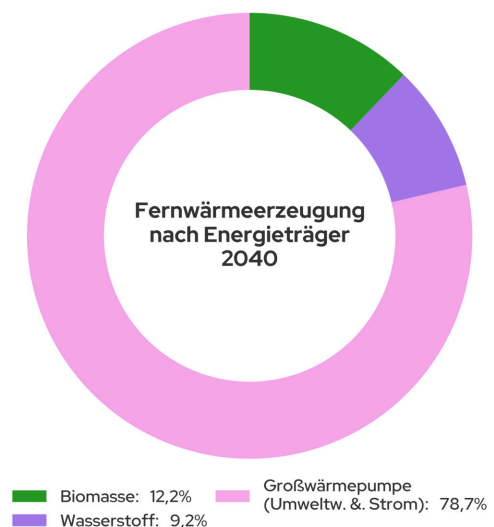
Abbildung 27: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040



6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2040 wurde eine Prognose hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien. Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2040 theoretisch für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 29 dargestellt.

Im Zieljahr 2040 könnten Großwärmepumpen, welche Umweltwärme (Luft, Abwasser, Fluss sowie Geothermie in ausgewählten Randlagen) und Strom kombinieren, zukünftig 78,7 % der benötigten Wärme für Fernwärme bereitstellen. Des Weiteren tragen Biomasse (12,2 %) sowie Wasserstoff (9,2 %) zum Energiemix bei. Da über 500 m zwischen den Potenzialflächen für Solarthermie und dem nächstgelegenen Prüfgebiet liegen, wird Solarthermie nicht als geeignete Wärmequelle für die zukünftigen Wärmenetze angesehen.



⁶ GWP Annahme: COP von 3, somit 25 % Strom, 75 % Umweltwärme

Machbarkeitsstudien, die für jedes Prüfgebiet durchgeführt werden, noch weiter verfeinert bzw. angepasst werden müssen.

6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2040 berechnet.

Der Energieträgermix zur Deckung des zukünftigen Endenergiebedarfs gibt Auskunft darüber, welche Energieträger in Zukunft zur Wärmeversorgung in Wärmenetzen und in der Einzelversorgung zum Einsatz kommen.

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad (für Biomasse) bzw. der Jahresarbeitszahl (für Wärmepumpen) der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Der Endenergiebedarf nach Energieträger für das Zwischenjahr 2030 sowie das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 30 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen sowie bilanziell durch die Einbeziehung von Umweltwärme bei Wärmepumpen (da hierbei nur der Stromanteil als Endenergiebedarf betrachtet wird).

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2040 wird über das betrachtete Zwischenjahr 2030 deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass bis 2040 sämtliche in den Workshops im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeiteten Wärmenetz- Prüfgebiete vollständig erschlossen sein werden.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2040 fällt trotz der 63,3 % mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizten Gebäude vergleichsweise gering aus. Dies lässt sich in erster Linie dadurch erklären, dass bei einer angenommenen Jahresarbeitszahl⁷ von ca. 3 der Strombedarf deutlich

geringer ausfällt, als die durch die Wärmepumpen bereitgestellte Wärmemenge. Die restliche Wärme wird aus der Umwelt gewonnen.

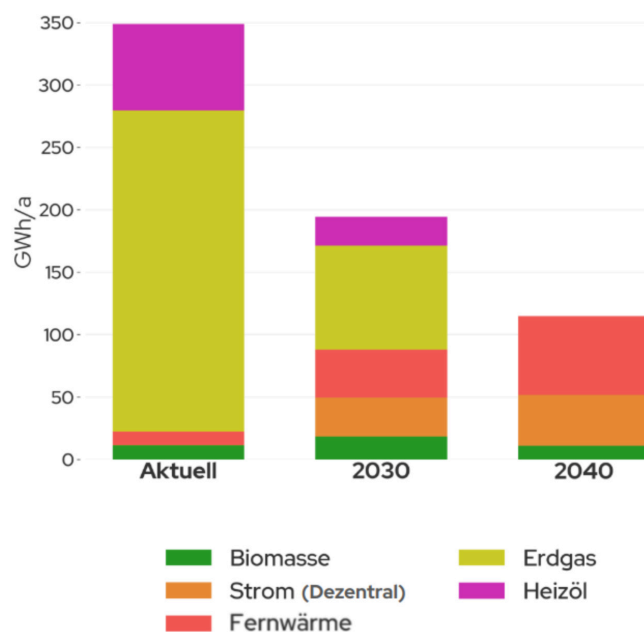


Abbildung 30: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 31). Da der aktuelle Energieträgermix für Fernwärme nicht ermittelt werden konnte, wurden hier Durchschnittswerte angenommen. In den Szenarien 2030 und 2040 wurde der Energieträgermix für Fernwärme aufgeschlüsselt. Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 97 % verglichen mit dem Basisjahr 2020 erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein THG-Restbudget im Wärmesektor von ca. 2.447 t CO₂e im Jahr 2040 anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes oder Maßnahmen des natürlichen Klimaschutzes (wie z.B. Wiedervernässung von Moorböden) bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die wiederum die vorgelagerten Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind.

⁷ =Erzeugte Wärmemenge/benötigte Strommenge pro Jahr (Abkürzung: JAZ)

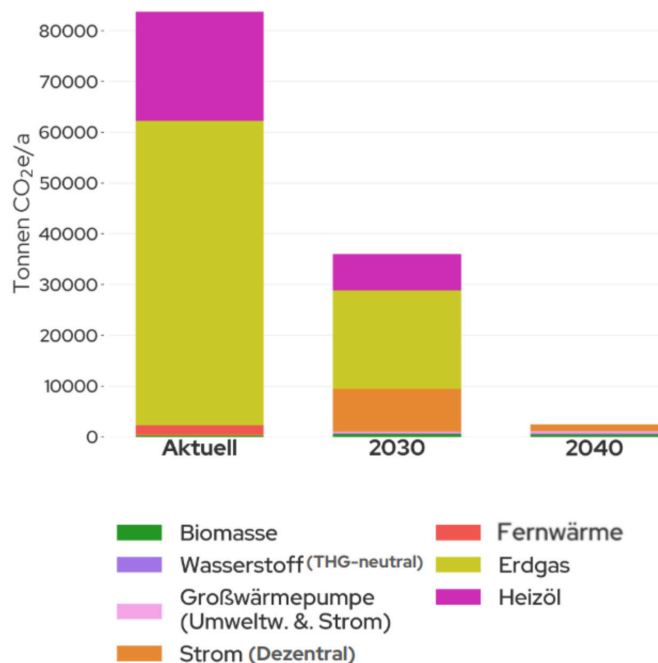


Abbildung 31: Verteilung der THG-Emissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle im Anhang A aufgeführten und in Abbildung 33 visualisierten Faktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

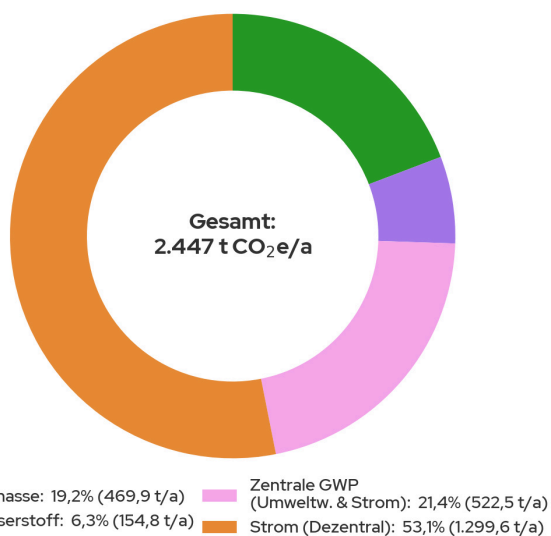


Abbildung 32: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040

Wie in Abbildung 32 zu sehen ist, wird im Jahr 2040 Strom (dezentral) den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärme- und Kälteplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

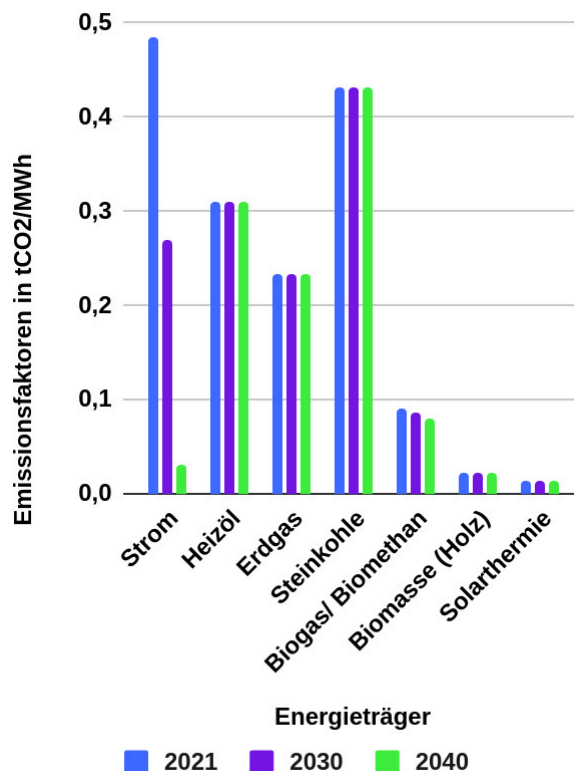


Abbildung 33: Auswahl der Emissionsfaktoren in tCO₂/MWh, für weitere Emissionsfaktoren s. Anhang A (Quelle: KEA, 2023)

6.6 Zukünftige Kälteversorgung

Aufgrund höherer Sommertemperaturen infolge des Klimawandels ist davon auszugehen, dass der Kühlbedarf in Wohngebäuden zunehmen wird, um eine angenehme und sichere Wohnumgebung zu gewährleisten. Folglich ist damit zu rechnen, dass der Strombedarf für Klimageräte steigt. Hierbei ergibt sich jedoch die Synergie, dass der Strombedarf für Klimatisierung im zeitlichen Einklang mit hoher solarer Einstrahlung steht. Deshalb kann er sehr gut mit Stromerzeugung aus PV-Anlagen gedeckt werden. Des

Weiteren wurde in Wedel keine hohe industrielle Kältebedarfsdichte (Prozesskälte) identifiziert. Somit besteht kein Bedarf zur Planung eines zentral versorgten Kältenetzes. Sofern in Zukunft zusätzliche Rechenzentren errichtet werden sollten, würden diese signifikant den gesamtstädtischen Kältebedarf erhöhen. Dieser Umstand sollte bei der Planung von Quartieren und Wärmenetzen berücksichtigt werden. Die überschüssige Abwärme, welche in diesem Falle bei der Kühlung der Serverräume entstünde und nicht bereits gebäudeintern zu Heizzwecken verwendet würde, sollte möglichst in angrenzende Wärmenetze eingebunden werden, wenn dies wirtschaftlich und technisch darstellbar ist.

Für das Referenzjahr 2020 wurde im Rahmen der Bestandsanalyse ein Kältebedarf von 7,5 GWh/a ermittelt. Nach einer Studie der Agora wird die Anzahl Kühlgradtagen in Deutschland⁸ in den kommenden Jahren von 165 im Jahr 2016 bis auf 193 in 2050 aufgrund der globalen Erwärmung ansteigen (Agora, 2021). Angenommen, der Kühlbedarf steigt proportional zu der Anzahl der Kühlgradtagen, so würde der bisherige Kältebedarf um 15 % steigen (auf 8,5 GWh/a in 2050). Legt man einen linearen Anstieg dieser Relation zu Grunde, so steigt der Bedarf bis 2040 auf 8,3 GWh/a. Dieser kann darüber hinausgehend steigen, falls in den Wohngebäuden zusätzliche Klimaanlage installiert werden. Hier wird der Lastgang des Strombedarfs jedoch annähernd synchron zur solaren Einstrahlung einhergehen, sodass der von Klimageräten verursachte zusätzliche Strombedarf in Wohngebäuden an Hitzetagen mindestens teilweise durch Eigenstrombezug aus Dach-PV-Anlagen gedeckt werden kann.

6.7 Zusammenfassung des Zielszenarios

Das Zielszenario basiert auf mehreren Teilzielen, welche sich wie folgt zusammenfassen lassen:

- signifikante Reduktion des Wärmebedarfs
- starker Zubau von (Groß-)Wärmepumpen (zentral+dezentral)
- flächendeckender Ausbau der Wärmenetze in den Prüfgebieten mit hohen Anschlussquoten

- Erschließung und Nutzung von lokalen Wärme- und Strompotenzialen
- Ausbau der Beratungsangebote für Privatpersonen in Einzelversorgungsgebieten

Die Simulation des Zielszenarios zeigt, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 2 % positiv mit dem Bau eines Wärmenetzes entwickeln kann. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden in 2040 alle Gebäude, welche sich in der Einzelversorgung befinden, entweder über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt (vgl. Abbildung 30). Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Prüfgebiete umgesetzt sind. Somit wird nach Abb. 30 über 50 % der benötigten Jahresgesamtmenge von Fernwärmenetzen zur Verfügung gestellt. Hier wird das gesamte mögliche Potenzial aufgezeigt. Ausschussquoten sind Teil nachfolgender Studien. Als Grundregel gilt: Je mehr Kunden sich an ein Fernwärmenetz anschließen, desto geringer fallen die Kosten aus und desto wahrscheinlicher ist deren Realisierung. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 2.447 t CO₂e/a (weniger als 5 % zum Stand 2020). Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärme- und Kälteplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können

⁸ Da weder für Wedel noch für die Metropolregion Hamburg Kühlgradtage ermittelt werden konnten, musste bei der Abschätzung auf deutschlandweite Durchschnittswerte zurückgegriffen werden. Es wird angestrebt, in künftigen Aktualisierungen des KWKP genauere Daten zu verwenden, falls sich die Datenlage verbessert.

7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Prüfgebiete bestimmt und simuliert. Auf dem Weg zur Umsetzung der Wärmewende wurden diese im Rahmen der Beteiligung konkretisiert und in Maßnahmen überführt.

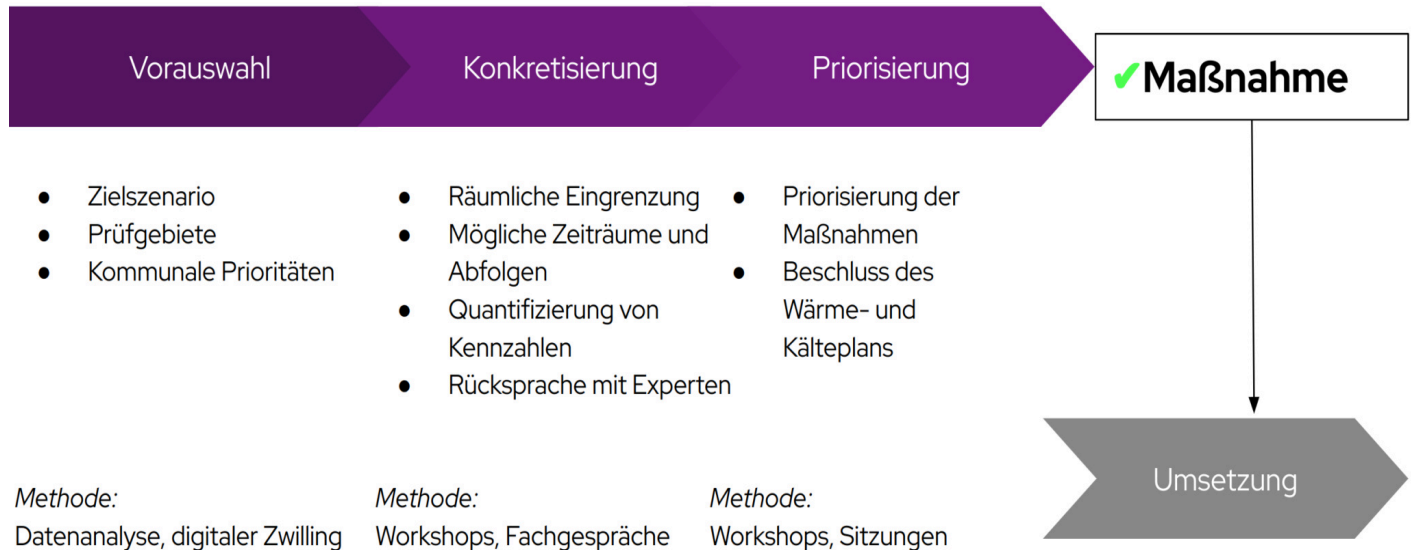


Abbildung 34: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenario

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärme- und Kälteplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Gemäß EWKG-SH ist ein Maßnahmenkatalog zur Umsetzung des Konzepts zu erstellen, welcher die einzelnen Maßnahmen und deren Umsetzung priorisiert und zeitlich einordnet. Diese können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer CO₂-Einsparung als auch „weiche“ Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienen die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage. In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter lokaler Akteure, greenventory sowie der Expertise von Stadtverwaltung, Stadtentwässerung und Stadtwerken, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass sieben prioritäre Maßnahmen in der Kommune identifiziert werden konnten. Diese wurden in Workshops mit Hilfe weiterer Akteursgruppen (Kommunalpolitik und Öffentlichkeit) diskutiert und verfeinert. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder

Maßnahme wird eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen.

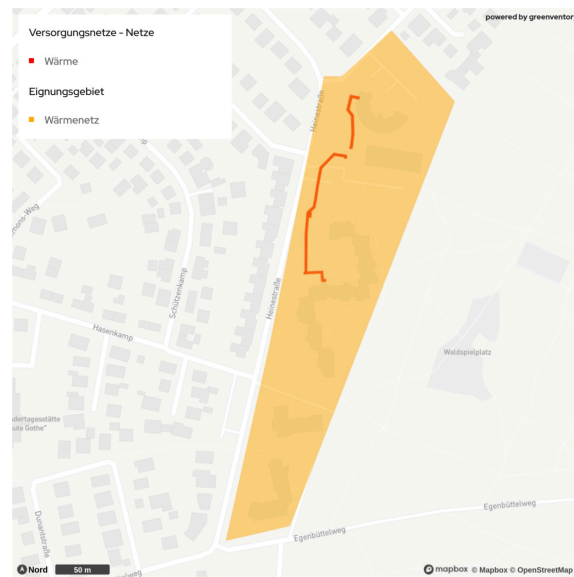
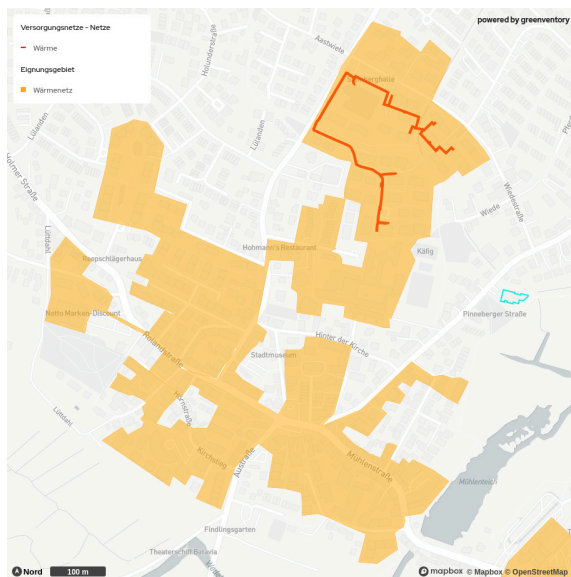
Zur Berechnung von Treibhausgaseinsparungen wird zunächst der initiale Wärmebedarf erfasst und mit den zugehörigen Bestands-Technologien und deren CO₂e-Faktoren⁹ verknüpft („CO₂e: Vorher“). Im Rahmen einer Maßnahme erfolgen Änderungen wie der Austausch der Wärmequelle, der Anschluss an ein Wärmenetz oder Sanierungen. Nach Umsetzung der Maßnahme wird der neue Wärmebedarf zusammen mit den aktualisierten Technologien und den zugehörigen CO₂e-Faktoren bestimmt („CO₂e: Nachher“). Die Differenz zwischen den CO₂e-Werten vor und nach der Maßnahme ergibt die Einsparungen.

⁹ Um die Klimawirkung einzelner Treibhausgase miteinander zu vergleichen und zusammenzufassen, werden diese in CO₂-Äquivalente (CO₂e) umgerechnet. So wird die Wirkung aller Treibhausgase auf die Wirkung von CO₂ normiert.

Im Laufe des Planungsprozesses wurde zum Bedauern aller Beteiligten das KfW-Förderprogramm "Energetische Stadtsanierung" eingestellt, sodass die zunächst angedachte Maßnahme der "Energetischen Quartierskonzepte", die auf jenem KfW-Förderprogramm basiert, verworfen werden musste. Stattdessen wird nun mit Maßnahme 7 eine

Alternative aufgezeigt, damit auch ohne energetische Quartierskonzepte stadtweite Beratungsangebote aufgebaut bzw. ausgeweitet werden können. Diese Angebote sollen private Gebäudeeigentümer außerhalb von Wärmenetz-Prüfgebieten auf ihrem individuellen Weg der Wärmewende unterstützen.

7.1 Maßnahme 1: Transformationspläne "Wärmenetz Wiedestraße" und "Wärmenetz Heinestraße"



Maßnahme Typ

Planung & Studie |  Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Es sollen zwei Transformationsstudien durchgeführt werden:

A. Wärmenetz Wiedestraße: Umstellung des bestehenden Wärmenetzes auf klimaneutrale Wärme und räumliche Erweiterung in Richtung Altstadt sowie im direkten Umfeld des Bestandsnetzes. Prüfung des Zusammenschlusses mit dem Wärmenetz "Schulau Nord-West" (s. Maßnahme 4).

Hintergrund: Das Bestandsnetz liegt nördlich der Altstadt mit einer eigenen Energiezentrale in der Steinberghalle. Angrenzend an das Bestandsnetz ist das Prüfgebiet "Altstadt Plus" lokalisiert. Zur dringend notwendigen Kapazitäts- und Effizienzsteigerung soll eine Integration der Contracting Anlage des Johann-Rist-Gymnasium geprüft werden.

B. Wärmenetz Heinestraße: Umstellung und nach Süden gerichtete Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes in der Heinestraße auf klimaneutrale Wärme. Überprüfung der Wärmeleistungen der Heizzentrale und der Trassenkapazitäten.

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Wedel; Planungsbüro

Flächen / Ort

Wedel, Bestandswärmenetze Wiedestraße und Heinestraße

Geschätzte Kosten

je Studie 100.000 € (50 % staatliche Förderung)

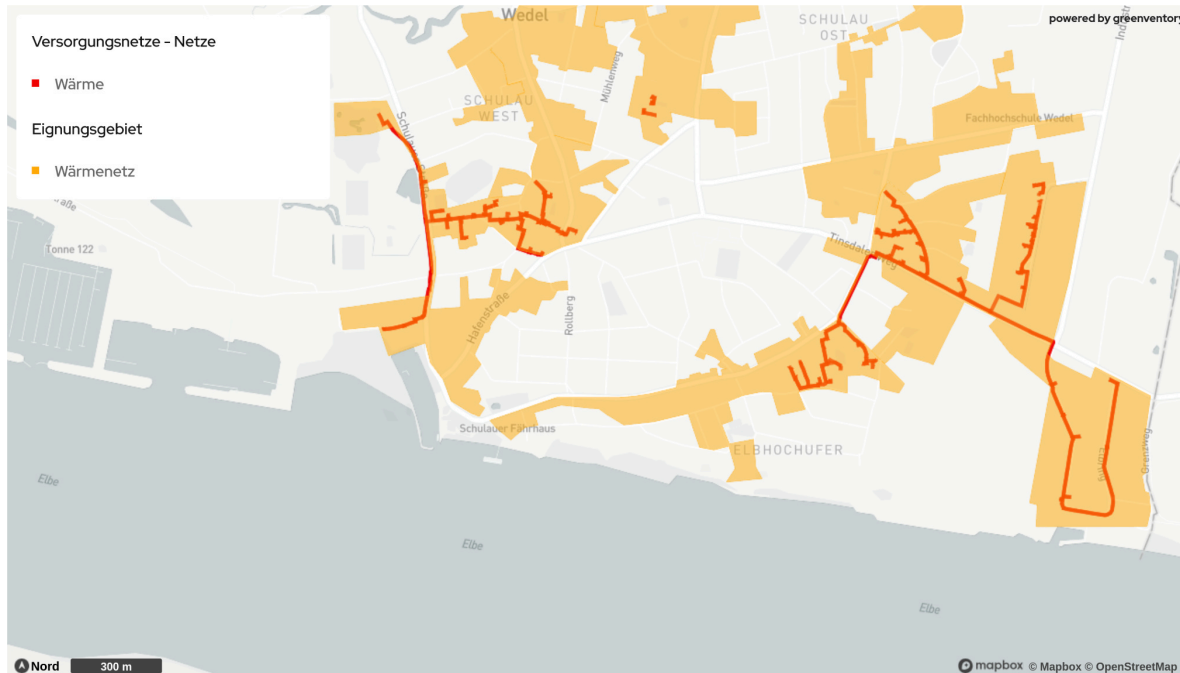
Erzielbare CO₂e-Einsparung

172 t CO₂e / a

Umsetzungsbeginn

Beginn der Studien im Jahr 2026

7.2 Maßnahme 2: Transformationsplan "Wärmenetz Schulau"



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Gegenstand des bereits beantragten Transformationsplanes sind die Wärmenetze WN3 – Bekstraße sowie WN6 – Langenkamp, die im Zuge der Transformation über mindestens eine Leitung zu einem Gesamtnetz „Schulau“ verbunden werden sollen.

Hintergrund: Ein Zusammenschluss fördert die Kraftwerks-Effizienz und ist Grundlage zur Erschließung von Wärmenetz-Prüfgebieten im Stadtgebiet. Der Transformationsplan zeigt Möglichkeiten zur Dekarbonisierung.

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Wedel, Stadtverwaltung Wedel

Flächen / Ort

Wärmenetz Schulau

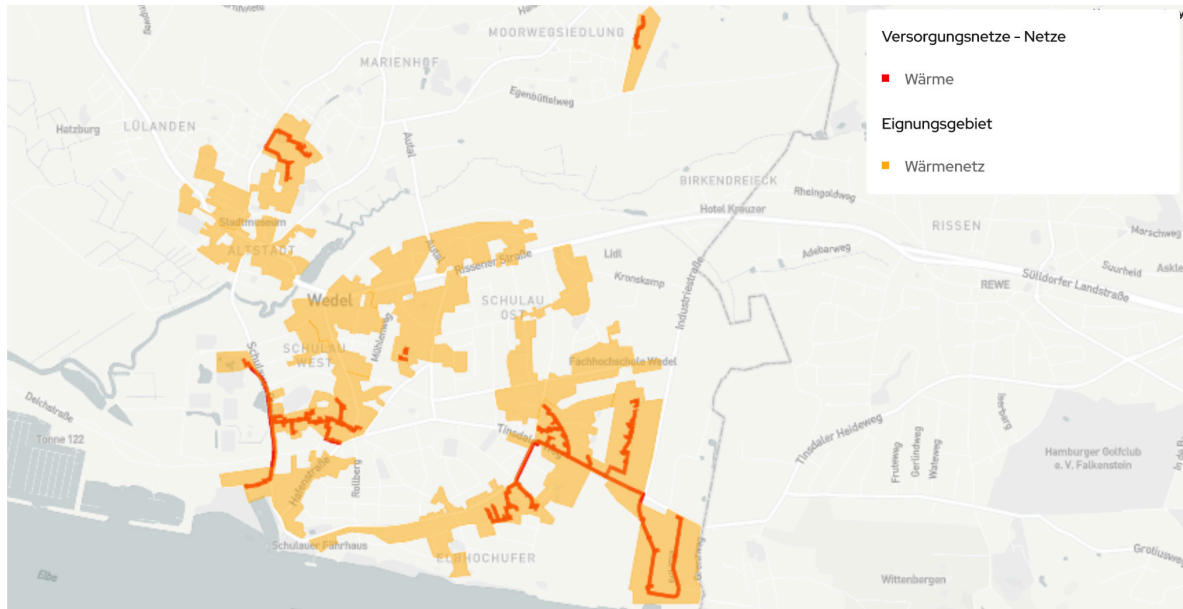
Erzielbare CO₂e-Einsparung

634 t CO₂e / a

Umsetzungsbeginn

Bereits in Bearbeitung

7.3 Maßnahme 3: Machbarkeitsstudien für die Wärmenetz- Prüfgebiete



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Machbarkeitsstudien (z. B. mittels BEW-Förderung) zu einer möglichen Erst-Erschließung bzw. Erweiterung der Fernwärmeversorgung in den vorgestellten Wärmenetz- Prüfgebieten:

- A. "Altstadt Plus"
- B. "Schulau Nord-West"
- C. "Schulau Ost"
- D. "Schulau Süd-Ost"

Die Studien bauen auf den Ergebnissen der KWKP auf und beinhalten eine vertiefende Analyse des gebäudebezogenen IST-Zustands, der Wärmepotenziale sowie der technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit von verschiedenen Wärmenetz-Ausbauszenarien. Es gibt inhaltliche Überschneidungen mit den Transformationsplänen, sodass in der Praxis nicht immer eine klare Trennung zw. Transformationsplan und Wärmenetz-Machbarkeitsstudie vorliegt.

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung Wedel, Stadtwerke Wedel, Planungsbüro

Flächen / Ort

Siehe Steckbriefe der Prüfgebiete

Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung)

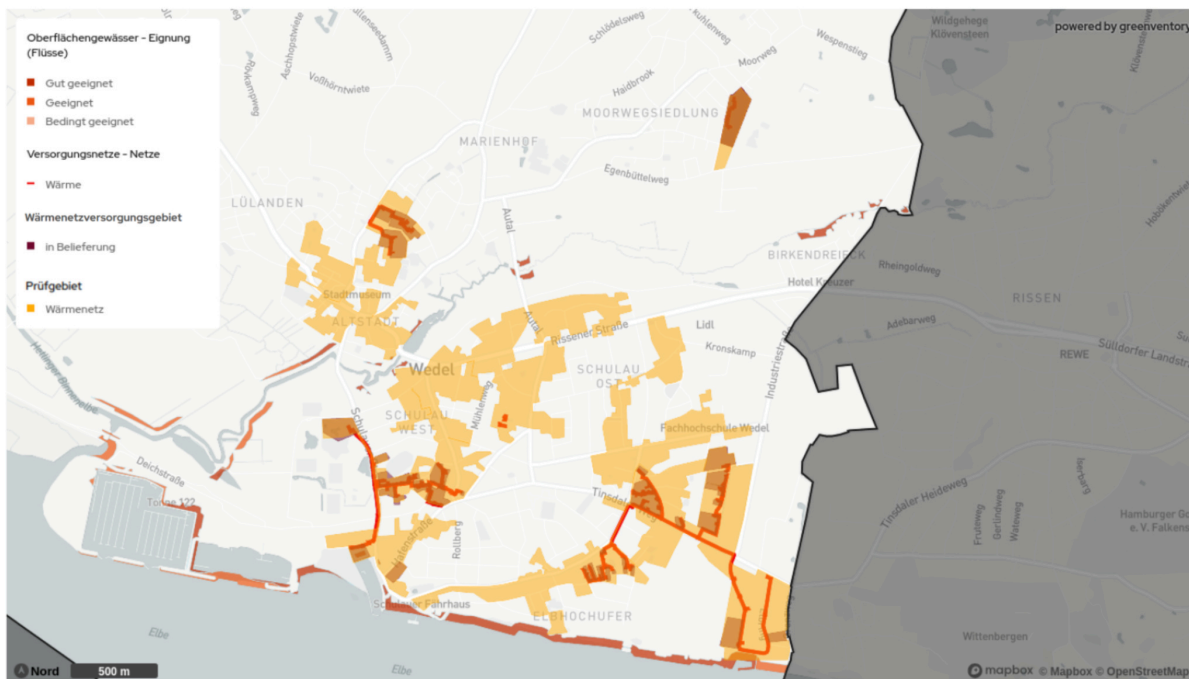
Erzielbare CO₂e-Einsparung

893 t CO₂e / a

Umsetzungsbeginn

Projektstart im Jahr 2027

7.4 Maßnahme 4: Machbarkeitsstudien zu Technologien der Fernwärmeerzeugung



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Die definierten Prüfgebiete benötigen eine klimaneutrale Wärmeversorgung. In zwei Machbarkeitsstudien sollen hierfür mögliche Wärmequellen hinsichtlich ihrer technischen und ökonomischen Potenziale geprüft werden:

- A. Flusswasserwärmepumpe Elbe:** Untersuchung zur technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit einer Nutzung von Flusswasserwärme aus der Elbe für bestehende und künftige Wärmenetze (siehe Karte). Als potenzielle Abnahmegebiete kommen bei einem sinnvollen Zusammenschluss alle Wärmenetz-Prüfgebiete in Frage. Die Prüfung soll in enger Zusammenarbeit mit den Hamburger Energiewerken erfolgen.
- B. Machbarkeitsstudie Oberflächennahe Geothermie:** Untersuchung zur technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit einer Nutzung von oberflächennahe Geothermie (Kollektoren, Erdsonden) im Stadtgebiet von Wedel für bestehende und künftige Wärmenetze.

Es gibt inhaltliche Überschneidungen mit den Transformationsplänen (Maßnahmen 1+2) sowie den Wärme-netz-Machbarkeitsstudien (Maßnahme 3), sodass in der Praxis nicht unbedingt eine klare Trennung zw. den Maßnahmen vorliegt.

Verantwortliche Akteure

Stadtverwaltung Wedel, Stadtwerke Wedel (+Einbeziehung der

Hamburger Energiewerke GmbH)

Flächen / Ort

Siehe Karten

Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung)

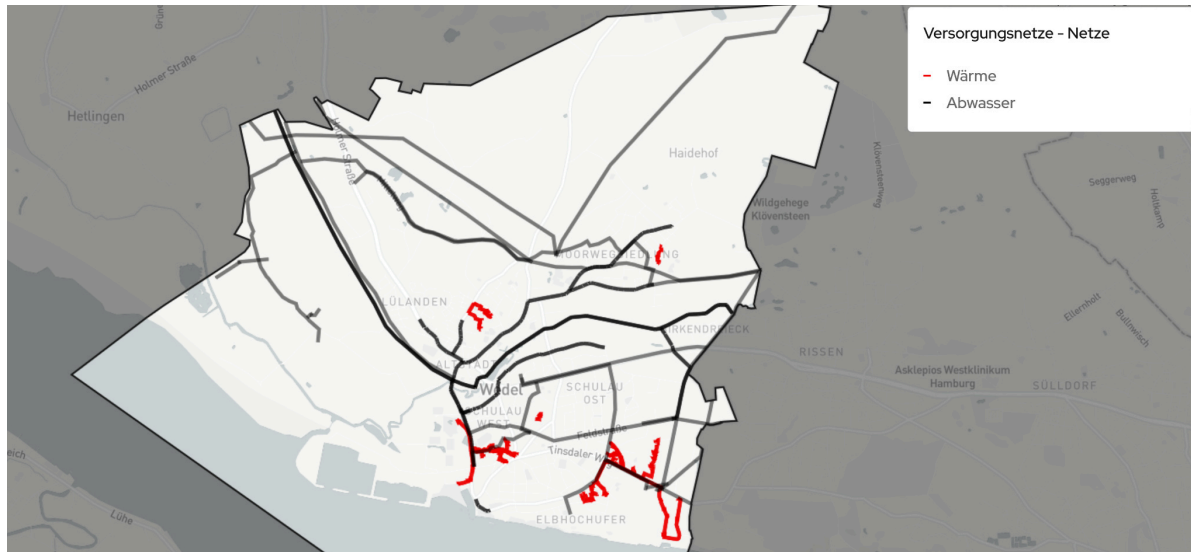
Erzielbare CO₂e-Einsparung

zu prüfen, mitunter Ergebnis der Studien

Umsetzungsbeginn

Beginn im Jahr 2025

7.5 Maßnahme 5: Gutachten zu Abwärmepotenzialen in Wedel



Maßnahme Typ

 Planung & Studie

Beschreibung der Maßnahme

Abschätzung der aktuellen sowie langfristig verfügbaren Abwärmepotenziale ausgewählter Abwasserleitungen in räumlicher Nähe zu Heizzentralen bestehender Wärmenetze sowie zu möglichen neuen Standorten zur Erschließung der Wärmenetz- Prüfgebieten. Es sollen hierzu u.a. Messkampagnen im Rahmen eines Gutachtens (bzw. im Kontext der Maßnahmen 1-3) durchgeführt werden und Abstimmungsgespräche mit der Stadtentwässerung Wedel und dem AZV Südholstein geführt werden (die für ihre Leitungen eigene Potenzialanalysen durchführen), um das technisch nutzbare Abwärmepotenzial für Wärmenetze in Wedel abschätzen zu können.

Die Maßnahme lässt sich in zwei Bereiche unterteilen:

- A.** Ermittlung quantitativer Daten zu den jahreszeitlich verfügbaren Wärmemengen im **örtlichen** Abwassernetz (Zuständig: Stadtentwässerung Wedel)
- B.** Akquise quantitativer Daten zu den jahreszeitlich verfügbaren Wärmemengen im **überregionalen** Abwassernetz (Zuständig: AZV Südholstein)

Verantwortliche Akteure

Stadtentwässerung, AZV Südholstein, Planungsbüro, Stadtwerke Wedel

Flächen / Ort

Abwassernetze innerhalb der Stadtgrenzen von Wedel

Geschätzte Kosten

Abhängig von Anzahl der Messpunkte und Messzeitraum

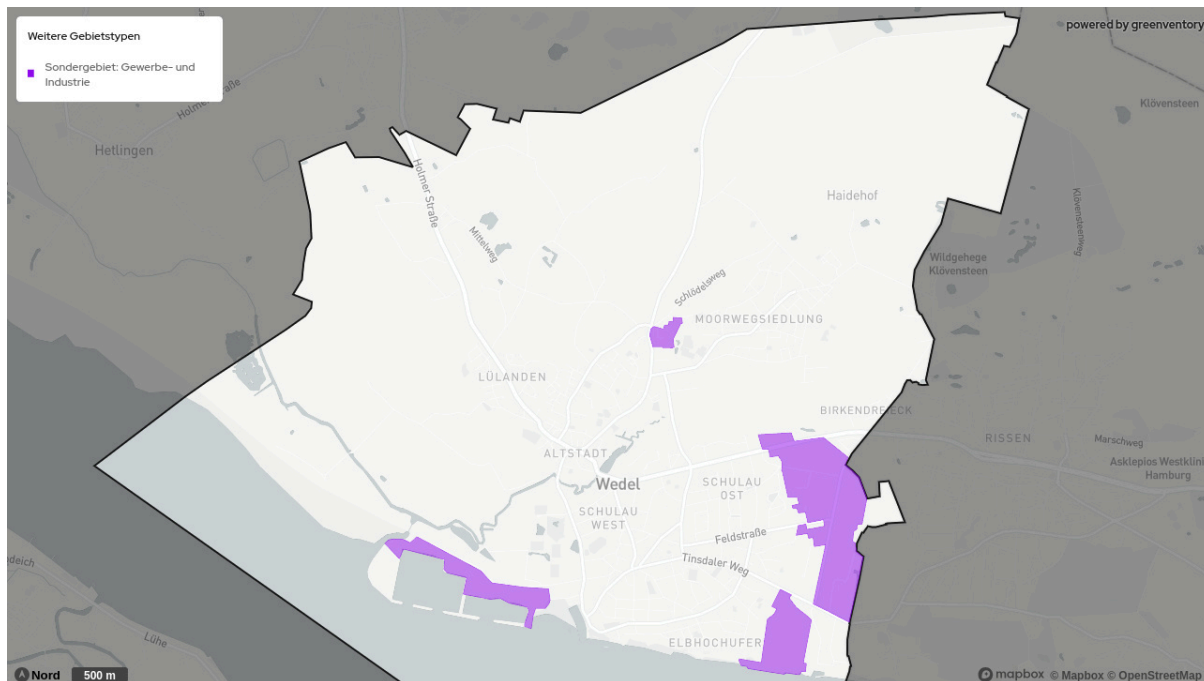
Erzielbare CO₂e-Einsparung

zu prüfen

Umsetzungsbeginn

2024

7.6 Maßnahme 6: Wärmeversorgungskonzepte für Gewerbe- und Industriegebiete



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Erhebung des genauen aktuellen Wärmebedarfs, unterteilt in Prozesswärme und Heizwärme für die Gewerbetreibenden vor Ort. Untersuchung der Standortsicherheit dieser Betriebe. Risikobeurteilung für starke Wärmereduzierung aufgrund von Betriebsumstellung oder Abwanderung. Bei Freiflächen/ Leerstandsflächen: Prüfung der Standort-Fähigkeit zum Bau einer Heizzentrale zur Versorgung der angrenzenden Wärmenetz-Prüfgebiete bzw. der zukünftigen Wärmenetze. Darauf aufbauend: Entwicklung von Versorgungskonzepten für diejenigen Gebiete, die im "Sondergebiet: Gewerbe- und Industrie" (aufgrund der unsicheren Wärmebedarfs-Situation) markiert sind. Die Entwicklung soll in enger Abstimmung zwischen den Stadtwerken Wedel, der Stadt Wedel und den betroffenen Gewerbetreibenden stattfinden.

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Wedel, Stadt Wedel, Gewerbetreibende

Flächen/Ort

Sondergebiet: Gewerbe- und Industrie (siehe Karte)

Geschätzte Kosten

100.000 € (50 % staatliche Förderung BEW)

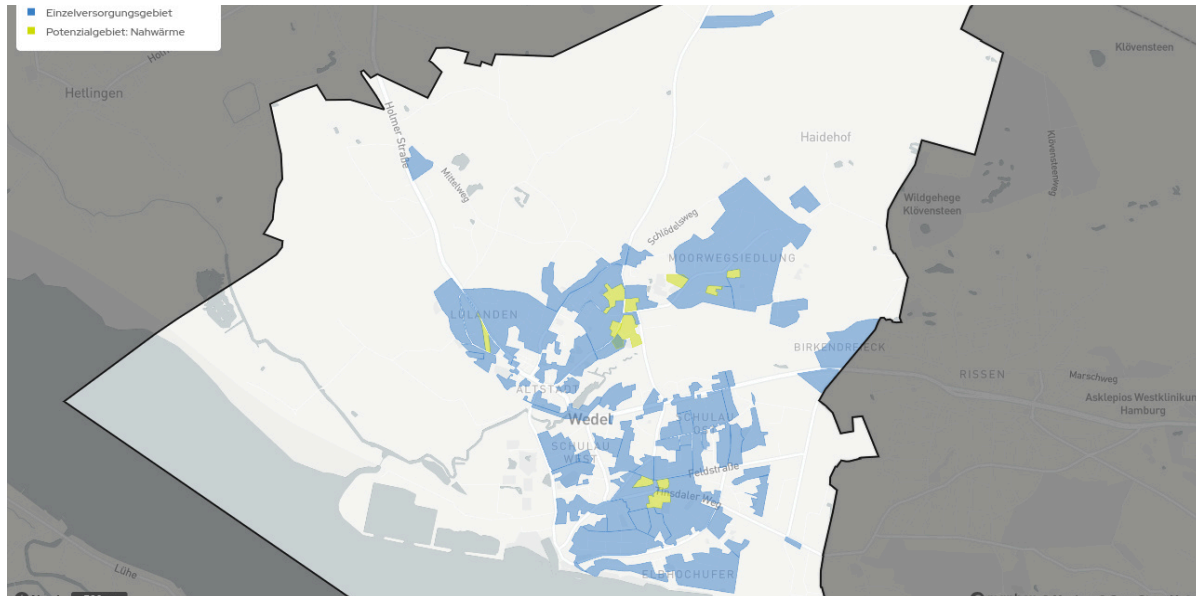
Erzielbare CO₂e-Einsparung

zu prüfen

Umsetzungsbeginn

2025

7.7 Maßnahme 7: Beratungsangebote für Privatpersonen



Maßnahme Typ

Planung & Studie | Wärmenetz

Beschreibung der Maßnahme

Ziel: Bereitstellung eines stadtweiten Beratungsangebots zur individuellen Wärmewende für Privatpersonen.

Die Stadt Wedel möchte in Kooperation mit den Stadtwerken Wedel ein Beratungsangebot schaffen, das stadtweit verfügbar ist und klare Ansprechpersonen sowie Anlaufstellen für die Beratung zur individuellen Wärmewende bietet. Zur primären Zielgruppe zählen hierbei diejenigen Gebäudeeigentümer, die außerhalb von Wärmenetz-Prüfgebieten liegen und somit vor der Herausforderung stehen, individuelle bzw. Insel-Lösungen für die Wärmeversorgung zu finden. Falls in Zukunft die Förderkulisse und die finanzielle Situation der Stadt es zulassen, wird die sukzessive Eröffnung von dezentralen Quartiersbüros angestrebt, die als Vor-Ort-Anlaufstellen für Ratsuchende dienen sollen und damit die Beratungsstellen der Stadtwerke sowie der Stadtverwaltung ergänzen.

Verantwortliche Akteure

Klimaschutzmanagement Wedel, Stadtwerke Wedel

Flächen / Ort

Siehe Karte oben

Geschätzte Kosten

25.000 € / Jahr (inkl. Miete für 1x Quartiersbüro)

Erzielbare CO₂e-Einsparung

momentan noch nicht quantifizierbar; abhängig vom langfristigen Beratungserfolg; nur retrospektiv abschätzbar

Umsetzungsbeginn

Beginnend im Jahr 2025

7.8 Übergreifende Wärmewendestrategie

In der Startphase der Umsetzung des Wärme- und Kälteplans wird der Fokus auf die Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetz-Prüfgebieten gelegt werden. So kann auf Seiten der Bewohner so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Ein wesentlicher Bestandteil hiervon sind die Transformationspläne der STW. Zudem müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und ggf. gesichert werden. Ein besonders Augenmerk sollte hier auf die Abwassernetze sowie die Möglichkeit der Flusswärmenutzung gelegt werden. Zudem sollte in den jeweiligen Prüfgebieten die Erschließung zur Nutzung von oberflächennaher Geothermie, Luftwärmepumpen und Solarthermie (Dach) als Energieträger evaluiert werden. Für die Nutzung von Wasserstoff sollte die verbindliche Planungsgrundlage des bundesweiten Wasserstoff-Kernnetzes abgewartet und dann die entsprechende Machbarkeit unter wirtschaftlichen Aspekten evaluiert werden. Generell sollten Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau und laufenden oder geplanten Infrastrukturprojekten (wie z.B. Straßenerneuerungen) gesucht und genutzt werden. Hierbei ist perspektivisch auch ein Zusammenschluss der Wärmenetze zu einem Verbundnetz denkbar.

Die erfolgreiche Umsetzung der Wärmewende im Projektgebiet ist nicht nur von technischen Maßnahmen abhängig, sondern erfordert auch den Erhalt und die Stärkung geeigneter Strukturen in der Kommune. Auch ist die Berücksichtigung personeller Kapazitäten für das Thema Wärmewende von Bedeutung, um kontinuierliche Expertise und administrative Kapazitäten sicherzustellen. Diese Personalressourcen werden nicht nur für die Umsetzung, sondern auch für die fortlaufende Überwachung, Optimierung und Kommunikation der Maßnahmen erforderlich sein.

Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Kommunalen Liegenschaften kommt dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs ein besonderes

Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter haben. Bereits jetzt werden gut 1/3 der Dachflächen-Solarpotenziale auf städtischen Gebäuden genutzt und die Stadt Wedel plant, diesen Anteil bis 2028 auf 50% sowie langfristig auf 100% zu erhöhen.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollten die Machbarkeitsstudien einen zeitlichen Horizont zum Trassen- und Kraftwerksbau und zur Erschließung von Straßenzügen in den skizzierten Wärmenetz-Prüfgebieten, wie in den Maßnahmen beschrieben, aufzeigen und erste Gebiete in Bestandsnähe nach den Konzeptentwürfen der Studien bereits erschlossen sein. Bei positivem Ausgang der Machbarkeitsstudien zur Erschließung der gesamten Wärmenetzprüfgebiete wird sich die Gesamtheit der Baumaßnahmen (Heizzentralen, Trassenbau etc.) über mehrere Jahre erstrecken. Verändernde Rahmenbedingungen sind stets in die Ausbaupläne mit einzubeziehen und anzupassen.

Der KWKP ist nach aktueller Fassung des EWKG-SH spätestens alle 10 Jahre fortzuschreiben, jedoch ist davon auszugehen, dass hier eine Angleichung an die WPG-Vorgabe einer Überprüfung nach 5 Jahren erfolgt. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärme- und Kälteplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Projektgebiet bis 2040 weiter feinjustiert werden kann.

Langfristige Ziele bis 2035 und 2040 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines konsequenten Netzausbaus umfassen, der auch ein Augenmerk auf den Stromsektor sowie ggf. Wasserstoff legt. Bis 2040 sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 2 % weiterhin eingehalten werden. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien muss bis dahin abgeschlossen sein. Hierfür sollte auch die Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren Integration erneuerbarer Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden. In Tabelle 3 sind basierend auf der Wärmewendestrategie erweiterte Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die Infobox *Kommunale Handlungsmöglichkeiten* stellt zudem Möglichkeiten der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure	
Immobilienbesitzer	➔ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen ➔ Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärme- und Kälteplan ➔ Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern und Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht
Stadtwerke Wedel	Wärme: ➔ Umfassende Bewertung des Wärmenetzausbaus inklusive der Prüfung zur Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen und dem Bau neuer Wärmenetze ➔ Durchführung von Transformationsplänen für bestehende Wärmenetze und ableiten von Anschlussmaßnahmen ➔ Prüfung der technischen und sozialverträglichen Umsetzbarkeit von neuen Wärmenetzen und deren Integration in den Bestand basierend auf den KWKP und den Transformationsplänen. ➔ Aktiver Dialog zum Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen und Heizzentralen mit Stadt und Projektierern ➔ Sicherung von Flächen für Heizzentralen und Energieträger durch Verträge oder physische Maßnahmen ➔ Entwicklung von Wärmeliefermodellen für Mehrfamilienhäuser und Energiegemeinschaften (Contracting-Angebote) ➔ Implementieren digitaler Systeme zur Überwachung und Optimierung der Wärmenetze ➔ Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen in Neubaugebieten ➔ Strom: ➔ Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWKP ➔ Erarbeitung von Plänen zum Ausbau der Stromnetzinfrastruktur ➔ Berücksichtigung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärme ➔ Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz Vertrieb: ➔ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten ➔ Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Prüfgebieten
Stadt Wedel	➔ Begleitung des Aufbaus und der Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerken und Projektierern

	➔ Wirtschaftliche Absicherung für die Wärmenetzbetreiber: Schaffung sicherer Rahmenbedingungen ➔ Standortsicherheit für neue und bestehende Kraftwerke ➔ Erleichterungen beim Bau von Trassen: Beschleunigte Genehmigungsverfahren (z.B. mittels Konzessionsvertrag oder Gestattungsverträgen) ➔ Schaffung bzw. langfristige Aufrechterhaltung von personellen Kapazitäten für die Wärmewende, insbesondere Genehmigungsprozesse ➔ Erhöhung der Sanierungsquote, PV-Ausbau und generelle Energieeffizienzsteigerung in kommunalen Liegenschaften ➔ Einführung und Ausbau von Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau ➔ Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWKP, Bürgerdialog zu Auswirkungen und Folgen von getroffenen Maßnahmen ➔ Fortschreibung des Kommunalen Wärme- und Kälteplans
--	---

Infobox – Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Bauleitplanung bei Neubauten:

Verpflichtende energetische und versorgungstechnische Vorgaben für Neubauten (gem. § 9 Abs. 1 Nr. 12, 23b; § 11 Abs. 1 Nr. 4 und 5 BauGB).

Regulierung im Bestand:

Einführung von Verbrennungsverboten für fossile Energieträger in bestimmten Gebieten (Vorgabe von Emissionsschutznormen gem. § 9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB).

Anschluss- und Benutzungszwang:

Erlass einer Gemeindefestsetzung zur Festlegung eines Anschluss- und Benutzungszwangs für erneuerbare Wärmeversorgungssysteme.

Verlegung von Fernwärmeleitungen:

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet. Dies beschleunigt den Trassenbau.

Stadtplanung:

Spezielle Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen.

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

Proaktive Informationskampagnen und Bürgerbeteiligungsformate zur Steigerung der Akzeptanz von Wärmewende-Maßnahmen.

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:

Umgehende Umsetzung der Maßnahmen zur erneuerbaren Wärmeversorgung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften.

7.9 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

Das Monitoringkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärme- und Kälteplan (KWKP) festgelegten Maßnahmen. Ziel ist es, die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhaus- gasneutralen Wärme- und Kälteversorgung systematisch zu erfassen, zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

7.9.1 Monitoringziele

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energie- verbrauchs und der CO₂-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbau- fortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärme-Leitungen, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Ver- besserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

7.9.2 Monitoringinstrumente und -methoden

1. Energiemanagementsystem: Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs auf kommunalen Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern. Die Stadt Wedel hat im Juni 2024 damit begonnen, ein solches System für kommunale Liegenschaften aufzubauen und dafür eine eigene, mit Bundes-Fördermitteln finanzierte Personalstelle geschaffen.

2. Interne Energieaudits: Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.

3. KWKP-Kennzahlen und -Indikatoren (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf, Erneuerbare Erzeugungsleistung, CO₂-Emissionen sowie

Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.

4. Benchmarking: Vergleich der genannten Indikatoren mit ähnlichen Kommunen, um Best Practices zu identifizieren und Schwachpunkte aufzudecken.

7.9.3 Datenerfassung und -analyse

Jährliche interne Energieverbrauchsdocumentation: Alle Energieverbrauchsdaten der kommunalen Liegenschaften werden im Rahmen des KEMS jährlich erfasst und ausgewertet. Dazu gehören Strom, Wärme, Kälte und, falls vorhanden, Gas. Diese können im digitalen Zwilling aktualisiert werden.

Treibhausgasbilanzierung im Drei-Jahres-Zyklus (stadtweit): Fortschreibung der THG-Bilanz (letzter Stand: 2019) für die gesamte Kommune inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergie- verbräuchen (inkl. Wärme), um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können.

7.9.4 Berichterstattung und Kommunikation

Jährliche Status-Berichte: Erstellung jährlicher Berichte in Form von Mitteilungsvorlagen für den Rat der Stadt Wedel, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

Organisation von Networking-Events für alle relevanten Akteure der Wärmewende in Wedel. Diese Veranstaltungen dienen als zentrale Plattform, um Vertreter aus der Stadtverwaltung, der lokalen Wirtschaft, Energieanbietern, Immobilienbesitzern sowie der Bürgerschaft zu vernetzen und die Akzeptanz sowie die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen zu unterstützen.

7.10 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteuren erfordert. Es ist unerlässlich, eine multifaktorielle Finanzierungs- strategie zu entwickeln, die mehrere Einkommensquellen und Finanzinstrumente berücksichtigt.

Öffentliche Finanzierung: Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel

könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Eine genaue Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt abhängen.

Private Investitionen und PPP: Über die Einbindung von Privatunternehmen durch Public-Private- Partnerships (PPP) können finanzielle Ressourcen für Wärmeprojekte mobilisiert werden. Gerade für den großflächigen Ausbau von Wärmenetzen ist es gewünscht, auch lokale Initiativen und Akteure aus dem privaten Sektor zu unterstützen. Darüber hinaus können spezialisierte Kreditprogramme von Banken und Finanzinstituten eine wichtige Rolle spielen.

Bürgerbeteiligung: Die Möglichkeit einer Bürgerfinanzierung über Genossenschaftsmodelle oder Crowdfunding-Plattformen sollte aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

7.11 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile bieten. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmotechnologien. Diese Diversifizierung des Arbeitsmarktes belebt die regionale Wirtschaft und fördert gleichzeitig die lokale Wertschöpfung. Kapital, das in lokale erneuerbare Energiere Ressourcen und Technologien investiert wird, bleibt innerhalb der Stadt und fördert die lokale Wirtschaft in einem breiten Spektrum. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Solarthermie und Geothermie sind in der Regel niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Da dies jedoch von vielen Faktoren abhängt, bleibt abzuwarten, ob dadurch signifikante finanzielle Entlastungen bei den Wärmeabnehmern möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferer können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Zudem kann die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von volatilen, globalen Energiemärkten

reduzieren. Insgesamt sollte die Finanzierung der Wärmewende als eine Investition in die wirtschaftliche Vitalität und nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

7.12 Fördermöglichkeiten

Folgende Fördermöglichkeiten orientieren sich an den beschriebenen Maßnahmen und werden zu deren Umsetzung empfohlen:

- ➔ Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- ➔ Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- ➔ Investitionskredit Kommunen / Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (KfW)
- ➔ Bürgerschaftsprogramm des Landes Schleswig-Holstein

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat die Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) entwickelt, die Zuschüsse für Investitionen in Wärmenetze ermöglicht. Zielgruppen sind Energieversorgungsunternehmen, Kommunen, Stadtwerke und Vereine / Genossenschaften. Es soll die Dekarbonisierung der Wärme- und Kältenetze in Deutschland beschleunigen. Die Förderung konzentriert sich auf den Neubau von Wärmenetzen mit hohen Anteilen (mindestens 75 %) an erneuerbaren Energien und Abwärme sowie den Ausbau und die Umgestaltung bestehender Netze. Nach einer zeitweiligen Pausierung des Programms ist aktuell (Stand: Februar 2024) die Antragstellung und Bewilligung von Anträgen unter Vorbehalt verfügbarer Haushaltsmittel möglich. Das Förderprogramm ist in vier Module gegliedert, die im Folgenden beschrieben werden:

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Transformationspläne für den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme. Die Förderung beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf 2 Mio. Euro pro Antrag begrenzt. Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) aus Solarthermieranlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen, und Wärmeübergabestationen, mit bis zu 40 % der Ausgaben

förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Module 4) für erneuerbare Wärmeerzeugung aus Solarthermieranlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (BAFA, 2024).

Im Hinblick auf das novellierte Gebäudeenergiegesetz (GEG) wird die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) angepasst (BMWSB, 2023). Die BEG vereint verschiedene frühere Förderprogramme zu Energieeffizienz und erneuerbaren Energien im Gebäudebereich. Das BEG fördert verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Im Rahmen der BEG EM werden Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Wärmeerzeugung, der Heizungsoptimierung, der Fachplanung und Baubegleitung gefördert. Die Fördersätze variieren je nach Maßnahme. Für den Heizungstausch gibt es Zuschüsse von bis zu 70 %, abhängig von der Art des Wärmeerzeugers und des Antragstellers (BAFA, 2024). Für Bürger und Bürgerinnen, die sich über die verschiedenen Fördermöglichkeiten im Bereich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energien informieren möchten, stellt das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) eine zentrale Informations- und

Antragsstelle dar (BAFA, 2024). Hier können sowohl allgemeine Informationen als auch spezifische Details zu einzelnen Förderprogrammen und Antragsverfahren eingeholt werden. Ab Ende Februar 2024 wird mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024)

Der Ende 2023 eingestellte KfW-Zuschuss Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) für Klimaschutz und -anpassung im Quartier förderte Maßnahmen, die die Energieeffizienz im Quartier erhöhen. Bereits zugesagte Zuschüsse sind von der Beendigung des Programms nicht betroffen und werden ausgezahlt. Als Alternative für die Finanzierung energetischer Maßnahmen nennt die KfW die Programme Investitionskredit Kommunen (IKK) und Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (IKU), mit denen Investitionen in die kommunale und soziale Infrastruktur gefördert werden (KfW, 2024).

Das Land Schleswig-Holstein bietet außerdem einen Bürgschaftsrahmen in Höhe von zwei Milliarden Euro. Die Bürgschaften können von Kommunen, kommunalen Versorgern und kommunalen Unternehmen sowie weiteren Vorhabenträgern genutzt werden und sollen eine Absicherung von Investitionen in den Bau und die Erweiterung von Wärmenetzen ermöglichen (Schleswig-Holstein, 2023).

8 Fazit

Im Rahmen der gesetzlichen Bestimmungen ist die Stadt Wedel verpflichtet, eine Kommunale Wärme- und Kälteplanung (KWKP) durchzuführen, um den Anforderungen an eine nachhaltige und treibhausgasneutrale Energieversorgung gerecht zu werden. Diese Verpflichtung ergibt sich aus den Vorgaben des Energiewende- und Klimaschutzgesetzes Schleswig-Holsteins, die für Oberzentren, Mittelzentren sowie bestimmte Unterzentren und Stadtrandkerne gelten. Die Stadt Wedel, als sog. *Mittelzentrum im Verdichtungsraum* klassifiziert, steht gemeinsam mit den Stadtwerken Wedel somit in der Verantwortung, die klimapolitischen Ziele des Landes auf lokaler Ebene umzusetzen und die hierzu entwickelte Versorgungsstrategie in Form der KWKP fortlaufend zu optimieren.

Die Fertigstellung dieses 1. Kommunalen Wärme- und Kälteplans der Stadt Wedel schafft eine Orientierungshilfe für Bürgerinnen und Bürger, die Wohnungswirtschaft sowie lokal ansässige Unternehmen, während gleichzeitig die Energieversorgungsplanung der Stadtverwaltung bzw. der Stadtwerke optimiert bzw. präzisiert wird. Zudem sorgt der KWKP für eine Priorisierung von Gebieten bei denen eine grundsätzliche Wärmenetzeignung angenommen werden kann und schafft Klarheit um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze konzentrieren soll. Der fortlaufende Prozess der Wärme- und Kälteplanung in Wedel zeichnet sich dabei durch eine enge Zusammenarbeit von Stadtverwaltung, Kommunalpolitik und Stadtwerken aus. Letztere berücksichtigen die Untersuchungsergebnisse der hier vorliegenden KWKP bereits in ihren weiteren Planungen (siehe u.a. Maßnahmen Nr. 1+2).

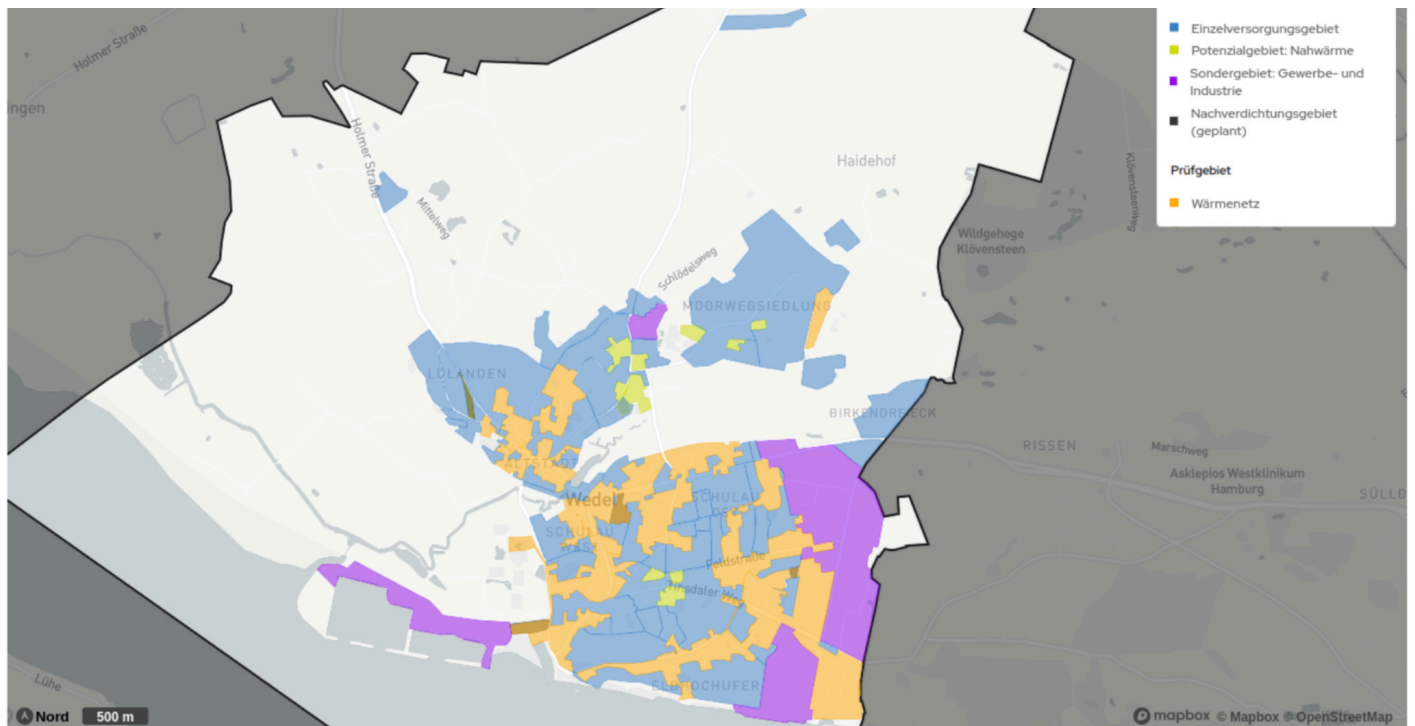
Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: 95 % der Wärme basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl, die dekarbonisiert

werden müssen. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 73% der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen, Heizungstausch und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Kältebedarfe spielen aktuell und auch in Zukunft in Wedel eher eine untergeordnete Rolle. Somit besteht nach aktueller Prognose kein Bedarf zur Errichtung eines Kältenetzes. Falls sich künftig Rechenzentren ansiedeln, sollte überschüssig anfallende Abwärme (resultierend aus dem Kühlbedarf der Server) in Wärmenetzen genutzt werden. Mit Blick auf den Industriesektor ist eine Zunahme von Prozesskälte (und damit einhergehender Abwärme) derzeit nicht absehbar.

Die im Rahmen des Projekts erarbeitete Datengrundlage liefert wichtige Informationen für eine zielgerichtete, weitere Planung sowie Umsetzung der im KWKP identifizierten Maßnahmen. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem "Digitalen Zwilling", unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen könnten und durch nachfolgende Machbarkeitsstudien einer Detailprüfung unterzogen werden (sog. "Prüfgebiete"; siehe Abb.35). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen erarbeitet. In den definierten Prüfgebieten kann die Wärmewende nun zentral von den Stadtwerken vorangetrieben werden, um so im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen.

Die Stadtwerke Wedel spielen eine zentrale Rolle in der Umsetzung der Wärmewendestrategie, insbesondere bei der Planung und Realisierung von Wärmenetzen. Diese Infrastrukturprojekte erfordern umfangreiche Planungsvorläufe, für die die Stadtwerke bereits eine Transformationsplanung initiiert haben, die als weiterer essenzieller Bestandteil der Strategie gilt.



Es ist entscheidend, die energiekostenbezogene Sozialverträglichkeit der Wärmenetze zu gewährleisten, insbesondere unter Berücksichtigung steigender CO₂-Preise. In diesem Zusammenhang prüfen die Stadtwerke verschiedene Ausbau- und Erschließungskonzepte, um eine kostengünstige und nachhaltige Energieversorgung zu realisieren. Als Schlüsselakteur beabsichtigt die Stadt günstige Rahmenbedingungen für den Bau, Betrieb und die Finanzierung von Wärmenetzen zu schaffen und fördert die Bürgerbeteiligung, um die erfolgreiche Umsetzung der Wärmenetzprojekte und die Akzeptanz innerhalb der Gemeinschaft zu sichern. Jedoch hat die Stadt auch die Aufgabe, die Bürgerinnen und Bürger in den Einzelversorgungsgebieten bei der "Individuellen Wärmewende" zu unterstützen (siehe Maßnahme 7).

In den Einzelversorgungsgebieten (primär geprägt von Einfamilien- und Doppelhäusern) liegt der Fokus überwiegend auf einer effizienten Versorgung durch Wärmepumpen (in Kombination mit PV/Solarthermie). In Einzelfällen können auch Biomasseheizungen eine Lösung darstellen, wenn z.B. die baulichen oder auch baurechtlichen Gegebenheiten einem Betrieb von Wärmepumpen entgegenstehen. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die betroffenen Privatpersonen

Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteure in der Region (u.a. Verbraucherzentrale SH). Diese Angebote sollen durch städtische Beratungsleistungen ergänzt sowie sichtbarer gemacht werden. Informationskampagnen sollen unterstützend eingesetzt werden und die bestehenden Möglichkeiten zur Beratung stadtwweit beworben werden (siehe Maßnahme 7).

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Darauf aufbauend ist insbesondere eine detaillierte Untersuchung des potenziellen Auf- bzw. Ausbaus von Wärmenetzen, die in den Prüfgebieten identifiziert wurden, mittels Machbarkeitsstudien vorgesehen. Die Energiewende ist für alle Akteure mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Mit jenen Wärmenetz-Projekten zu beginnen, die ökonomisch besonders sinnvoll und vielversprechend sind und mit attraktiven, konkurrenzfähigen Energiebezugskosten aufwarten können, wird als zentraler Ansatzpunkt für die breite Akzeptanz in der Bevölkerung und damit für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Gerade für die Transformation und den Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt

werden können, um das wirtschaftliche Risiko zu senken. Dennoch bleibt die Wärmewende eine große finanzielle Herausforderung und bedarf der engen Zusammenarbeit und dem gegenseitigen Entgegenkommen der Kommune, der Stadtwerke, des Landes (MEKUN) sowie der fortlaufenden finanziellen Unterstützung seitens der Bundesebene.

Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen zunehmen wird, weshalb auch im Sinne der sozialen Nachhaltigkeit dringender Handlungsbedarf besteht.

Abschließend ist hervorzuheben, dass sich die Wärmewende nur durch eine aktive Beteiligung aller Akteure in einer gemeinsamen und gut koordinierten Kraftanstrengung bewältigen lässt.

In diesem Sinne lautet der abschließende Appell an alle Beteiligten: Lassen Sie uns das Wetter von Morgen gemeinsam gestalten!

9 Anhang

A Emissionsfaktoren nach Energieträger (KEA, 2023)

Energieträger	Emissionsfaktoren (tCO ₂ /MWh)		
	2021	2030	2040
Strom	0,438	0,270	0,032
Heizöl	0,311	0,311	0,311
Erdgas	0,233	0,233	0,233
Steinkohle	0,431	0,431	0,431
Biogas / Biomethan	0,090	0,086	0,081
Biomasse (Holz)	0,022	0,022	0,022
Solarthermie	0,013	0,013	0,013
Großwärmepumpe	0,029	0,028	0,028
Wasserstoff	0,050	0,035	0,019
Wärmenetze *	0,170	-	-

Anteil Energieträger Wärmenetz

* Für zukünftige Wärmenetze (Szenarien) wird ein Energieträgermix der Netze definiert und der Emissionsfaktor entsprechend berechnet: Wärmenetz 2030 (Biomasse 12,1 %; Großwärmepumpe 78,9 %; 9,0 % H₂): 0,029 tCO₂/MWh, Wärmenetz 2040 (identischer Energieträgermix; geringerer Emissionsfaktor Strom und H₂): 0,028 tCO₂/MWh

B Weitere Maßnahmen der Stadt Wedel:

I Wedel im "Wasserstoff-Kernnetz"

Prüfung eines möglichen Anschlusses der Stadt Wedel an das europäische "Wasserstoff-Backbone"

Ziele:

1. die Sicherung von (aktuell noch nicht bezifferbaren) Wasserstoff-Mengen für die lokale Wärmeversorgung (beispielsweise als Erdgas-Ersatz in BHKWs)
2. Klärung der Frage, in welchem Umfang H₂-basierte BHKWs in Zukunft eine Rolle in Wedel spielen werden

II "H₂-Readiness"-Check der Stadtwerke-BHKWs

Überprüfung der vorhandenen BHKWs der Stadtwerke Wedel auf "H₂-Readiness" (technische Eignung der Anlagen zur (anteiligen) Verbrennung von Wasserstoff statt Erdgas).

III Sicherung von EE-Wärmekapazitäten am HKW-Standort

Ziel: Sicherung von klimafreundlicher Wärme-Leistung vom Gebiet der Hamburg Wärme durch Anschluss an Wärmeerzeugungskapazitäten, die am Standort Wedel in Zukunft errichtet werden (sollen).

Hintergrund:

Die Hamburger Energiewerke und die Stadtwerke Wedel haben ihre Zusammenarbeit bei der Nachnutzung des Standorts Heizkraftwerk Wedel (HKW) vereinbart. Das Projekt der Hamburger Energiewerke mit dem Arbeitstitel "Wedel Transformation" startet in 2024 und wird voraussichtlich bis 2026 erste Ergebnisse zum Gesamtkonzept und möglichen Technologieoptionen liefern. Die Stadtwerke Wedel sind in dieses Projekt eingebunden und sollen neben der Stadt Hamburg auch an der zukünftig klimaneutralen Wärmeerzeugung am Standort für die Wedeler Fernwärmeversorgung partizipieren.

10 Literaturverzeichnis

Agora (2021). Klimaneutrales Deutschland. In drei Schritten zu null Treibhausgasen bis 2050 über ein Zwischenziel von -65 % im Jahr 2030 als Teil des EU-Green-Deals. Agora-Energiewende.de Aufgerufen am 23. Mai 2024 unter https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_10_KNDE/A-EW_195_KNDE_WEB.pdf

BAFA. (2024). Förderprogramm im Überblick. BAFA.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueuerblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html

BMWK. (2023). Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG). Energiewechsel.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

BMWK. (2023). Referentenentwurf des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. BMWK.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/klimaschutz/entwurf-eines-zweiten-gesetzes-zur-aenderung-des-bundes-klimaschutzgesetzes.pdf?__blob=publicationFile&v=8

BMWSB. (2023). Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen. BMWSB.de. Aufgerufen am 13. Februar 2024 unter <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>

BMWSB. (2023). Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG). BMWSB.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?__blob=publicationFile&v=3

dena. (2016). Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand. Deutsche Energie-Agentur dena.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf

Fraunhofer IEG (2022). Roadmap tiefe Geothermie für Deutschland. Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft für eine erfolgreiche Wärmewende. ieg.fraunhofer.de. Aufgerufen am 23. Mai 2024 unter <https://www.ieg.fraunhofer.de/content/dam/ieg/documents/Roadmap%20Tiefe%20Geothermie%20in%20Deutschland%20QFhG%20HGF%2002022022.pdf>

IWU. (2012). „TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>

KEA. (2020). Leitfaden Kommunale Wärme- und Kälteplanung. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf

KEA. (2022). Technikatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikatalog>

KfW. (2024). Energetische Stadtsanierung - Zuschuss (432). KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)

Schleswig-Holstein. (2023). *Landesregierung bringt zwei Milliarden Euro Bürgschaft für kommunale Wärmewende auf den Weg*. Finanzministerium Schleswig-Holstein. Aufgerufen am 06. Mai 2024 unter https://www.schleswig-holstein.de/DE/landesregierung/ministerien-behoerden/VI/Presse/PI/2023/230823_Nachtragshauptschalt_W%C3%A4rmewende.html

Umweltbundesamt. (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

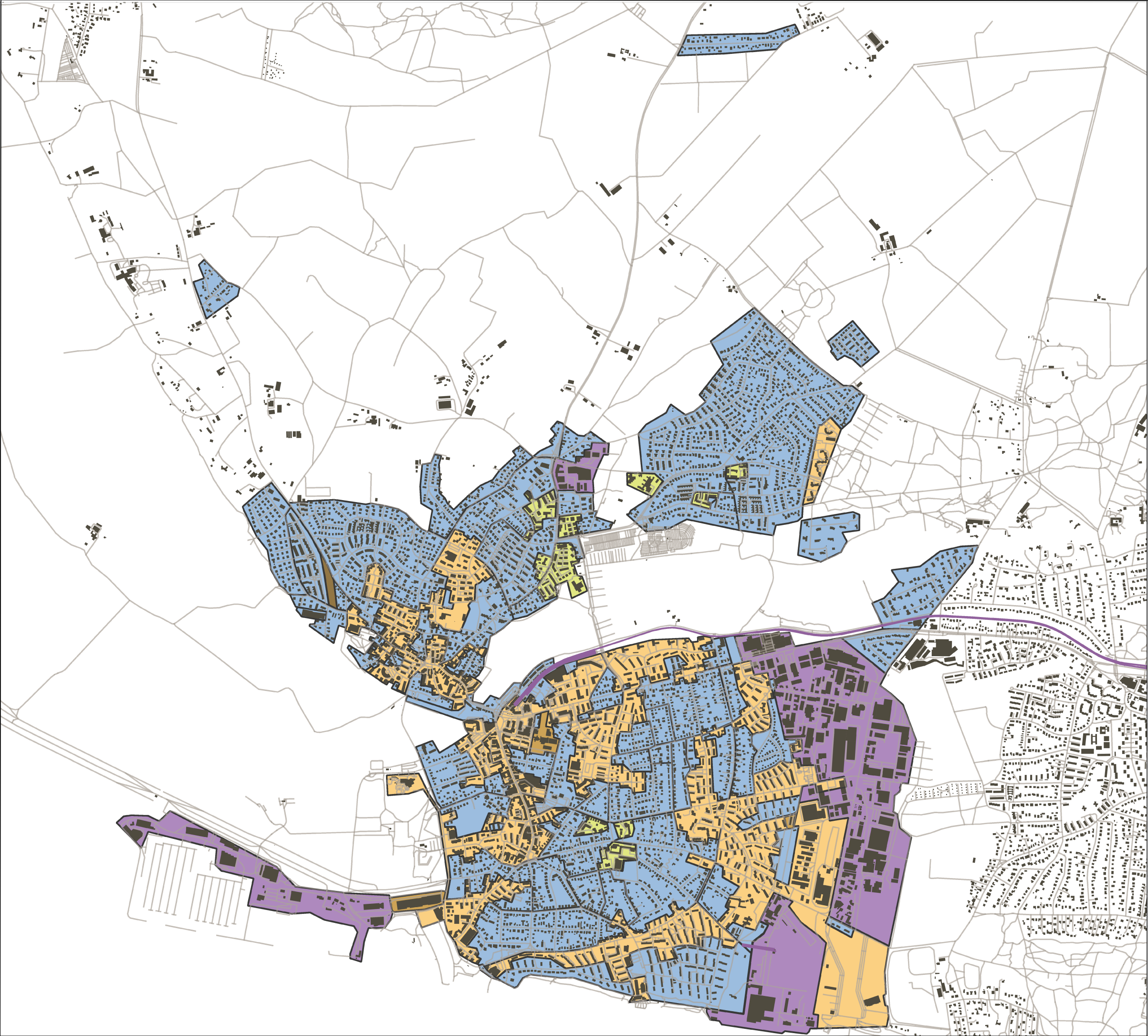
Umweltbundesamt. (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 14. Februar 2024 unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

UWB (o.J.). *Team Wasser*. kreis-pinneberg.de. Aufgerufen am 07. Mai 2024 unter https://www.kreis-pinneberg.de/Verwaltung/Fachbereich+Bauen_+Umwelt+und+Verkehr/Fachdienst+Umwelt/Team+Wasser.html



Georges-Köhler-Allee 302
D-79110 Freiburg im Breisgau

<https://greenventory.de>



Zeichenerklärung

- Wärmenetzprüfgebiet
- Potenzialgebiet Nahwärme
- Einzelversorgungsgebiet
- Sondergebiet Gewerbe- und Industrie
- Nachverdichtungsgebiet
- Straßen
- Schlenenwege

Index		Datum	Name
 KWKP- Gebietseinteilung			
bearb.: Ger	Klimaschutzmanagement		Maßstab: ohne
gez.: AB	L:\Daten_FD_2-61\Burmeister\2024_07_15_Klimaschutzmanagement\2024_07_15_KWKP_Gebietseinteilung.dwg		Juli 2024

Erläuterungen zur Kartendarstellung

In der Kartendarstellung der geplanten Gebietseinteilung für das Zieljahr 2040 wird grundsätzlich zwischen vier Kategorien von Wärme-Versorgungsgebieten unterschieden (Farbgebung analog zur Karte):

Wärmenetz-Prüfgebiet

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien und vorhandenen Datenlage für Wärmenetze grundsätzlich bei guten Rahmenbedingungen als geeignet erscheinen. Diese Gebiete beinhalten teilweise auch bestehende Wärmenetze (aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt).

Potenzialgebiet Nahwärme

- Kleinräumige Gebiete, welche auf Basis der bisherigen Bewertungskriterien und vorhandenen Datenlage für Nahwärme grundsätzlich, bei guten Rahmenbedingungen, geeignet erscheinen. In diesen Gebieten gibt es oft eine städtische Liegenschaft, die als potenzieller Ankerkunde dienen könnte.

Einzelversorgungsgebiet

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung, nach aktuellen (politischen und wirtschaftlichen) Rahmenbedingungen, durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude oder auf Nachbarschaftsebene in Energiegemeinschaften.

Sondergebiet Gewerbe- und Industrie

- Gebiete, in welchen die Entwicklung des Wärmebedarfs von Gewerbetreibenden vor Ort aufgrund möglicher Betriebsumstellung oder Abwanderung unsicher und die Anforderungen an Wärme aufgrund der erforderlichen hohen Temperaturen für Prozesswärme anspruchsvoller als im Wohnbau ist. Diese Gebiete beinhalten teilweise auch bestehende Wärmenetze (aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt).

Ergänzend hierzu ist ein weiterer Gebietstyp dargestellt, der jedoch im Unterschied zu den oberen vier Kategorien nicht aus Wärmeplanungs-Analysen, sondern auf Basis von stadtplanerischen Überlegungen abgeleitet worden ist:

Nachverdichtungsgebiet

- Flächen im Innenbereich der Stadt, die Potenzial zur städtebaulichen Nachverdichtung bieten und künftig neu gestaltet bzw. erstmalig erschlossen werden. Es ist angedacht, die in den Gebieten entstehenden Wärmebedarfe größtenteils mit Fernwärme zu versorgen, sofern Detailprüfungen eine wirtschaftlich sinnvolle Erschließung bestätigen. Alle dargestellten Nachverdichtungsgebiete liegen innerhalb von Wärmenetz-Prüfgebieten.

Einordnung der Verbindlichkeit von Wärmenetz-Prüfgebieten:

In diesem Kommunalen Wärme- und Kälteplan, der nach den Vorgaben des EWKG-SH erstellt wurde, werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Der KWKP Wedel dient ausschließlich als unverbindliches, strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Dasselbe gilt für die identifizierten Wärmenetz-Prüfgebiete.

In einem dem KWKP nachgelagerten Schritt werden auf Grundlage der Prüfgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbaugebiete erstellt.

Für den nach EWKG-SH erstellten KWKP gilt in Bezug auf das GEG:

Fällt in einer Kommune vor Mitte 2026 oder Mitte 2028 eine Entscheidung zur Ausweisung eines Gebiets für den Neu- oder Ausbau eines Wärme- oder Wasserstoffnetzes basierend auf einem Wärmeplan, wird dort die Verpflichtung zur Nutzung von 65 Prozent erneuerbaren Energien in Heizsystemen bereits dann wirksam. Der Wärmeplan allein reicht jedoch nicht aus, um diese früheren Verpflichtungen nach dem GEG auszulösen. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die öffentlich bekannt gemacht werden muss.¹

Somit gilt bezogen auf den konkreten Fall der Stadt Wedel: **Nur für den Fall, dass der Rat der Stadt Wedel, vor 2028 ein oder mehrere Neu- und Ausbaugebiete für Wärmenetze per separatem Einzelbeschluss ausweisen und veröffentlichen sollte, greift die 65 % - EE-Pflicht für Bestandsgebäude (und Neubauten außerhalb von Neubaugebieten) bereits vor Mitte 2028, nämlich einen Monat nach Veröffentlichung.** Davon betroffen sind hierbei jedoch nur diejenigen Gebäude, die sich innerhalb der im zugehörigen Einzelbeschluss eindeutig abgegrenzten Teilgebiete der Stadt befinden.

¹ BMWK. (2023). Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG). Energiewechsel.de. <https://www.energiwechsel.de/KAENE/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

Fragen & Antworten zum KWKP im Allgemeinen

In diesem Abschnitt bieten wir eine zügige und unkomplizierte Einführung in die Thematik der kommunalen Wärme- und Kälteplanung im Projektgebiet. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu verschaffen.

2.1 Was ist ein Kommunaler Wärme- und Kälteplan?

Der Kommunale Wärme- und Kälteplan (kurz: KWKP) ist ein strategischer Plan, mit der Funktion, den langfristigen Bedarf an Wärme und Kälte abschätzbar zu machen, Lösungsansätze zur klimafreundlichen Bedarfsdeckung aufzuzeigen sowie die entsprechende Versorgungsinfrastruktur auf kommunaler Ebene ganzheitlich zu planen. Ziel ist die Gewährleistung einer treibhausgasneutralen, sicheren und kostengünstigen Wärme- und Kälteversorgung. Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung und der Kältebedarfe, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Diese werden zu einem lokalen Zielbild (Zielszenario) zusammengefügt. Daneben beinhaltet er die Entwicklung von Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der KWKP ist spezifisch auf die Stadt zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

2.2 Resultieren daraus verpflichtende Ergebnisse?

Der KWKP dient als informeller und strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die beteiligten Akteure liefert. Die zunächst unverbindlichen Ergebnisse der Analysen sollen jedoch genutzt werden, um kommunale Entscheidungsprozesse mit Ziel der treibhausgasneutralen Wärme- und Kälteversorgung in Einklang zu bringen. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des KWKP dienen dem Rat der Stadt Wedel und den planungsverantwortlichen Stellen (insbesondere den Stadtwerken) als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Der kommunale Wärme- und Kälteplan muss Maßnahmen benennen, welche die Umsetzung der Wärmewendestrategie initiieren. Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Die Kommunale Wärme- und Kälteplanung ist (im Unterschied zur statischen "Momentaufnahme" des hier vorliegenden "Kommunalen Wärme- und Kälteplans") ein kontinuierlicher, adaptiver Prozess, der eine regelmäßige Überarbeitung des Wärme- und Kälteplans, unter Berücksichtigung künftiger Entwicklungen, beinhaltet. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärme- und Kälteplan fortlaufend verbessert und angepasst.

2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärme- und Kälteplanung?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die Kommunale Wärme- und Kälteplanung nach dem Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (EWKG-SH) bzw. dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Einzelgebäuden, während das BEG, als Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die KWKP hingegen ist auf einer übergeordneten, stadtweiten Ebene der Energieversorgung angesiedelt. Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors reduzieren und die Energieeffizienz steigern. Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen ausschließlich auf Einzelgebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der stadtweiten KWKP verzahnt werden. Konkret soll gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten innerhalb von Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 % erneuerbarer Energien erlaubt werden.

Für neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten außerhalb von Neubaugebieten gibt es hiervon jedoch einige Ausnahmeregelungen und Übergangsfristen. Ab 2026 in Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern bzw. ab 2028 in Kommunen mit 100.000 oder weniger Einwohnern müssen neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten außerhalb von Neubaugebieten technisch in der Lage sein, ab 2029 zu 15 %, ab 2035 zu 30 % und ab 2040 zu 60 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben zu werden. Ab dem 01.01.2045 müssen sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden. Auf Basis des aktuellen Koalitionsvertrages in SH wird die 100%-Vorgabe für Gebäude im Bundesland SH bereits ab 01.01.2040, also 5 Jahre früher, gelten.

Zwischen WPG und GEG besteht in einem Punkt eine direkte Verzahnung. Für Gebäude in nach § 26 WPG durch den Stadtrat in einer gesonderten Satzung beschlossenen, sogenannten "Gebieten zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten" greifen § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese Satzungen bestimmen, dass in den entsprechenden Gebieten neue Heizanlagen nur eingebaut werden dürfen, wenn diese in der Lage sind, den Wärmebedarf zu 65 % durch erneuerbare Energieträger zu decken.

Bestehende Heizanlagen in den betroffenen Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen jedoch repariert und weiterhin betrieben werden.

Es ist wichtig zu betonen, dass mit Verabschiedung des Kommunalen Wärme- und Kälteplans keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen im Sinne des §26 WPG ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten, zeitlich nachgelagerten Satzung des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgen kann.

Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat ein Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten. Für bestehende Wärme- und Kältepläne, die nach dem Gesetz zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein (EWKG-SH) erstellt wurden, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz. Nach EWKG-SH ist keine rechtliche Außenwirkung des KWKP gegeben, da dort lediglich von der "angestrebten" Versorgung der Teilgebiete die Rede ist (§7 Abs.4 S.3 Nr.3) und an keiner Stelle im Gesetz eine rechtliche Außenwirkung formuliert ist.

Die BEG kann als Umsetzungshilfe des GEG und der KWKP gesehen werden. Die BEG bietet finanzielle Anreize für Gebäudeeigentümer und Gebäudeeigentümerinnen, die Mindestanforderungen des GEG an Gebäude nicht nur zu erfüllen, sondern sogar zu übertreffen. Dies fördert die Umsetzung der Ziele der KWKP, da durch die BEG mehr finanzielle Ressourcen für die Integration von erneuerbaren Energiesystemen oder die Umsetzung von Effizienzmaßnahmen zur Verfügung stehen.

Darüber hinaus steht es den Kommunen frei, gerade in Neubaugebieten ehrgeizigere Ziele und Standards als die des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärme- und Kälteplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle genannten Elemente ineinandergreifen und sich gegenseitig unterstützen, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung zu fördern.

2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?

Im Zuge der Wärme- und Kälteplanung wurden Prüfgebiete anhand von Kennzahlen identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die auf Basis der Bestandsanalyse grundsätzlich bzw. bei günstigen Rahmenbedingungen für Wärmenetze gut geeignet erscheinen. In diesen Gebieten sind jedoch zwingend zusätzliche, vertiefende Prüf- und Planungsschritte erforderlich, um die tatsächliche Wärmenetz-Eignung abschließend beurteilen zu können.

2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Prüfgebiete werden in einem nächsten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche, politische, regulatorische, genehmigungsrechtliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2040 und die Umstellung der Bestandsnetze, sowie deren Erweiterungen auf regenerative Wärme, werden in mehreren Phasen erfolgen und sind von verschiedenen Faktoren abhängig. Konkrete Ausbaupläne inklusive straßenzugscharfer Erschließungs-Zeitpläne werden von der Stadt bzw. den Stadtwerken möglichst zeitnah, nach Abschluss der Detailuntersuchungen, veröffentlicht. Bisher können hierzu noch keine konkreten Zeitangaben gemacht werden.

2.6 Welche Perspektive gibt es für das Gasnetz in Wedel?

Die Perspektive für das Gasnetz in Wedel umfasst die mögliche Nutzung nachhaltiger Gase wie Biogas und Grünem Wasserstoff, für die der vorgelagerte Gas- Fernnetzbetreiber feste Lieferzusagen zu treffen hat. Derzeit werden Transformationspläne für die Gasnetze erstellt. Auch die Modernisierung der Infrastruktur zur Effizienzsteigerung und Umstellung auf nachhaltige Gase ist Gegenstand von Prüfungen. Wie und in welchem Umfang Gasnetze in Wedel Bestand haben werden, muss in weiteren Studien ausgearbeitet werden.

2.7 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Die Erreichung der bilanziellen Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040 ist theoretisch möglich durch die Realisierung des Wärme- und Kälteplans, allerdings nicht ausschließlich innerhalb des lokalen Wärmesektors. Es bleibt eine minimale Rest-Emission (ca. 3%), die ausgeglichen werden muss. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor aufgrund nicht komplett vermeidbarer Vorketten-Emissionen bestimmter Energieträger (vor allem Biogas) mit dem ausgearbeiteten Zielszenario allein nicht garantiert werden kann, stellen die damit verbundenen Maßnahmen dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar. Bis 2040 müssen flankierende Kompensationsmaßnahmen entwickelt werden, die eine Netto-Treibhausgasneutralität sicherstellen. Dies kann beispielsweise durch Aufforstungsprogramme und Moorschutz geschehen.

2.8 Was ist der Nutzen einer Wärme- und Kälteplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärme- und Kälteplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von KWKP, Machbarkeitsstudien, Beratungsangeboten und privaten Initiativen lässt sich eine durchdachte, kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Dies geschieht in erster Linie durch die geographische Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze. Zudem erfolgt durch die enge Zusammenarbeit ein Wissens- und Ideenaustausch zur Wärmewende. Zusätzlich legt die KWKP den Grundstein für eine zielgenaue Flächensicherung innerhalb des Stadtgebiets, sodass in einer anschließenden Anpassung des Flächennutzungsplans diejenigen Flächen, die für die künftige Energieversorgung dringend benötigt werden, als solche ausgewiesen und von anderen Arten der baulichen Nutzung freigehalten werden können.

2.9 Was bedeutet das für Bürgerinnen und Bürger?

Der kommunale Wärme- und Kälteplan dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärme- und Kälteplan ausgewiesenen Teilgebiete für Wärmenetze, Inselnetze und Einzelversorgungslösungen nicht als eine finale, unumstößliche "Klärung aller Fragen" zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen, wirtschaftlich-technische Detailanalysen und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.

Insbesondere bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber auch in Gebieten, die perspektivisch nicht für Wärmenetze geeignet sind, werden Anwohnerinnen und Anwohner frühzeitig informiert und eingebunden. So kann sichergestellt werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung eines Gebäudes im Einklang mit der kommunalen Planung getroffen werden.²

Ich bin Mieter oder Mieterin: Informieren Sie sich über etwaige geplante Maßnahmen und sprechen Sie mit Ihrem/Ihrer Vermieter:in über mögliche Änderungen.

Ich bin Vermieter oder Vermieterin: Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des KWKP bei Sanierungen oder Neubauten und analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, der Anschluss an ein Wärmenetz, die Installation einer Wärmepumpe, oder Biomasseheizung im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen.

Ich bin Gebäudeeigentümer oder Gebäudeeigentümerin: Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Prüfgebiet für Wärmenetze befindet. Falls dies zutrifft, ist es ratsam, die detaillierten Ausbaupläne des Netzbetreibers abzuwarten. Diese werden bei Fertigstellung der Öffentlichkeit präsentiert. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärme- und Kälteplan aufgeführten Wärmenetz-Prüfgebiete liegen, ist ein Anschluss an ein Wärmenetz unwahrscheinlich. Es gibt jedoch zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Wärme aus dem Erdreich oder der Umgebungsluft betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Für letztere Technologie muss jedoch beachtet werden, dass die Nachfrage nach Pellets und Hackschnitzeln in den kommenden Jahren und Jahrzehnten aufgrund der quasi überall gleichzeitig ablaufenden Wärmewende in Deutschland und Europa wahrscheinlich stark ansteigen und die Biomasse-Preise nach oben treiben wird. Somit ist es ratsam, ergänzend die Installation von Solaranlagen zur Deckung des Strom- und/oder Wärmebedarfs in Betracht ziehen.

Prüfen Sie außerdem, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Dabei kann die Erstellung eines sog. "Individuellen Sanierungsfahrplans" sinnvoll sein, der auf einer ganzheitlichen, detaillierten Analyse der Immobilie basiert und Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen Programmen auf Landesebene. Eine individuelle Energieberatung kann Ihnen darüber hinaus weitere, auf Ihre speziellen Bedürfnisse zugeschnittene Empfehlungen geben.

Über das Klimaschutzmanagement der Stadt Wedel können Sie eine Initialberatung zu Fragen der Gebäudesanierung und Klimaschutzmaßnahmen an Ihrem Gebäude erhalten. Gehen Sie hierfür einfach auf die Website: www.wedel.de/klimaschutz. Dort finden Sie Kontaktdaten des Klimaschutzmanagements, Infos zu vertiefenden Beratungsangeboten sowie eine Übersicht der aktuellen Fördermöglichkeiten.

² BMWK. (2023). *Häufig gestellte Fragen und Antworten zum Gebäudeenergiegesetz (GEG)*. Energiewechsel.de. <https://www.energiwechsel.de/KAENEf/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>

FAQ zur Kommunalen Wärme- und Kälteplanung: Antworten für Privatpersonen

Nr.	Frage	Antwort
1	Wann wird mein Haus an ein Fernwärmenetz angeschlossen?	Die Antwort auf diese Frage kann die Kommunale Wärme- und Kälteplanung (kurz: "KWKP") leider nicht geben, da es sich um ein übergeordnetes Planungsinstrument handelt. Detailplanungen erfolgen zeitlich nachgelagert im Anschluss an die KWKP in Form von Wärmenetz-Machbarkeitsstudien und Transformationsplänen (siehe Antworten zu Fragen Nr. 8+9)
2	Wo gibt es bereits jetzt Fernwärmenetze in Wedel?	Für Kartenansicht der aktuellen Netz-Ausdehnung inkl. Heizzentralen-Standorte hier klicken.
3	Bekomme ich durch die KWKP für mein Eigenheim Planungssicherheit mit Blick auf die künftige Wärmeversorgung meines Hauses?	Nein. Die KWKP bietet lediglich eine <u>Orientierungshilfe</u>, da es sich hierbei um eine rechtlich <u>unverbindliche</u> Planung handelt. Vor allem für Privatpersonen, die in sogenannten "Einzelversorgungsgebieten" wohnen, kann die KWKP jedoch ein wertvoller Hinweis darauf sein, dass die Wahrscheinlichkeit eines künftigen <u>Fernwärme</u>-Anschlusses äußerst gering ist. In diesen Gebieten werden vielmehr individuelle Lösungen bzw. unter günstigen Voraussetzungen auch Nahwärme-Netze zum Tragen kommen.
4	Kann ich mit einem Anschluss an ein <u>bereits bestehendes</u> , aktuell noch mit Erdgas betriebenes Fernwärmenetz dennoch die 65%-Anforderung des GEG erfüllen?	Ja! Das GEG betrachtet den Anschluss an ein Wärmenetz mittels einer sog. "Hausübergabestation" pauschal als Erfüllung der 65%-Regel ganz unabhängig davon, ob und in welchem Maße Erneuerbare Energien für die Wärmebereitstellung verwendet werden. Das ist deshalb zulässig, weil der Gesetzgeber die Netzbetreiber im Wärmeplanungsgesetz (WPG) dazu verpflichtet hat, bis spätestens 2045 ihre Wärmenetze auf klimafreundliche Wärme umzustellen. Somit liegt der Handlungsdruck nach Anschluss an das Netz zu 100% beim Netzbetreiber und nicht mehr beim Hauseigentümer.
5	Kann ich mit einem Anschluss an ein <u>künftiges</u> , neues Fernwärmenetz auch dann die 65%-Anforderung des GEG erfüllen, wenn dieses zum Zeitpunkt des Haus-Anschlusses noch nicht über einen 65%-Anteil an klimaneutraler Wärme verfügt?	Ja! Begründung siehe Antwort zu Frage 4.

6	Was genau ist ein "Einzelversorgungsgebiet"?	Es handelt sich um ein Gebiet, dass auf Grund seiner Bebauungsstruktur so geringe Wärmebedarfsdichten (= Wärmebedarf bezogen auf die Fläche) aufweist, dass ein wirtschaftlicher Bau + Betrieb von Fernwärmenetzen ausgeschlossen ist. Dies ist klassischerweise in Wohngebieten der Fall, die stark von Einfamilienhäusern mit großzügigen Grünflächen geprägt sind. In diesen Gebieten fällt pro Flächeneinheit im Vergleich zum Innenstadtbereich sehr wenig Wärmebedarf an.
7	Können auch innerhalb eines "Einzelversorgungsgebiets" punktuell Wärmenetze wirtschaftlich betrieben werden?	Ja, das ist durchaus denkbar. Kleinere sogenannte "Nahwärme-Netze" bzw. "Insel-Netze" sind auch innerhalb von solchen Gebieten theoretisch möglich, jedoch sind deren Realisierungschancen stark einzelfall-abhängig. Gebiete mit hohem Potenzial für solche Netze sind in der Gebietskategorie "Potenzialgebiet Nahwärme" ausgewiesen (siehe Gebietseinteilungs-Karte). Sollten Sie in einem solchen Gebiet wohnen, ist es sinnvoll zunächst innerhalb der Nachbarschaft die grundsätzliche Bereitschaft zum Zusammenschluss der Wärmeversorgung abzuklären. Im zweiten Schritt kann dann eine Anfrage an die Stadtwerke Wedel gestellt werden, um mögliche Umsetzungsoptionen zu klären. Alternativ besteht auch die Möglichkeit zur eigenständigen Realisierung über eine bestehende oder neu zu gründende Bürgerenergie-genossenschaft.
8	Wie lange dauern die Machbarkeitsstudien zu Wärmenetzen und Erschließung von Wärmequellen?	Circa 12-24 Monate. Jedoch ist die tatsächliche Dauer sehr abhängig vom konkreten Projektumfang im Einzelfall und die Monatsangabe kann daher nur als grober Orientierungswert betrachtet werden.
9	Wie lange dauert die Erstellung der (nachgelagerten) "Transformationspläne" der Stadtwerke?	Circa 12-24 Monate. Jedoch ist die tatsächliche Dauer sehr abhängig vom konkreten Projektumfang im Einzelfall und die Monatsangabe kann daher nur als grober Orientierungswert betrachtet werden.
10	Ist das bestehende Gasnetz in Wedel ganz oder teilweise auch für die Nutzung von Wasserstoff geeignet?	Eine teilweise Beimischung bis hin zu 40% ist bereits heute laut ersten Untersuchungen der Stadtwerke Wedel mit dem bestehenden Gasnetz kompatibel. Allerdings ist der sichere Betrieb von Endkundengeräten (u.a. Gasheizungen vor dem Baujahr 2010) nicht immer gewährleistet. Bei einer höheren Beimischung von bis zu 100% wäre eine vollständige Überprüfung des Gasnetzes erforderlich. Ob es in Zukunft zu einer H ₂ -Beimischung im Wedeler Gasnetz kommt, ist maßgeblich von den künftigen Bezugspreisen des Energieträgers Wasserstoff abhängig. Auf Basis aktueller Planungen ist nicht damit zu rechnen, dass H ₂ beigemischt wird. Vielmehr liegt der Fokus zunächst auf dem Einsatz in bestehenden Blockheizkraftwerken als Ersatz für Erdgas.

Schriftliche Rückfragen zu den Antworten in Nr. 6 + 7 können Sie gerne an folgende Mailadresse schicken:
p.germann@stadt.wedel.de