

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG FÜR DIE STADT UETERSEN

Hamburg, 28.04.2025

Im Auftrag von:



Stadt Uetersen
- Der Bürgermeister -
Wassermühlenstrasse 7
25436 Uetersen

Ersteller:



Averdung Ingenieure & Berater GmbH
Planckstraße 13
22765 Hamburg
Patrick Akram
+49 40 771 8501 - 50

Hamburg, 28. April 2025

INHALT

1.	Einleitung.....	6
2.	Bestandsanalyse	7
2.1	Gebäudebestand	7
2.1.1	Baualter.....	7
2.1.2	Denkmalschutz.....	8
2.1.3	Kommunale Liegenschaften.....	10
2.1.4	Neubauprojekte.....	12
2.2	Sanierungszustand der Straßen.....	14
2.3	Kältebereitstellung.....	15
2.4	Energieerzeugung und -verteilung.....	16
2.4.1	Stromnetz	16
2.4.2	Gasnetz	16
2.4.3	Schornsteinfegerdaten	16
2.4.4	BHKW und PV-Anlagen.....	17
2.4.5	Bestehende Wärmenetze.....	18
2.4.6	Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	18
2.5	Austausch mit Akteur:innen	25
2.5.1	Runder Tisch Wohnungswirtschaft.....	25
2.5.2	Runder Tisch Forst- und Landwirtschaft.....	26
2.5.3	Gewerbe.....	27
2.6	Energieversorgung.....	31
2.6.1	Stadtwerke Uetersen	31
2.6.2	Schleswig-Holstein Netz.....	31
2.6.3	NERU e.g.	31
2.6.4	HanseWerk Natur.....	31
2.6.5	Green Planet Projects	31

3.	Wärmebedarfsprognosen	32
3.1	Betrachtungsraster	33
3.2	Wärmebedarf Bestand	34
3.3	Wärmebedarf 2030 und 2040.....	35
3.4	Gesamtergebnis.....	38
3.5	Wärmeliniendichte.....	39
4.	Potenzialanalyse.....	43
4.1	Nutzbarkeit von Flächen.....	43
4.2	Geothermie.....	46
4.2.1	Oberflächennahe Geothermie	46
4.2.2	Tiefengeothermie	51
4.3	Abwärme	54
4.4	Biomasse	55
4.4.1	Energieholz - Kurzumtriebsplantagen.....	57
4.4.2	Biogas	57
4.4.3	Pyrolyse.....	58
4.5	Abwasserwärme	59
4.6	Gewässerwärme.....	60
4.7	Aerothermie (Luftwärmepumpen).....	62
4.8	Solarenergie	65
4.8.1	Bestehende Solaranlagen	66
4.8.2	Potenzielle Dachflächen-Photovoltaik.....	66
4.8.3	Solar Carports	68
4.8.4	Solarthermie	69
4.9	Windenergie.....	70
4.10	Wasserstoff.....	70

4.11	Wärmespeicher.....	70
4.11.1	Pufferspeicher.....	70
4.11.2	Aquiferspeicher	71
4.11.3	Erdbeckenspeicher	72
4.12	Zusammenfassung.....	73
5.	Räumliches Konzept.....	75
5.1	Verortung von Wärmenetzprüfgebieten.....	75
5.2	Beschreibung der Wärmenetzprüfgebiete.....	79
5.2.1	Wärmenetzprüfgebiete 1 bis 3: Wärmenetzprojekt Uetersen West.....	79
5.2.2	Wärmenetzprüfgebiet 4: Zentrum.....	83
5.2.3	Wärmenetzprüfgebiet 5: Gewerbe Zentrum	87
5.2.4	Wärmenetzprüfgebiet 6: Gewerbe Ost	89
5.2.5	Wärmenetzprüfgebiet 7: Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete	92
5.2.6	Potenzielle Ergänzungen zu den Wärmenetzprüfgebieten	94
5.3	Dezentrale Versorgungsgebiete.....	95
5.4	Wirtschaftlichkeit.....	99
5.4.1	Wirtschaftlichkeit dezentraler Systeme.....	99
5.4.2	Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen.....	100
5.4.3	Abschätzung der Investitionskosten für zentrale Wärmeversorgungs-lösungen	102
5.4.4	Aktuelle Förderprogramme	104
6.	Maßnahmenkatalog.....	105
6.1	Übergeordnete Maßnahmen.....	106
6.2	Maßnahmen Wärmenetzprüfgebiete	117
6.3	Maßnahmen Dezentral	128
6.4	Zeitliche Priorisierung der Umsetzung.....	131
7.	Monitoring.....	133
8.	Fazit.....	134
	Abbildungsverzeichnis.....	135
	Tabellenverzeichnis.....	137

1. EINLEITUNG

Die kommunale Wärmeplanung ist ein Instrument, das Kommunen dabei helfen soll, den Weg in eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu finden. Dabei handelt es sich um ein übergeordnetes, räumliches und kommunenweites Konzept. Das heißt, dass die Zusammenhänge für die gesamte Kommune betrachtet werden, um im Gesamtkontext zu analysieren, wo sich anhand der vorhandenen Bedarfe und Potenziale welche Wärmeversorgung anbietet. Dabei hat dieses Konzept eine starke räumliche Komponente. Soweit möglich werden alle Analysen daher geodatenbasiert durchgeführt, das heißt die erhobenen Daten lassen sich kartographisch verorten, übereinanderlegen, gemeinsam darstellen, verschneiden und mit Berechnungen verbinden. Die kommunale Wärmeplanung ist im Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) Schleswig-Holstein, in der für diese Wärmeplanung maßgeblichen Fassung von 2021, in §7 geregelt und für etwa 70 größere Kommunen mit unterschiedlichen Fristen verpflichtend. Uetersen ist als Unterzentrum bis Ende 2027 verpflichtet, einen kommunalen Wärme- und Kälteplan aufzustellen. Im EWKG von 2021 ist darüber hinaus auch geregelt, welche Daten erhoben werden können und inwiefern beispielsweise Energieversorgungsunternehmen oder Bezirksschornsteinfeger:innen dabei mitzuwirken haben. Auch der Aufbau einer kommunalen Wärmeplanung ist im EWKG geregelt.

Die Wärmeplanung beginnt mit einer Bestandsanalyse, die den Status Quo der Wärmeversorgung abbildet, möglichst viele relevante Informationen sammelt und als Geodaten verordnet.

Beispielsweise werden Informationen zu Baualtersklassen, zum Denkmalschutz, zur Nutzungsart und zu Neubauprojekten gesammelt. Bei den Energieversorgern werden Gas- und Wärmeverbräuche sowie Informationen zu den Verteilnetzen angefragt. Im Zuge der Bestandsanalyse wird auch eine Energie- und Treibhausgasbilanz erstellt, in der dargestellt wird, welche Energieträger in welcher Menge in welchen Sektoren zum Einsatz kommen und welche Emissionen damit verbunden sind. Die Bestandsanalyse umfasst darüber hinaus Abstimmungsgespräche mit diversen Akteur:innen.

Basierend auf den Wärmeverbräuchen erfolgt eine Bedarfsprognose. In dieser werden die aktuellen Wärmeverbräuche bis 2040 extrapoliert. Die Wärmeplanung verfolgt das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2040.

Neben dem Bestand werden auch die Potenziale erneuerbarer Wärmeerzeugungsoptionen analysiert. Dies umfasst beispielsweise Solarthermie und den Einsatz von Umweltwärmequellen wie Umgebungsluft oder Erdwärme in Wärmepumpen. Darüber hinaus findet eine erste Einordnung zum Thema Wärmeliniendichte und Wärmenetzpotenziale statt. Darauf aufbauend werden im räumlichen Konzept die ersten drei Arbeitsschritte zusammengeführt. Unter Berücksichtigung der in der Bestandsanalyse gesammelten Informationen wird dargestellt, wie die prognostizierten Bedarfe zukünftig mit den ermittelten Potenzialen gedeckt werden sollen. Hierfür werden zunächst Prüfgebiete für zentrale Wärmeversorgung (Wärmenetze) und Bereiche für dezentrale Einzelversorgungen vorgeschlagen. Für die Wärmenetzprüfgebiete werden weitere Kennzahlen erhoben und steckbriefartig dargestellt. Diese Steckbriefe bilden dann die Grundlage für den letzten im EWKG verpflichtend vorgesehenen Arbeitsschritt – das Maßnahmenprogramm. Hier wird unter anderem dargestellt, wie das Zielbild des räumlichen Konzepts erreicht werden kann, welche Teilschritte notwendig sind, welche Zuständigkeiten bestehen und welche Akteur:innen einzubinden sind.

Begleitet wird die kommunale Wärmeplanung von einer Öffentlichkeitsarbeit. Diese umfasst neben festen Ansprechpartner:innen gezielte Akteur:innengespräche und Pressearbeit. Zusätzlich zu den Beratungen in den Ausschüssen wurde eine öffentliche Informationsveranstaltung durchgeführt. Am 24. Januar 2024 wurden das Projekt und die weiteren Bearbeitungsschritte im Rahmen einer Auftaktveranstaltung ca. 120 Bürger:innen vorgestellt. Zusätzlich hat der Energieberater Michael Hell über die Möglichkeiten der dezentralen Wärmeversorgung informiert. Gemeinsam konnten im Anschluss alle Fragen der Teilnehmenden geklärt werden. Die Abschlussveranstaltung wird am 25. Juni 2025 in Uetersen stattfinden, in welcher die konkreten Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung vorgestellt werden.

Eine Fortschreibung des Wärme- und Kälteplans ist alle fünf Jahre vorgesehen. Der Wärmeplan ist online zu veröffentlichen.

Neben dem EWKG gilt seit dem 01. Januar 2024 auch das Wärmeplanungsgesetz (WPG), das bundesweit für sämtliche Kommunen eine verpflichtende kommunale Wärmeplanung vorsieht. Der Wärmeplan entfaltet nach WPG keine konkreten Rechtsfolgen für die Eigentümer:innen. Nach Abschluss der Wärmeplanung können Kommunen in einem separaten Gemeindebeschluss Gebiete für eine Versorgung mit Wärmenetzen oder Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung ausweisen. Gleichwohl besteht eine Kopplung zum Gebäudeenergiegesetz (GEG), das auch als Heizungsgesetz bezeichnet wird. Im GEG ist vorgesehen, dass neue Heizungsanlagen in Neubaugebieten mindestens zu 65 % aus erneuerbaren Energien betrieben werden müssen. In allen anderen Gebieten greift diese Regelung spätestens zum 01. Juli 2028 für den Heizungstausch im Gebäudebestand (§71 (8) GEG). Im GEG sind darüber hinaus diverse Übergangsfristen geregelt.

Der Erstellungsprozess der Wärmeplanung wurde in einem engen Austausch von der Stadt Uetersen begleitet.

2. BESTANDSANALYSE

In diesem Kapitel wird der Status Quo der Wärmeversorgung und des Gebäudebestandes beschrieben. Dies umfasst zunächst die Beschreibung der Gebäudetypologie mit Aspekten wie Neubaugebieten, Baualter und Denkmalschutz sowie anschließend die Analyse der Energieerzeugung samt Energie- und Treibhausgasbilanz. Auch bestehende Wärmenetzinfrastruktur und Informationen zu einzelnen wichtigen Akteur:innen wie Ankerkund:innen oder anderen Institutionen finden sich in diesem Kapitel.

2.1 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand in der Stadt Uetersen wird überwiegend zu Wohnzwecken genutzt. Die gewerblich genutzten Flächen verteilen sich über das Stadtgebiet (vgl. Kapitel 2.5.3). Die vorwiegenden Gebäudetypologien sind infolgedessen das Einfamilien-, Doppel- und Reihenhaus. Mehrfamilienhäuser nehmen eine untergeordnete Rolle ein.

2.1.1 Baualter

Zur Bestimmung des Baualters und Sanierungsstandes wurden unterschiedliche Methoden genutzt. Durch das Bauamt der Stadt Uetersen wurde eine stadtweite grobe Kategorisierung der Baualter vorgenommen, die als Grundlage für die Bestimmung der Baualtersklassen diente. Ergänzend wurde der World Settlement Footprint zurate gezogen¹. Hierbei wird basierend auf Satellitenbildern analysiert, in welchen Jahren bestimmte Gebäude hinzugekommen sind. Aufgrund der

¹ <https://geoservice.dlr.de/web/maps/eoc:wsf2019>

automatisierten Auswertung und der rasterweisen Auflösung ist dieser Ansatz vor allem zum Schließen von Datenlücken geeignet.

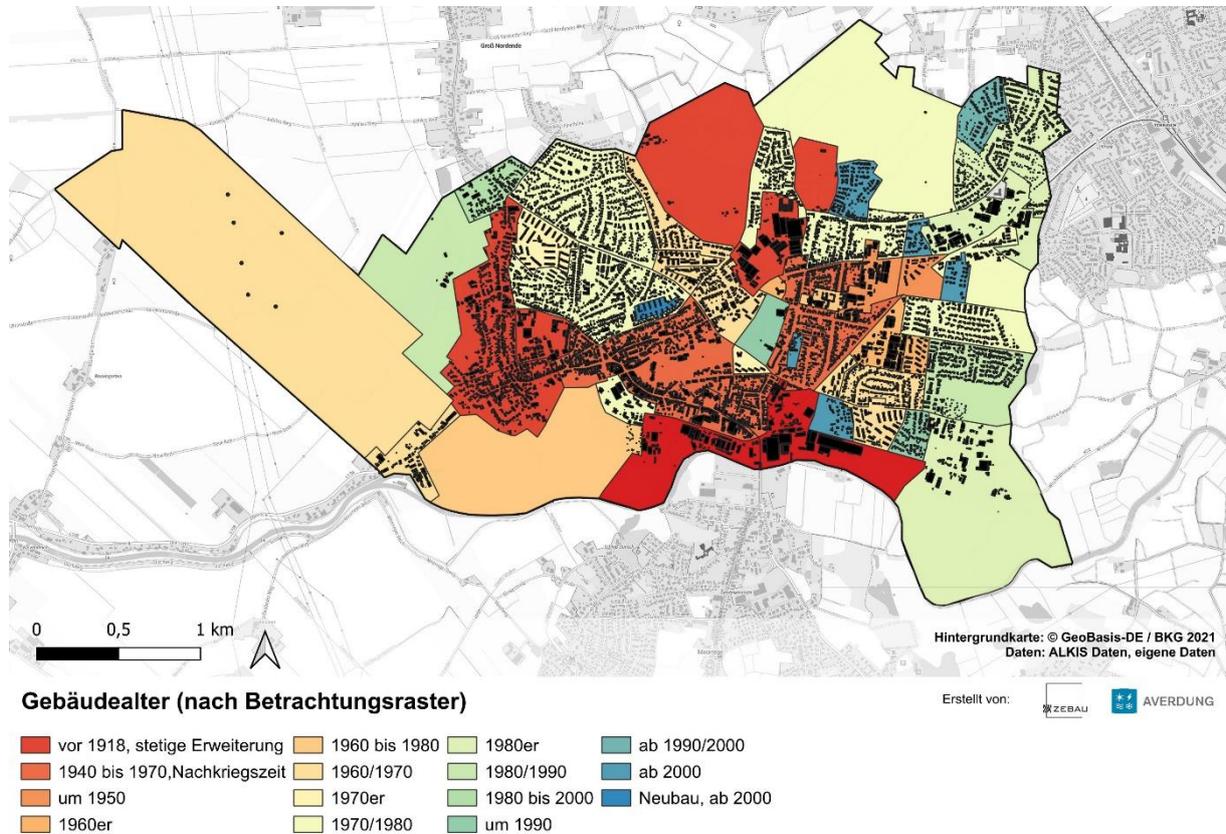


Abbildung 1: Baualter (nach Betrachtungsrastrer) inklusive Schwarzplan

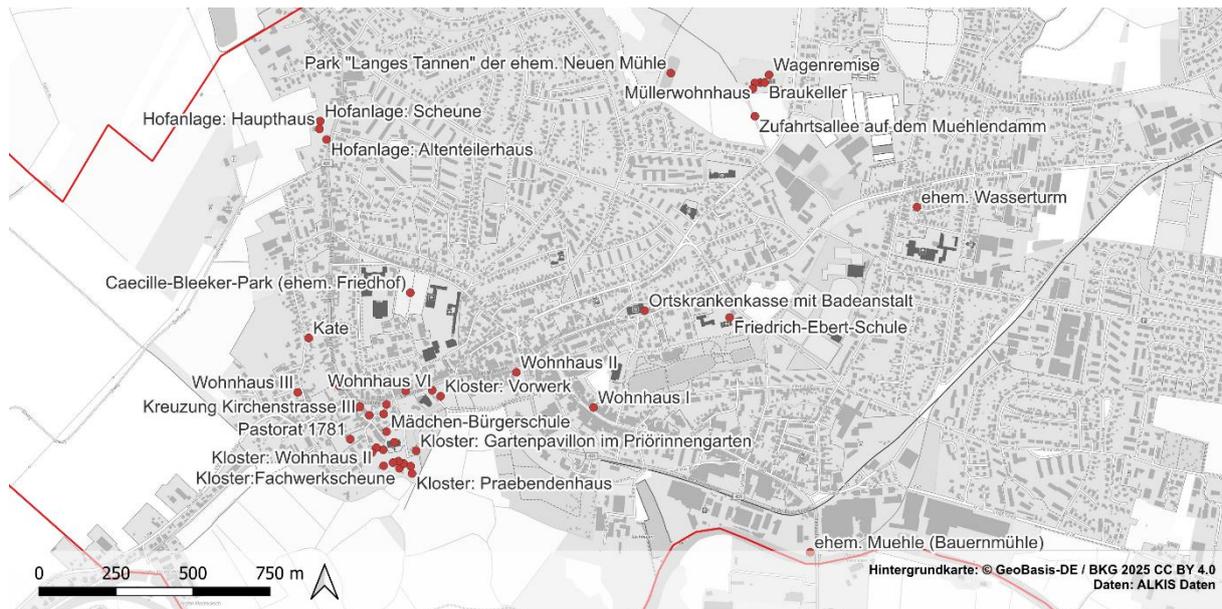
Insgesamt sind die Gebäude in Uetersen vor allem zwischen 1900 und 1990 entstanden (siehe Abbildung 1). Im Gegensatz zu anderen deutschen Städten und Gemeinden gibt es in Uetersen keine einzelnen Baujahre, in denen die Bautätigkeit besonders hoch war. Vielmehr zeigt sich eine nahezu gleichmäßige Verteilung in dem oben genannten Zeitraum. Vor allem im Stadtzentrum findet sich ein höheres Baualter, während die Wohngebiete entlang der Reuterstraße, dem Esinger Steinweg, der Kleinen Twiete und am Pracherdamm vor allem aus den 1990er und 1980er Jahren sind. Zur Einschätzung des Sanierungsstandes wurden Abschätzungen anhand von virtuellen Begehungen über Onlinekartendienste vorgenommen. Anhand dessen und in Verbindung mit dem Gebäudealter bestehen in Uetersen durchaus Einsparpotenziale durch Gebäudemodernisierung.

2.1.2 Denkmalschutz

In Uetersen befinden sich einige denkmalgeschützte Gebäude und Gründendenkmale, die in der folgenden Tabelle und in der folgenden Abbildung dargestellt sind. Hervorzuheben ist hierbei insbesondere das Gebäudeensemble des adeligen Klosters als eines der bedeutendsten Denkmale im Kreis. Weitere denkmalgeschützte Gebäude sind die Mädchen-Bürgerschule und die Friedrich-Ebert-Schule, der ehemalige Wasserturm sowie einige Wohnhäuser und weitere Liegenschaften. Die Gründendenkmale umfassen unter anderem den Caecille-Bleeker-Park, den Park "Langes Tannen" sowie den Kirch- und Klosterhof.

Tabelle 1: Denkmalgeschützte Gebäude und Gründenkmaale in Uetersen

Bezeichnung	Adresse	Objekt-Nr
ehem. Neue Mühle	Heidgrabener Straße 3	33087
Müllerwohnhaus	Heidgrabener Straße 3	9543
Braukeller	Heidgrabener Straße 3	9544
Waschhaus	Heidgrabener Straße 3	9546
Wagenremise	Heidgrabener Straße 3	9547
Reste des Schornsteins	Heidgrabener Straße 3	9680
Klosterkirche Uetersen	Kirchenstraße 9	41240
Kloster: Haus des Klosterpropsten	Klosterhof 1	1713
Kloster: Wohnhaus	Klosterhof 2	1714
Kloster: Präbendenhaus	Klosterhof 3	1715
Kloster:Fachwerkscheune	Klosterhof 4 A	537
Kloster: Haus der Priörin	Klosterhof 4	1716
Kloster: westlicher Kreuzgang-Anbau	Klosterhof 5	1717
Kloster: südl. Kreuzgangflügel	Klosterhof 5 A	1718
Kloster: Convetualinnenhaus	Klosterhof 6	1719
Conventualinnenhaus	Klosterhof 7	1720
Kloster: Wohnhaus II	Klosterhof 8	1721
Kloster: Wohnhaus III	Klosterhof 9	1722
Kreuzung Kirchenstraße	Kirchenstraße 26	37558
Kreuzung Kirchenstraße II	Kirchenstraße 28	37558
Kreuzung Kirchenstraße III	Kreuzstraße 2	37558
Friedrich-Ebert-Schule	Berliner Straße 19	24956
ehem. Wasserturm	Birkenallee	3846
Wohnhaus I	Grosser Sand 95	9325
Wohnhaus II	Grosser Wulfhagen 30	9622
Wohnhaus III	Katzhagen 9	25549
Kate	Katzhagen 30	10078
Mädchen-Bürgerschule	Kirchenstraße 7	3849
Kloster: Klosterkirche mit Ausstattung	Kirchenstraße 9	3848
Wohnhaus IV	Kirchenstraße 11	3850
Ortskrankenkasse mit Badeanstalt	Kleiner Sand 51	19529
Hofanlage: Altenteilerhaus	Lohe 23	8849
Hofanlage: Haupthaus	Lohe 25	6296
Hofanlage: Scheune	Lohe 25	8848
Wohnhaus V	Marktstraße 2	3853
Wohnhaus VI	Marktstraße 15	3860
Kloster: Vorwerk	Marktstraße 26	3854
Kloster: Wohnhaus IV	Marktstraße 28	3855
Pastorat 1781	Moltkestraße 2	3856
Wohnhaus VII	Mühlenstraße 5	3858
ehem. Mühle (Bauernmühle)	Pinnauallee 10	1359
ehem. Rathaus	Rathausstraße 4	3861
Gründenkmaale		
Caecille-Bleeker-Park (ehem. Friedhof)	Bleekerstraße	10722
Zufahrtsallee auf dem Mühlendamm	Heidgrabener Straße 3	9548
Park "Langes Tannen" der ehem. Neuen Mühle	Heidgrabener Straße 3	9679
Kirchhof	Kirchenstraße 9	19777
Kloster: Gartenpavillon im Priörinnengarten	Klosterhof	1723



Denkmalschutz

- Stadtgebiet
- denkmalgeschützte Gebäude

Erstellt von: AVERDUNG WZBAU

Abbildung 2: Denkmalgeschützte Gebäude in Uetersen

2.1.3 Kommunale Liegenschaften

Die kommunalen Liegenschaften der Stadt Uetersen umfassen unter anderem das Rathaus, die Feuerwehr, die Stadthalle, mehrere Schulen inkl. Sporthallen sowie Wohngebäude, in denen Geflüchtete untergebracht sind.

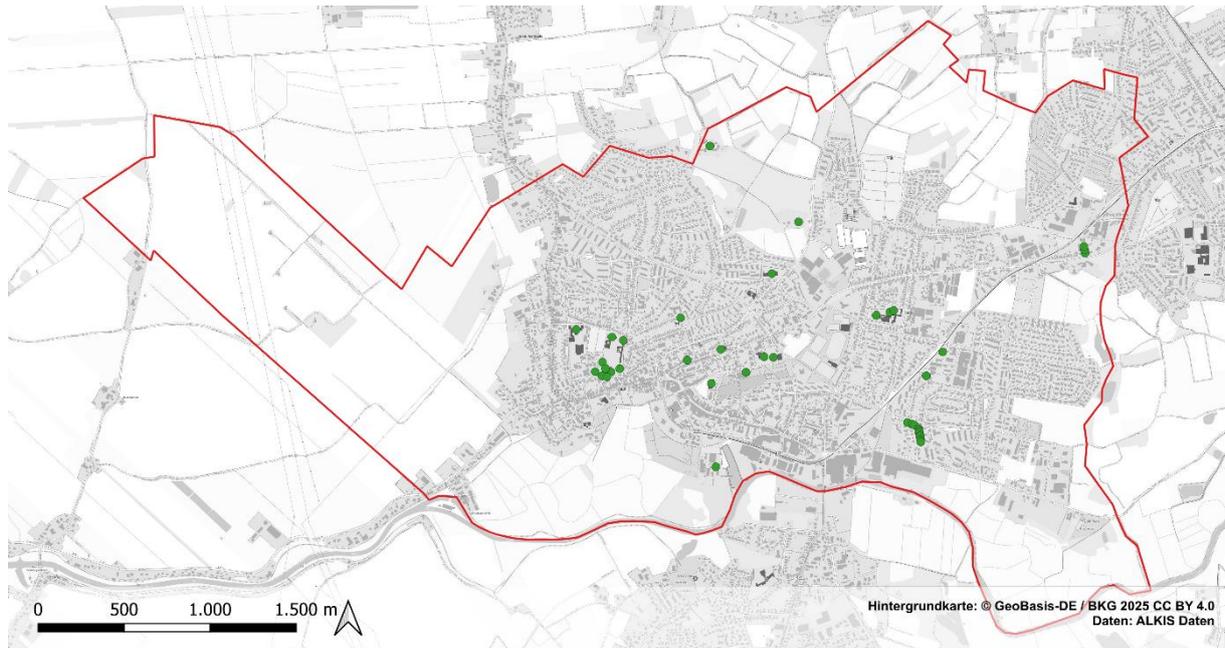
Der Wärmeverbrauch im Mittel der letzten vier Jahre beläuft sich über die in der folgenden Tabelle aufgeführten Liegenschaften insgesamt auf etwa 7,3 GWh. Der größte Wärmeverbrauch entfällt mit rund 1,6 GWh im Mittel der letzten vier Jahre auf die Jürgen-Frenzel-Schwimmhalle. Hier wurde 2018 ein neues BHKW installiert. Die Rosenstadtschule inklusive Turnhallen und Museum sowie das Ludwig-Meyn-Gymnasium weisen ebenfalls durchschnittliche Verbräuche über einer Gigawattstunde auf. Mit rund 780 MWh jährlichem Wärmeverbrauch gehört auch das Geschwister-Scholl-Haus samt Grundschule und Turnhalle zu den großen kommunalen Verbrauchern. Die Friedrich-Ebert-Schule und das Rathaus folgen mit einem Wärmeverbrauch von rund 300 bzw. 280 MWh.

In der folgenden Tabelle und der entsprechenden Abbildung sind die kommunalen Liegenschaften mit Art der Wärmeversorgung und Energieverbräuchen aufgeführt.

Tabelle 2: Wärmeverbrauch ausgewählter kommunaler Gebäude (2020–2023), Quelle: Stadt Uetersen

Liegenschaft	Adresse	Energie-träger	Verbrauch Wärme 2020 (kWh)	Verbrauch Wärme 2021 (kWh)	Verbrauch Wärme 2022 (kWh)	Verbrauch Wärme 2023 (kWh)	Verbrauch Wärme Mittel 2020-2023 (kWh)
Jürgen-Frenzel-Schwimmhalle	Kleiner Sand 51	Gas	1.540.217	1.645.035	1.643.634	1.540.508	1.592.349
Rosenstadtschule/ Turnhallen/ Museum	Parkstraße 1 (Heizzentrale)	Gas	1.501.505	1.712.074	1.503.452	1.360.184	1.519.304
Ludwig-Meyn-Gymnasium	Seminarstraße 10	Gas	1.055.978	1.374.925	1.182.325	745.493	1.089.680
Geschw.-Scholl-Haus/Grundschule/Turnhalle	Birkenallee 44 (Heizzentrale)	Gas	695.034	902.712	900.143	622.809	780.175
Rathaus	Wassermühlenstr. 7	Gas	247.365	329.920	254.606	269.321	275.303
Fr.-Ebert-Schule/ Turnhalle	Berliner Str. 19 (Heizzentrale)	Gas	267.048	329.931	350.535	238.103	296.404
Bereich Bauhof/ Unterkünfte	Ziegelei 2	Öl	269.688	202.816	168.950	213.814*	213.814
Sporthalle Jahnstraße	Jahnstraße 15	Gas	199.761	187.994	219.322	165.609	193.172
DRK-Haus/ Unterkünfte	E.L.-Meyn-Str. 1	Gas	145.335	174.721	185.028	94.749	149.958
Feuerwache	Am Seeth 6	Öl	258.167	98.111	168.285	174.858*	174.858
Kindergarten Herderstr.	Herderstraße 29	Gas	140.893	181.212	164.700	136.368	155.793
Museum Langes Tan./Café	Heidgrabener Straße 1	Gas	125.682	140.175	93.938	67.939	106.934
Unterkünfte Tornescher Weg	Tornescher Weg 135, 135a, 137	Gas	92.173	110.558	117.642	105.335	106.427
Unterkünfte Kleine Twiete	Kleine Twiete 44/46	Gas	109.979	110.046	150.357	132.360	125.686
Stadthalle/AWO	Berliner Str. 12	Gas	83.302	117.907	123.043	82.673	101.731
Bibliothek/KiTa	Berliner Str. 17	Gas	82.474	95.783	94.941	64.442	84.410
Mensa	Bleekerstraße 2	Gas	82.837	74.605	109.381	54.313	80.284
Mehrzweckhaus Finkenbrook	Finkenbrook 1	Gas	65.766	71.154	84.524	64.271	71.429
Vereinsheim/ Chorknaben/ Rettungswache	Bleekerstraße 3/3a	Gas	66.583	86.469	83.052	54.730	72.709
Kindergart. Esinger Steinweg	Esinger Steinweg 44	Gas	36.124	41.255	40.181	33.047	37.652
Jugendzentrum	Parkstraße 1	Gas	26.954	44.423	36.542	32.177	35.024
Freibad Oberglinde	An der Tonkuhle 16	Gas	14.108	20.176	39.968	12.032	21.571
Gesamt			7.106.973	8.052.002	7.714.549	6.265.135	7.284.665

*Durchschnittlicher Heizölverbrauch 2020-2022 als Ersatzwert



Kommunale Liegenschaften

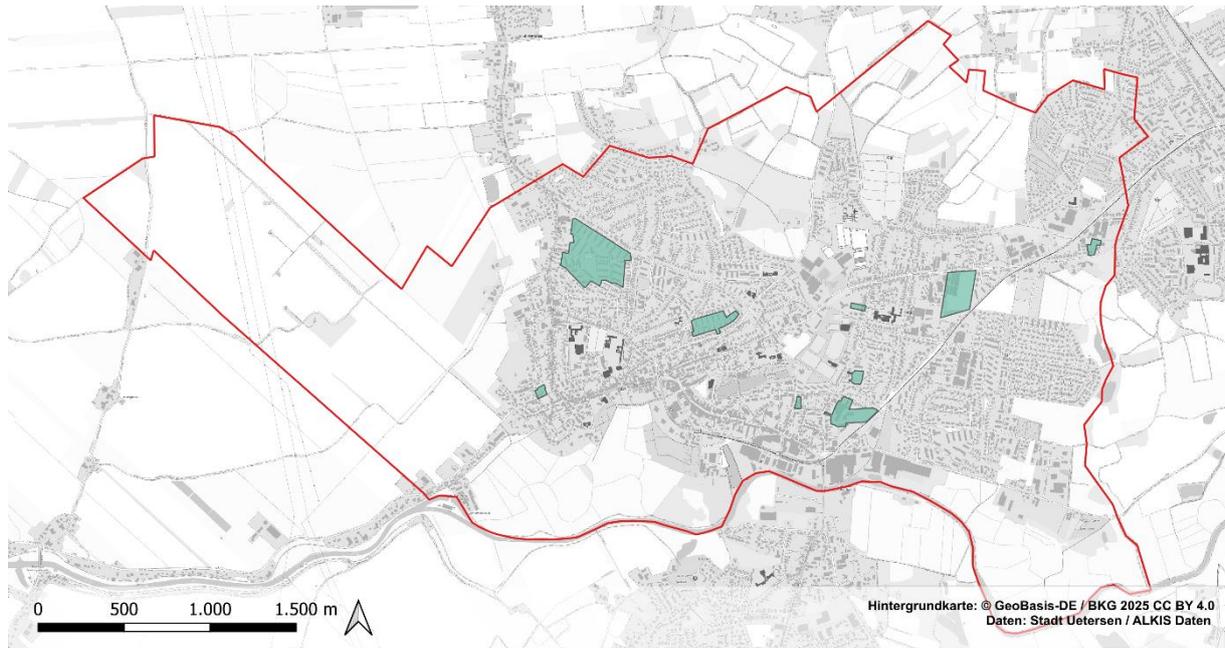
- Stadtgebiet
- Lage der kommunalen Liegenschaften

Erstellt von: AVERDUNG ZEBAU

Abbildung 3: Lage kommunaler Liegenschaften in Uetersen

2.1.4 Neubauprojekte

Da die Wärmeplanung einen Zeithorizont von mehreren Jahrzehnten umfasst, werden auch die aktuellen Neubauplanungen in Uetersen in den Prozess einbezogen. Die folgende Abbildung und die zugehörige Tabelle geben einen Überblick zu derzeit absehbaren Neubauvorhaben. Die Vorhaben mit der höchsten Zahl an Wohneinheiten befinden sich im Sandweg bzw. in der Heinrich-Schröder-Straße, am Tornescher Weg 80 und im Bereich Kreuzmoor sowie am alten Sportplatz.



Neubauvorhaben

- Stadtgebiet
- Neubauvorhaben und Nachverdichtungen

Erstellt von: AVERDUNG ZEBAU

Abbildung 4: Neubauvorhaben in Uetersen

Tabelle 3: Neubauvorhaben in Uetersen

Nr.	Bezeichnung	B-Plan Nr.	Vor. Baubeginn	Anzahl Wohneinheiten
1	Katzhagen 8-14	32	unbekannt	20
2	Alsenstraße 49-53	43	unbekannt	16
3	Nils-Alwall-Weg	23	unbekannt	Bis zu 20
4	Kreuzmoor	55	unbekannt	60
5	Katharinenstraße 22a	-	offen	6
6	Tornescher Weg 80	114	Mitte 2022	140 in MFH + 79 Reihenhäuser
7	Am alten Sportplatz	82	2024-2035	65
8	Sandweg/Heinrich-Schröder-Straße	118	2024-2026	171 in MFH + 21 Reihenhäuser + 120 Zimmer im Pflegeheim
9	Alsenstraße 16 - 16c	105	laufend	36
10	Reuterstraße 48	31	abgeschlossen	6
11	Tornescher Weg-Ost	115	abgeschlossen	31
12	Hochfeldstraße 2 b	69	abgeschlossen	7
13	Kleiner Sand 73	-	abgeschlossen	6
14	Tornescher Weg 57, 57 a	-	abgeschlossen	10
15	Wassermühlenstraße 9	25	abgeschlossen	10
16	Alsenstraße 20 a-d	105	abgeschlossen	40

2.2 Sanierungszustand der Straßen

Wärmenetze und andere Versorgungsleitungen orientieren sich oft an den Straßenführungen. Sie werden häufig im Straßenraum oder unter den Gehwegen verlegt. Anschließend erfolgt eine Wiederherstellung der Oberfläche, was einen Großteil der Kosten eines Wärmenetzes ausmachen kann. Aus diesem Grund ist es sinnvoll nach Synergien zu suchen und Wärmenetze beispielsweise bevorzugt zuerst dort zu errichten, wo eine Straßen- bzw. Gehwegsanierung ohnehin geplant ist oder wo mittelfristig Sanierungsbedarf besteht. Von der Stadt Uetersen wurden für ausgewählte Straßen Informationen zum Zustand der Straßen und geplanten Sanierungen bereitgestellt. Hierbei sind auch Geh- und Radwege einbezogen worden. Anhand einer übermittelten Prioritätenliste kann so zum einen dargestellt werden, wo Straßen und Wege bereits saniert sind und zum anderen wo entsprechender Bedarf besteht.

Wie sich in der folgenden Abbildung zeigt, findet sich insbesondere in den Straßen im zentralen Bereich ein hoher Sanierungsbedarf. Im Gebiet Kreuzmoor, wo konkrete Überlegungen für ein Wärmenetz bestehen (s.u.), ist ebenfalls der Bedarf nach Straßensanierung vorhanden. Im Räumlichen Konzept wird für die sich ergebenden Wärmenetzprüfgebiete dargestellt, wo sich Synergien zwischen mittelmäßiger Qualität der Straßendecke und potenziellen Wärmenetzen ergeben können.

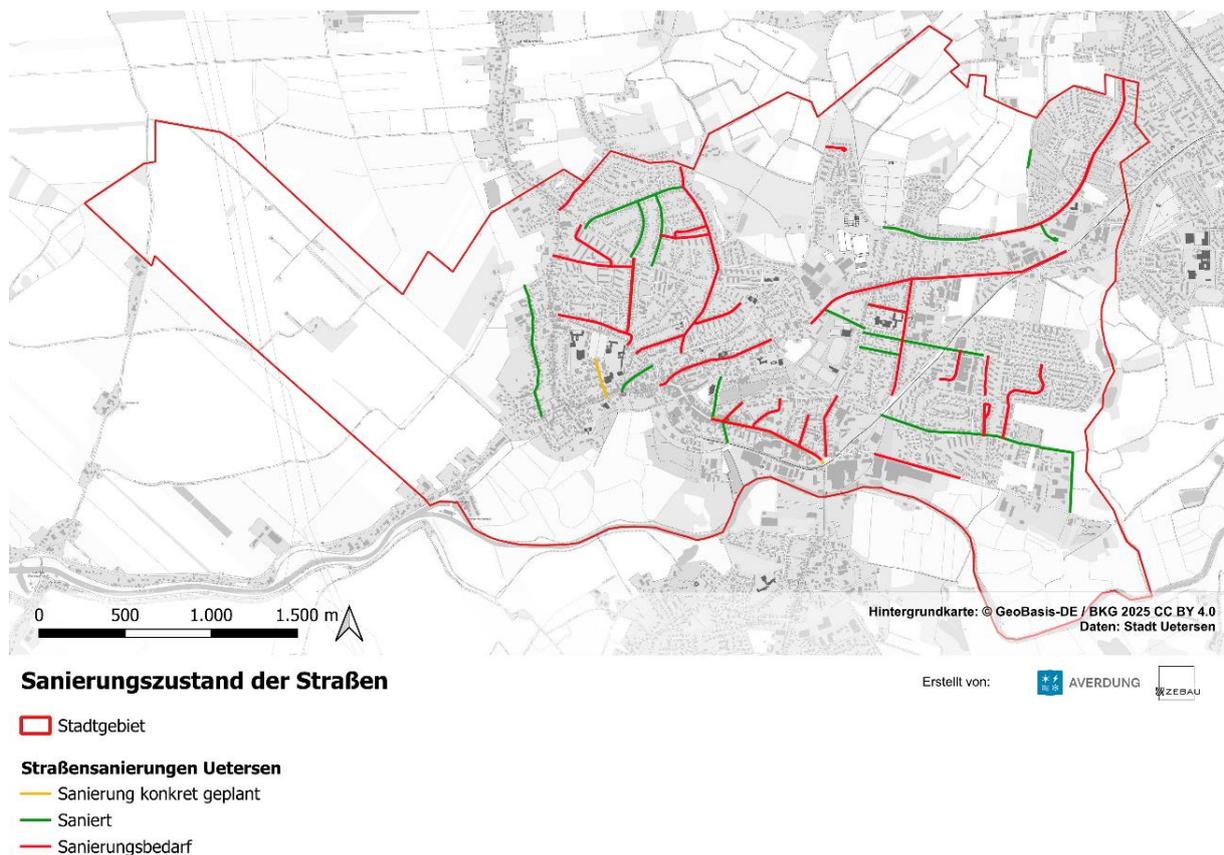


Abbildung 5: Sanierungszustand der Straßen in Uetersen

2.3 Kältebereitstellung

Die Kälteversorgung zur Gebäudekühlung spielt derzeit insbesondere im Wohnbereich eine untergeordnete Rolle. Während Bürogebäude und Gewerbeflächen häufig klimatisiert sind, ist dies im Wohnbereich nur in den seltensten Fällen der Fall.

Die Kälte wird zumeist über Kompressionskältemaschinen bereitgestellt. Diese funktionieren ähnlich wie eine Wärmepumpe, nur dass hierbei die Kälte anstatt der Wärme als Nutzenergie bereitgestellt wird. Folglich können auch hier aus einer Einheit Strom mehrere Einheiten Kälte erzeugt werden. Auch die Kombination von Heizen und Kühlen ist über eine Wärmepumpe möglich. Hierbei kann der Wärmeentzug zur Abkühlung auf der einen Seite und als Wärmequelle für die Wärmeerzeugung auf der anderen Seite dienen. Vorausgesetzt ist hierbei, dass zeitgleich Wärme- und Kühlbedarfe bestehen oder die Energie zwischengespeichert werden kann. Dies kann beispielsweise bei Supermärkten, in der Lebensmittelbranche oder in Krankenhäusern der Fall sein. Vor diesem Hintergrund sollte bei entsprechenden Liegenschaften, die einen relevanten Kältebedarf aufweisen, stets geprüft werden, ob eine Kopplung zwischen Wärme- und Kälteversorgung Sinn ergibt.

Analog zu Wärmenetzen besteht auch für die Kälteversorgung die Möglichkeit einer netzgebundenen Versorgung. Kältenetze nutzen hierbei kaltes Wasser, das durch Rohre fließt und die angeschlossenen Gebäude mit Kälte versorgt. Wie bei Wärmenetzen muss für einen wirtschaftlichen Betrieb solcher Kältenetze der Kälteabsatz ausreichend hoch sein. Dies dürfte im Bereich von Wohnbebauung nur in den seltensten Fällen der Fall sein, da wie zu Beginn dieses Kapitels erläutert die Kälteversorgung im Wohnungsbau eine Ausnahme ist. Darüber hinaus gibt es zahlreiche Maßnahmen zum sommerlichen Wärmeschutz, die auch ohne aktive Kühlung auskommen. Für Uetersen ist daher davon auszugehen, dass Kältenetze im Wohnbereich aufgrund der geringen Stunden im Jahr, in denen Kühlung benötigt wird, der hohen Kosten netzgebundener Energieversorgung sowie geringer zu erwartender Anschlussquoten keine Rolle spielen werden. In Uetersen konnten im Bestand auch keine zentralen Netze zur Kälteversorgung identifiziert werden.

Im gewerblichen und industriellen Sektor hingegen sind relevante Kältebedarfe häufiger vorhanden. Dies geht oft mit Abwärme einher, die in Prozessen und Abläufen entsteht und heruntergekühlt werden muss. Doch auch in gewerblichen Kontexten konnte im Rahmen der Wärmeplanung kein Gebiet identifiziert werden, in dem sich eine flächendeckende, zentrale Kälteversorgung anbieten würde. Insgesamt konnten für Uetersen keine Potenziale für eine zentrale Kälteversorgung ermittelt werden. Dies ist auch darin begründet, dass die Kältebereitstellung in einem in Gewerbebetrieben üblichen Maßstab bereits effizient dezentral durch Kompressionskältemaschinen oder Luftkühlung erfolgen kann. Gleichwohl ist es überall dort, wo relevante Kühlbedarfe bestehen, sinnvoll, in Einzelfallbetrachtungen zu analysieren, inwiefern die zugehörigen Abwärmepotenziale genutzt oder Kühl- und Wärmebedarfe anderweitig miteinander gekoppelt werden können.

2.4 Energieerzeugung und -verteilung

Im Folgenden wird der Status Quo der Energieversorgung wiedergegeben. Hierzu wird zunächst die Situation im Gas- und Stromnetz beschrieben und anschließend eine Energie- und CO₂-Bilanz aufgestellt.

2.4.1 Stromnetz

Das Stromnetz in Uetersen wird von Schleswig-Holstein Netz (SH Netz) betrieben. Die Ergebnisse der Wärmeplanung können dabei helfen, einzuordnen, wo zukünftig welche zusätzlichen Strombedarfe durch Wärmepumpen notwendig werden. Da beispielsweise die Umrüstung des Niederspannungsnetzes oder die Installation von Trafostationen einige Zeit in Anspruch nehmen wird, sollte dort, wo sich stromnetzseitig Anpassungsbedarfe ergeben, frühzeitig mit den Planungen begonnen werden. In verschiedenen Bereichen Uetersens bestehen bereits aktuelle Projekte zum Ausbau der Stromnetzkapazitäten durch SH-Netz. Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über das Stromnetz in Uetersen.

Tabelle 4: Stromnetz Uetersen (Angaben SH Netz)

Stromnetz	Kreis Pinneberg	Stadt Uetersen
Umspannwerke/Schaltanlagen	22 Stk.	4 Stk.
Ortsnetzstationen	613 Stk.	72 Stk.
Hochspannungsleitung 110 kV	90 km	2 km
Mittelspannungskabel	671 km	87 km
Mittelspannungsfreileitung	3 km	0 km
Niederspannungskabel	1.6610 km	220 km
Niederspannungsfreileitung	0 km	0 km
Kabelverteilerschränke	5.135 Stk.	844 Stk.
Netzanschlüsse	30.725 Stk.	5.086 Stk.

2.4.2 Gasnetz

SH Netz betreibt auch das Gasnetz in Uetersen. Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Stadt flächendeckend vom Erdgasnetz erschlossen ist. Dies spiegelt sich auch darin wider, dass ein Großteil des Wärmebedarfs auf Erdgas zurückzuführen ist (vgl. Energiebilanz im folgenden Kapitel). Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über das Gasnetz in Uetersen.

Tabelle 5: Gasnetz Uetersen (Angaben SH Netz)

Anlage	Kreis Pinneberg	Stadt Uetersen
Gasdruckregelanlagen	49 Stk.	10 Stk.
Hochdruckleitungen	104 km	6 km
Mitteldruckleitungen	434 km	111 km
Niederdruckleitungen	500 km	36 km
Hausanschlüsse	21.181 Stk.	4.197 Stk.

2.4.3 Schornsteinfegerdaten

Für Uetersen wurden die Schornsteinfegerdaten aus dem digitalen Kkehrbuch Teile des Stadtgebiets zur Verfügung gestellt. Obwohl die Daten unvollständig sind, lassen sich hieraus allgemeine Rückschlüsse auf die Wärmeversorgung in Uetersen ableiten. So wurden insgesamt Daten zu 3.318 Feuerstätten übermittelt.

Die Aufteilung auf die verschiedenen Brennstoffe und Leistungsklassen ist in den folgenden Tabellen dargestellt. Die hohe Zahl an Feststoffheizungen ist fast ausschließlich auf Einzelraumfeuerungen,

also beispielsweise Holzöfen und Kamine, zurückzuführen, unter den 3.318 erfassten Feuerstätten finden sich lediglich sechs feststoffbasierte Zentralheizungen. Damit zeigt sich auch, dass Erdgasheizungen in Uetersen die mit Abstand verbreitetste Heizungsart sind. In 168 Fällen kommt Heizöl zum Einsatz.

Tabelle 6: Feuerstätten in Uetersen gegliedert nach Brennstoff (Daten unvollständig)

Brennstoff	Anzahl	Gesamte Nennwärmeleistung [kW]	Durchschnittliche Nennwärmeleistung [kW]
Erdgas	2.241	68.304	30,5
Heizöl	168	7.093	42,2
Feststoff	907	6.774	7,5
Sonstige/keine Angabe	2	1.725	862,5
Summe	3.318	83.896	-

Tabelle 7: Kategorisierung der erfassten Feuerstätten nach Leistungsklassen

Leistung [kW]	Anzahl
0 bis 5	79
>5 bis 10	856
>10 bis 20	1.216
>20 bis 50	1.010
>50 bis 100	88
>100 bis 200	29
>200	40

2.4.4 BHKW und PV-Anlagen

Im Marktstammdatenregister sind für Uetersen insgesamt 15 Blockheizkraftwerke mit einer kumulierten elektrischen Leistung von knapp 1.800 kW eingetragen.

Die Standorte der BHKW umfassen u.a. größere Anlagen in Industriebetrieben und auch fünf einzelne, kleine Anlagen von Privatpersonen.

Insgesamt befinden sich 596 PV-Anlagen in Uetersen. Davon sind 566 in privater Hand, 30 sind von Gewerben angemeldet.

Tabelle 8: Leistung von BHKW und PV-Anlagen in Uetersen (Daten: Marktstammdatenregister, Februar 2025)

	el. Leistung BHKW [kW]	el. Leistung PV [kW]
Gesamt	1.796	3.885
Davon gewerblich	1.784	1.277
Größere Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> - 1.200 kW Nordmark Pharma GmbH - 360 kW Rosen Tantau 	<ul style="list-style-type: none"> - 426 kW GSP Service und Verwaltung GmbH - 200 kW + 48 kW Sunseeker Energy - 100 kW Oemeta Chemische Werke GmbH

2.4.5 Bestehende Wärmenetze

Eine gemeinsame Wärmeversorgung mehrerer Liegenschaften bietet häufig die Möglichkeit einer effizienteren Energiebereitstellung. Hinzukommt, dass nicht für jeden Abnehmenden eines Wärmenetzes eine eigene, dezentrale Lösung gefunden werden muss. Im Gegenzug verursachen zentrale Wärmeversorgungslösungen zusätzliche Investitionskosten für die Wärmeverteilung, insbesondere für die Verlegung der Wärmetrassen.

Derzeit wird in Uetersen ein Wärmenetz im Kirschbaumweg von HanseWerk Natur betrieben² und es gibt eine Heizzentrale in der Parkstraße, die über eine Zentralheizung mehrere kommunale Liegenschaften mit Wärme versorgt. Auch von der Energiezentrale der Friedrich-Ebert-Schule aus werden weitere Liegenschaften versorgt.

HanseWerk Natur betreibt im Kirschbaumweg ein kleines Wärmenetz. Das Wärmenetz wird von einer Heizzentrale im Kirschbaumweg 25 aus durch einen Erdgaskessel mit einer thermischen Nettoleistung von 439 kW versorgt, der im Jahr 2020 in Betrieb genommen wurde. An das Wärmenetz sind 42 Objekte in den Straßen Dreieichen und Kirschbaumweg mit einem mittleren Wärmeverbrauch (2022 bis 2024) von 377 MWh angeschlossen.

In der Parkstraße gibt es ein kleines Mikronetz vom Schulverbund mit einer gemeinsamen Energiezentrale. Versorgt werden neben der Rosenstadtschule auch die Turnhallen Parkstraße 1a, 1b und 3 sowie das Stadtwerkehaus/Museum.³ Die zwei Heizkessel weisen jeweils eine Leistung von 1.260 kW auf.

Die Heizzentrale der Friedrich-Ebert-Schule, die zwei Heizkessel á 65 kW beinhaltet, versorgt neben der Schule auch die in der Nachbarschaft gelegene Stadtbücherei sowie eine Kita, die 2023 in diesem Gebäude eingerichtet wurde. Im Jahr 2010 wurden umfangreiche Sanierungsarbeiten an der Friedrich-Ebert-Schule vorgenommen, die die Erneuerung der Fenster, die Wärmedämmung der Geschossdecken zum ungeheizten Dachgeschoss und die Erneuerung der Dacheindeckung umfassten. Darüber hinaus ist in den Jahren 2010/2011 auch die energetische Sanierung der Stadtbibliothek erfolgt.

2.4.6 Energie- und CO₂-Bilanz

Die energetische Bestandsanalyse stellt die Grundlage für die Bilanzierung der Energieverbräuche und Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) der Gemeinde Uetersen dar. Im Rahmen der Energie- und THG-Bilanz wird gezeigt, welche Energieträger in der Gemeinde genutzt werden und welche THG-Emissionen dabei entstehen. Dadurch können die für die Emissionen maßgeblichen Sektoren und Energieformen identifiziert werden.

Anhand der Energie- und THG-Bilanz lassen sich die zukünftigen Entwicklungen des Energieverbrauchs im Gebäude- und Infrastrukturbereich darstellen und hinsichtlich der Erreichung von Klimaschutzziele bewerten. Zunächst erfolgt eine Bilanzierung der energetischen Bestandssituation. Hierfür werden die aktuellen Wärmeverbräuche erhoben.

² <https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Waerme/index.html?lang=de#/>

³ Während der Sommerferien 2019 ist zudem die energetische Sanierung des Mitteltraktes der Rosenstadtschule vorgenommen worden. Konkret wurde an diesem Gebäude aus dem Jahr 1969/1970 die Außenhülle saniert (Außenwände, Dachflächen, Fenster, Geschossdecken). Insbesondere führten großflächig ungedämmte Stahlbetonaußenbauteile zu vermeidbarem Energieverlust. Einspareffekte können in dieser Übersicht nicht quantifiziert werden.

Basierend auf den Empfehlungen zur Methodik der kommunalen THG-Bilanzierung (Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, 2019) wird die endenergiebasierte Territorialbilanz (in statistischen Berichten auch Verursacherbilanz genannt) verwendet. Hierbei werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Aus diesen werden über spezifische Emissionsfaktoren die THG-Emissionen berechnet. Das Basisjahr ist das Jahr 2022. Wenn möglich, wird die Bandbreite und der Verlauf über die Jahre 2020 bis 2022 aufgezeigt. Zur Datenerhebung werden die Strom-, Gas- und Fernwärmeverbräuche der Netzbetreiber genutzt. Nicht netzgebundene Energieträger wie Heizöl oder Biomasse werden anhand des Klima-Navi berechnet und mit Hilfe der Schornsteinfegerdaten validiert. Das Klima-Navi ist eine internetbasierte Software zur Erstellung von Energie- und THG-Bilanzierung für die Kommunen, Ämter und Kreise.

2.4.6.1 Energiebilanz

Erdgasverbrauch

Die Analyse der Gasverbräuche für Uetersen basiert auf den Verbrauchsdaten von SH Netz. Anhand der Zuordnung zu den Adressen kann mit relativ hoher Genauigkeit eine Zuordnung zu den Sektoren erreicht werden. Hierbei werden gemischt genutzte Gebäude aus Wohnungen und anderen Nutzungen wie Gewerbe dem Sektor Wohnen zugeordnet, da dies die Hauptnutzung der Gebäude ist. Die kommunalen Gasverbräuche sind den Verbrauchsdaten der Liegenschaften der Stadt Uetersen entnommen, siehe Abschnitt 2.1.3 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** Alle anderen Gasverbräuche werden dem Sektor Gewerbe, Handel Dienstleistungen (GHD) und der Industrie zugeordnet. Die Fernwärme (s.u.) wird ebenfalls aus Erdgas erzeugt. Tabelle 9 fasst die Gasverbräuche zusammen, der Gasverbrauch für die Fernwärmeerzeugung ist darin nicht enthalten.

Tabelle 9: Gasverbrauch der Stadt Uetersen in den Jahren 2020 bis 2022

	2020	2021	2022
	in kWh		
Wohnen	144.335.897	157.743.274	122.899.247
GHD & Industrie	208.130.717	227.464.002	177.219.312
kommunal	6.579.118	7.751.075	7.377.314
Summe	359.045.732	392.958.352	307.495.873

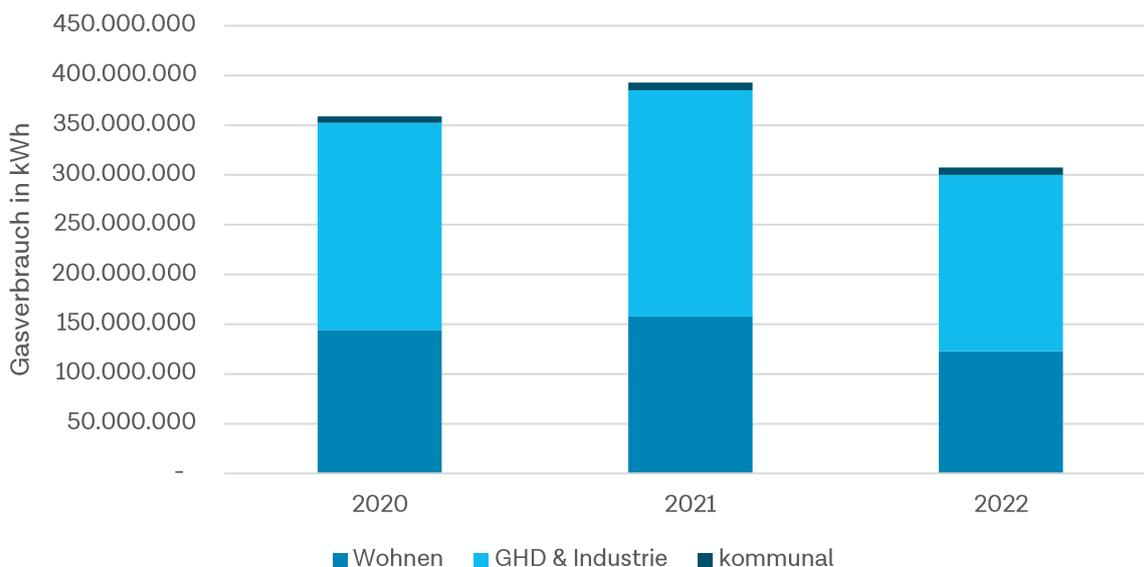


Abbildung 6: Gasverbrauch der Stadt Uetersen 2020 – 2022

Tabelle 9 und Abbildung 6 zeigen, dass der Anteil des Sektors GHD und Industrie am Gasverbrauch mit 58 % von den betrachteten Sektoren am größten ist. Der industrielle Gasverbrauch wird von der Papierfabrik Feldmuehle dominiert. Der kommunale Verbrauch nimmt mit 2,4 % nur einen geringen Anteil ein. Deutlich zu erkennen sind zudem der witterungsbedingt erhöhte Gasverbrauch im Jahr 2021 sowie die Effekte der Energiesparmaßnahmen im Jahr 2022, die aufgrund des Ukrainekriegs getroffen wurden.

Fernwärmeverbrauch

Die Auswertung des Fernwärmeverbrauchs basiert auf den Daten des Wärmenetzes Kirschbaumweg des Netzbetreibers Hansewerk Natur.

Tabelle 10: Fernwärmeverbrauch der Stadt Uetersen in den Jahren 2020 – 2022

	2020	2021	2022
	in kWh		
Wohnen	339.024	371.045	290.348
GHD & Industrie	-	-	-
kommunal	-	-	-
Summe	339.024	371.045	290.348

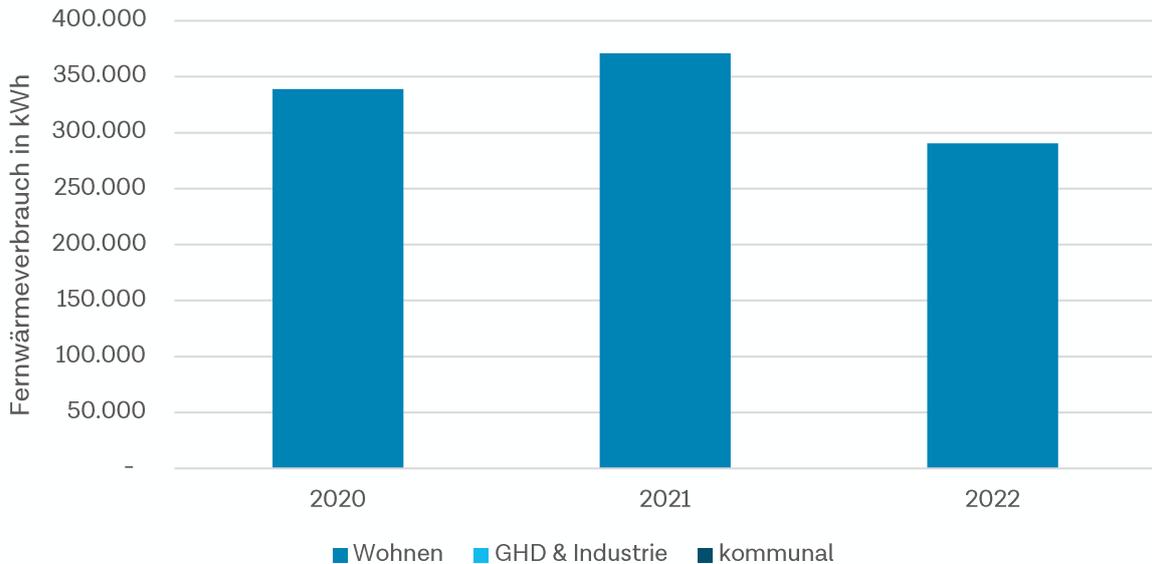


Abbildung 7: Fernwärmeverbrauch der Stadt Uetersen 2020 – 2022

Der Fernwärmeverbrauch liegt in den Jahren 2020 bis 2022 zwischen 290 und 371 MWh. Auch hier ist witterungsbedingt der höchste Verbrauch im Jahr 2021 erkennbar.

Gesamtwärmeverbrauch

Neben Strom, Erdgas und Fernwärme – deren Verbräuche gut erfasst werden – wird in Uetersen auch mit Heizöl und Biomasse geheizt. Um die Wärmeverbräuche insgesamt abzuschätzen, wurden neben den Verbrauchswerten der Netzbetreiber auch die Schornstiefegerdaten sowie die Erhebungen des Klima Navi ausgewertet und mit der Bedarfsprognose verglichen. Die Aufteilung auf die Sektoren wurde aus dem Klima Navi übernommen. Der Einsatz von Strom zu Heizzwecken wird vom Netzbetreiber erhoben, sodass hierzu ebenfalls Verbrauchswerte vorliegen. Hierbei wird jedoch nicht unterteilt, ob diese Strommengen in Stromdirektheizungen (z.B. in Nachspeicherheizungen) oder in Wärmepumpen genutzt werden, die zusätzlich Umweltwärme beziehen. Die Aufteilung wurde anhand der Schornstiefegerdaten sowie anhand des Zensus 2022 durchgeführt und der Wärmebedarf der Gebäude mittels einer durchschnittlichen Jahresarbeitszahl von 3,5 abgeschätzt.

Tabelle 11: Bereitstellung von Wärmeenergie in Uetersen in den Jahre 2020 - 2022

	2020	2021	2022
	in kWh		
Erdgas	359.045.732	392.958.352	307.495.873
Heizöl	45.750.321	50.071.534	39.181.735
Feste Biomasse	21.676.685	23.724.093	18.564.463
Fernwärme	339.024	371.045	290.348
Umweltwärme mit WP	239.654	276.152	197.988
Nachtspeicher	292.601	337.163	241.729
gesamt	427.344.017	467.738.339	365.972.136

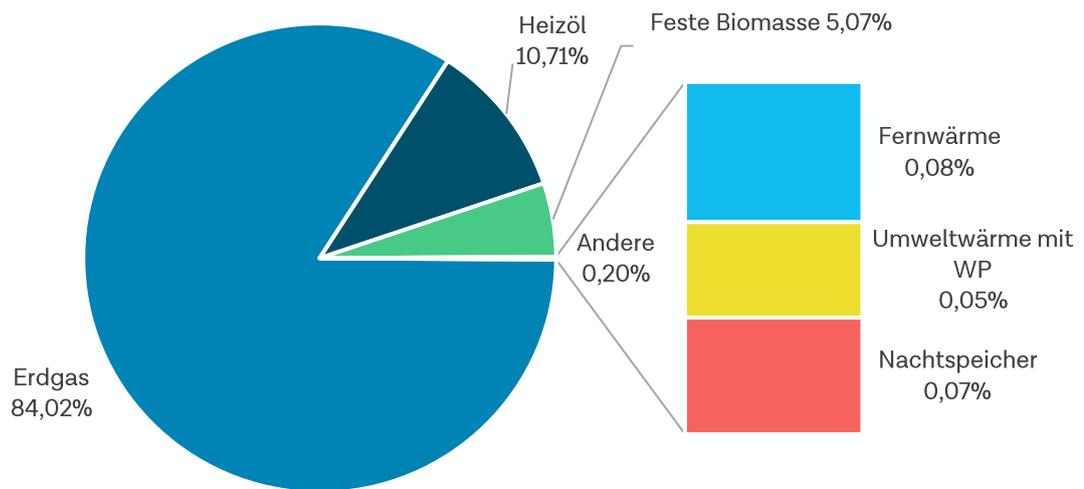


Abbildung 8: Anteile an der Wärmebereitstellung in Uetersen (Bezugsjahr 2022)

Tabelle 11 und Abbildung 8 zeigen die Deckung des Wärmebedarfs in Uetersen. Zu erkennen ist, dass Erdgas mit 84 % am Gesamtwärmebedarf den überwiegenden Anteil ausmacht, gefolgt von Heizöl. Lediglich etwa 5 % des Wärmebedarfs der Stadt Uetersen werden aus erneuerbaren Energien gedeckt. Auch die Fernwärme, die im Kirschbauweg mit Erdgaskesseln erzeugt wird, macht nur einen untergeordneten Anteil aus.

2.4.6.2 Treibhausgas-Bilanz

Aus der Energiebilanz wird die THG-Bilanz abgeleitet. Für eine Vergleichbarkeit werden die Energiemengen anhand von spezifischen Emissionsfaktoren in die gleiche Einheit, die sogenannten CO₂-Äquivalente umgerechnet. Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase wie beispielsweise Lachgas (N₂O) und Methan (CH₄) ein. Zur Vereinfachung verwendet das vorliegende Konzept die Schreibweise CO₂-Emissionen, welche die CO₂-Äquivalente beinhaltet.

Die verwendeten Faktoren orientieren sich an der BSKO-Methodik:

- Erdgas 247 g CO₂/kWh
- Heizöl 318 g CO₂/kWh
- Biomasse 25 g CO₂/kWh
- Strom 498 g CO₂/kWh (2022)
- Fernwärme 273 g CO₂/kWh

Der Emissionsfaktor der Fernwärme ergibt sich aus der Verbrennung von Erdgas in den Kesseln der Energiezentrale im Kirschbaumweg unter Berücksichtigung der Netzverluste.

Aus den Energieverbräuchen und den jeweiligen Emissionsfaktoren je Energieträger ergeben sich die in Tabelle 12 dargestellten CO₂-Emissionen für die Stadt Uetersen. Darin werden die Energieverbräuche aus den vorangegangenen Abschnitten den unterschiedlichen Sektoren zugeordnet. Hierzu werden folgende Annahmen getroffen:

- Heizöl wird analog zu den Gasverbräuchen auf die Sektoren Haushalte und GHD & Industrie aufgeteilt, mit Ausnahme des bekannten kommunalen Heizölverbrauchs, siehe Abschnitt 2.1.3 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**
- Für feste Biomasse ist unklar, ob gewerbliche oder industrielle Nutzungen vorliegen. Die meisten Anlagen sind Einzelraumfeuerstätten, die üblicherweise in Wohnhäusern installiert sind. Die Emissionen werden daher vereinfachend vollständig dem Sektor Wohnen zugeordnet.
- Auch bei Wärmepumpen ist unklar, ob diese vollständig dem Sektor Wohnen zuzuschlagen sind, oder ob auch im Bereich GHD und Industrie Wärmepumpen genutzt werden. Der durchschnittliche Verbrauch je Anlage liegt jedoch im niedrigen einstelligen MWh-Bereich. Dies spricht für einen Einsatz in Einfamilienhäusern. Daher wird der gesamte Wärmepumpenstrom dem Bereich Wohnen zugeordnet.
- Nachtspeicherheizungen sind üblicherweise im Bereich Wohnen zu finden. Daher werden diese ebenfalls dem Bereich Wohnen zugeordnet, auch wenn keine eindeutigen Informationen hierzu vorliegen.

Tabelle 12: Treibhausgasemissionen der Stadt Uetersen im Jahr 2022 nach Energieträgern und Sektoren

Emissionen in t _{CO2}	Haushalte	GHD & Industrie	kommunal	gesamt
Erdgas	30.356	43.773	1.822	75.951
Heizöl	10.419	1.934	107	12.460
Fernwärme	79	0	0	79
Feste Biomasse	464	0	0	464
Wärmepumpe	28	0	0	28
Nachtspeicher	120	0	0	120
Summe	41.467	45.707	1.929	89.103

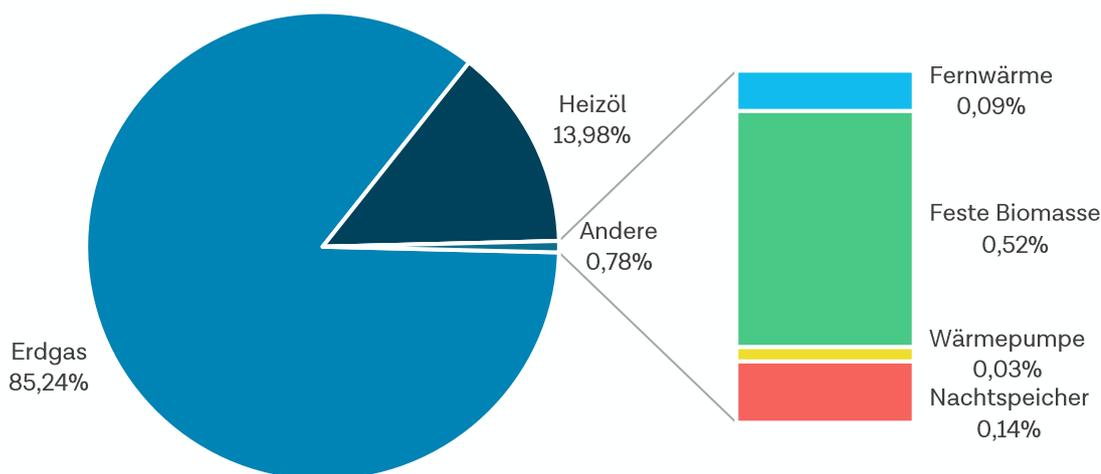


Abbildung 9: Anteil der Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung in der Stadt Uetersen in 2022 nach Energieträgern

Abbildung 9 und Tabelle 12 zeigen die Anteile der Treibhausgasemissionen nach Energieträger an der Wärmebereitstellung für das Jahr 2022. Hier macht Erdgas mit etwas über 85 % den größten Anteil

aus. Da der Emissionsfaktor der Biomasse deutlich geringer ist als der von Gas und Heizöl, ist der Anteil von Biomasse an den Treibhausgasemissionen insgesamt geringer als der entsprechende Anteil zur Wärmebereitstellung. Die Treibhausgasemissionen der Nachtspeicherheizungen sind im Vergleich zur Wärmeerzeugung mittels Wärmepumpen deutlich höher, da sie den Strom weniger effizient nutzen. Zu berücksichtigen ist hierbei, dass alle strombasierten Heizungsarten mit dem deutschen Strommix bilanziert werden. Ökostromtarife sowie die Nutzung selbst erzeugten Stroms aus PV-Anlagen finden keine Anwendung.

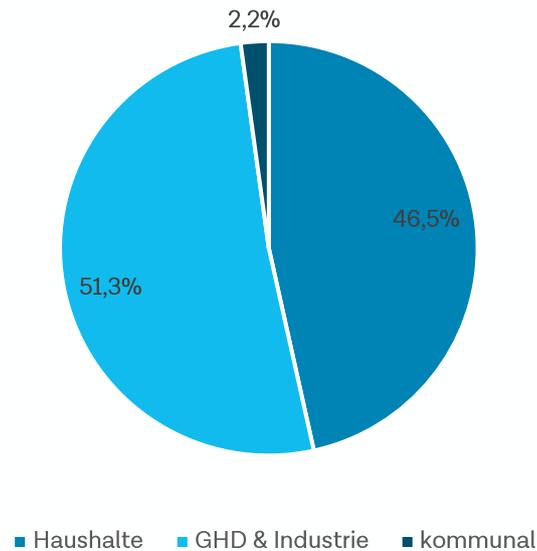


Abbildung 10: Anteil der Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung der Stadt Uetersen in 2022 nach Sektoren

In Abbildung 10 sind die Treibhausgasemissionen nach Sektoren aufgeschlüsselt. Aufgrund des hohen Anteils an Erdgas an der Wärmebereitstellung ist erkennbar, dass die meisten Treibhausgasemissionen im Sektor GHD & Industrie entstehen.

2.5 Austausch mit Akteur:innen

Eine umsetzungsorientierte Wärmeplanung profitiert maßgeblich davon, wenn entscheidende Akteur:innen frühzeitig eingebunden werden. Dies gilt für die größeren Gewerbebetriebe ebenso wie für entsprechende Stellen in der Stadt- und Kreisverwaltung. In der Bestandsanalyse haben diese Gespräche zum Beispiel folgende Fragestellungen umfasst:

- Status Quo der Energieversorgung im Unternehmen: Wie wird die Energie (Beheizung und ggf. Prozesswärme, Kälte) bereitgestellt? Hier sind zum Beispiel die eingesetzten Technologien und Brennstoffe sowie grobe Verbräuche von Interesse
- Auf welchem Temperaturniveau wird die Wärme bereitgestellt und welche Anforderungen bestehen diesbezüglich?
- Sieht das Unternehmen Potenzial für die Steigerung der Energieeffizienz durch Modernisierung der Gebäude und der Anlagentechnik, gibt es hier bereits Überlegungen?
- Wurde bereits über den Einsatz von erneuerbaren Energien, beispielsweise Wärmepumpen oder Solarthermie, nachgedacht?
- Nutzbarmachung von Abwärme (sofern vorhanden)
- Wie hoch wäre das Interesse für einen Anschluss an ein Fernwärmenetz?

Vor diesem Hintergrund wurden Gespräche mit verschiedenen Akteur:innen geführt. Zu den drei Themenschwerpunkten Wohnen, Gewerbe & Industrie sowie Land- und Forstwirtschaft fanden außerdem runde Tische statt, an denen Akteur:innen aus den entsprechenden Bereichen teilnahmen. Bei diesen runden Tischen wurde jeweils ein Input zu den Zielen und dem Bearbeitungsstand der Wärmeplanung gegeben und anschließend wurden verschiedene Fragestellungen mit den Fachakteur:innen diskutiert.

Im Folgenden werden die Informationen, die durch die runden Tische und weitere Akteursgespräche und Abstimmungen gesammelt wurden, zusammengefasst.

2.5.1 Runder Tisch Wohnungswirtschaft

Zur Beteiligung der Wohnungswirtschaft fand ein runder Tisch statt, an dem verschiedene Akteure teilgenommen haben. Themen waren der Status Quo der Wärmeversorgung in den jeweiligen Liegenschaften, zukünftige Pläne hinsichtlich energetischer Sanierung und Umstellung der Wärmeversorgung sowie Wünsche an eine zukünftige Wärmeversorgung.

Die Liegenschaften der **Gemeinnützige Bau- und Siedlungsgenossenschaft "Pinnau" eG** umfassen **etwa 650 Wohneinheiten in 13 Straßen** (insbesondere, Paul-Mischke-Allee, Schanzenstraße und Am alten Sportplatz) und werden hauptsächlich mit Gas versorgt. Viele der Wärmeversorgungsanlagen sind über 20 Jahre alt. Insbesondere im sozialen Wohnungsbau sind Modernisierungsmaßnahmen aufgrund der Auswirkungen auf die Miete schwierig. Außerhalb des sozialen Wohnungsbaus wäre die Nachrüstung von Wärmedämmung denkbar. Neuere Bauten verfügen bereits über Photovoltaik-Anlagen. Im Gebiet Am alten Sportplatz sollen sukzessiv Gebäude abgerissen und neugebaut werden. Eine Gesamtübersicht über die Energieversorgung sowie den energetischen Zustand sämtlicher Liegenschaften der Pinnau eG ist für 2025 angestrebt. Die Warmmietenneutralität im geförderten Wohnraum steht für die Wärmeversorgung im Vordergrund. Für die Pinnau eG sind der zeitliche

Horizont etwaiger Wärmeversorgungs­lösungen sowie die Frage der Finanzierung der auf die Mieter:innen zukommenden Kosten von großer Bedeutung.

Die **Kiefer & Zehner Gruppe** verfügt über ca. 400 Wohneinheiten in Uetersen, das größte Quartier ist hierbei das Quartier Kreuzmoor. Zur Beheizung kamen im Jahr 2022 insgesamt ca. 910 MWh Erdgas und 1.300 MWh Heizöl zum Einsatz. Der Heizölverbrauch in den Jahren 2021 und 2020 war mit ca. 2,3 GWh deutlich höher.

Im Rahmen von Förderprogrammen wurden teilweise Wärmedämmungen vorgenommen. Grundsätzlich besteht Interesse an Gebäudemodernisierung und Fernwärme, letzteres auch für vermietete Gewerbeflächen von ca. 17.000 m², die vor allem als Lager- und Büroflächen genutzt werden.

Kiefer & Zehner erhoffen sich von der Wärmeplanung einen Zeitrahmen und eine Entscheidungsgrundlage für die Zukunft der Wärmeversorgung der Liegenschaften, um Planungssicherheit herzustellen.

Die **Grundstücksverwaltung Klaus-Wilhelm Voss GmbH & Co. KG** verwaltet bundesweit die Grundstücke der Vosschemie, Uetersen ist der größte Standort. Der Gasverbrauch beläuft sich auf etwa 1,6 GWh. Hierbei ist die Gaswärmeversorgung nur für die Gebäude notwendig, Abwärme von Maschinen wird bereits zur Beheizung genutzt. Es besteht kein Prozesswärmebedarf. Bei etwaigen Neubauten wird die Integration von PV mitgedacht. Gebäudemodernisierung ist ein Thema, das verfolgt wird, wenn es sich wirtschaftlich lohnt. Es gab bereits Überlegungen ein BHKW zu installieren. Da jedoch nur im Winter Wärme benötigt wird, wurde diese Idee nicht weiterverfolgt. Derzeit erfolgt die Wärmeversorgung über eine 10 bis 15 Jahre alte Gasheizung, es gibt zusätzlich eine neuere Ölheizung als Backup. Sofern die Fernwärmeversorgung gesichert ist und Anforderungen an die Nachhaltigkeit erfüllt sind, besteht Interesse an einem Fernwärmeanschluss.

Die Stadt Uetersen verfügt über Liegenschaften unterschiedlicher Größenordnungen im gesamten Stadtgebiet. Der Großteil wird über Gas beheizt. Die Feuerwache, der Baubetriebshof und das Dienstwohnungsgebäude, hierbei handelt es sich um zwei Hausmeisterwohnungen der Rosenstadtschule, werden mit Heizöl beheizt. Es bestehen keine konkreten Planungen zur Modernisierung.

Das Hochhaus in der Hafestraße 6 wird durch eine etwa 15 Jahre alte Ölheizung versorgt, eine Wärmedämmung des Gebäudes ist bereits erfolgt. Es besteht Interesse an einem Anschluss an ein Fernwärmenetz. Das Hochhaus in der Hafestraße 8 verfügt über eine neue Gasheizung, eine Wärmedämmung des Gebäudes ist vor kurzem erfolgt.

2.5.2 Runder Tisch Forst- und Landwirtschaft

In einem Runden Tisch Forst- und Landwirtschaft wurde mit den Eigentümer:innen verschiedener Flächen in Uetersen gesprochen. Die Inhalte der Gespräche werden an dieser Stelle nicht im Einzelnen wiedergegeben, sind jedoch in den Wärmeplan eingeflossen.

2.5.3 Gewerbe

Die Stadt Uetersen weist eine vielfältige Gewerbelandschaft auf. Viele Gewerbebetriebe befinden sich entlang der B431, die die Stadt von Nordwesten am Stadtzentrum vorbei nach Süden Richtung Moorrege durchquert. An der Straße befinden sich Filialen von Supermarktketten, Autohäuser, Gastronomie, ein Kino sowie weitere Dienstleistungsunternehmen. Im Süden an der Pinnau befinden sich das Unternehmen *Nordmark Pharma*, das Arzneimittel produziert, und das Unternehmen *Feldmuehle*, das Verpackungsmaterialien herstellt. Der Arzneimittelhersteller beschäftigt ca. 600 Menschen auf dem 17,5 ha großen Firmengelände.

Die *Feldmuehle* hat ca. 200 Mitarbeiter:innen und produziert ca. 80.000 t Papierprodukte pro Jahr. Vom Stadtzentrum in Richtung Osten bis nach Tornesch, über die Straßen Kleiner Sand und Tornescher Weg sowie Wittstocker Straße erstrecken sich weitere gewerblich genutzte Flächen. Am kleinen Sand liegt die Jürgen-Frenzel-Schwimmhalle. Nördlich des Tornescher Wegs haben *Seapack Verpackung und Transport*, die u.a. Verpackungen fertigen, und *Rosen Tantau*, eine Rosenzucht, ihren Sitz.

Weiter in Richtung Osten befindet sich ein Gewerbegebiet, das automobilaффines Gewerbe, die *Oemeta Chemische Werke* und einige Handwerksbetriebe beheimatet. Auch die Supermarktkette *Netto* hat hier eine Filiale. *Das Futterhaus*, ein Getränkemarkt und -großhändler, *WKK Automotive*, *Trittholz*, ein Hydrauliktechnikunternehmen sowie *Hagebaumarkt* und *Rewe* haben Standorte am Rande der Stadt kurz vor Tornesch.

Zwischen der B431 und der Straße Kleiner Sand befinden sich viele Einzelhandelsgeschäfte, der Marktplatz, kommunale Infrastruktur und eine Fußgängerzone.

Im Südosten Uetersens befindet sich zwischen den Straßen Kleine und Große Twiete ein Gebiet, in dem sich vorwiegend Autowerkstätten und -händler befinden sowie weitere Bau- und Metallbauunternehmen. Im Südwesten der Stadt unweit der B431 an der Pinnau produziert *Cremer OleoServ* oleochemische Rohstoffe.

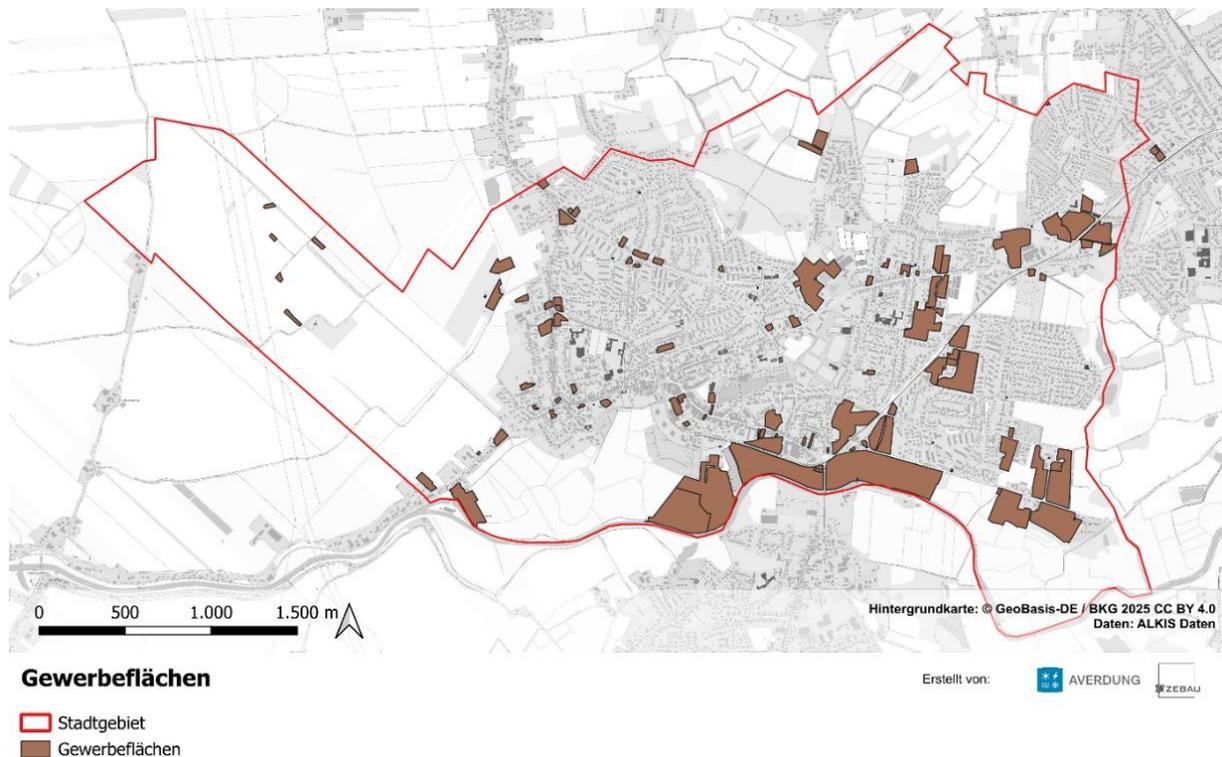


Abbildung 11: Gewerbeflächen in Uetersen

2.5.3.1 Feldmuehle

Die Papierfabrik Feldmuehle produziert jährlich über 80.000 t Papier und liefert in 90 Länder auf allen Kontinenten. Die Feldmuehle verfügt über ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001. Die Anlage läuft in einem kontinuierlichen Prozess mit ca. 7.000 Produktionsstunden im Jahr. Für die Produktion besteht ein Wärmebedarf von ca. 15 MW in Form von Dampf, sodass sich je nach Auslastung ein jährlicher Wärmebedarf von deutlich über 100 GWh ergibt. Der Einsatz von Dampf ist aufgrund des Produktionsprozesses erforderlich.

Die Feldmuehle hat in den letzten Jahren ein Abwärmekonzept umgesetzt. Durch die Wärmerückgewinnung wird der Erdgasbedarf um ca. 15 % verringert. Die weitere Abwärmevermeidung ist das Ziel, perspektivisch ist mittelfristig mit einer Reduktion des Erdgasbedarfs um etwa ein Drittel zu rechnen. Derzeit geht Wasserdampf mit einer Temperatur von 40°C und einer Leistung von etwa 5 MW über das Dach, eine Erschließung wird vom Unternehmen aufgrund der hohen erforderlichen Wärmeübertragerflächen jedoch als heute unwirtschaftlich eingeschätzt. Weitere noch nutzbare Abwärmepotenziale bestehen nicht. Die Dächer sind derzeit ungeeignet für Solaranlagen und auch die Idee einer Freiflächenanlage wurde aus Gründen der Wirtschaftlichkeit verworfen.

Hinsichtlich der zukünftigen Wärmeversorgung war zunächst der Bezug von Wasserstoff eine Option, die in Erwägung gezogen wurde. Die bestehenden Kessel sind wasserstoff-ready. Die hohen Kosten für Wasserstoff führen dazu, dass auch andere Optionen wie Elektrodampfkessel in Erwägung gezogen werden. Möglicherweise können auch Wärmepumpen kaskadierend eingesetzt werden, um

einen Teil des Wärmebedarfs zu decken. Das Unternehmen geht davon aus, dass in den nächsten Jahren zunächst weiter Erdgas bezogen wird.

Der Bezug von Fernwärme wäre nur interessant, wenn es diese auch in Form von Dampf gäbe. Vor dem Hintergrund des immensen Wärmebedarfs der Feldmuehle wäre dies nur durch ein nahegelegenes Heizwerk möglich, das beispielsweise mit Wasserstoff betrieben werden könnte. Aus wirtschaftlicher Sicht scheint es sinnvoll, dass sich die Feldmuehle zukünftig weiter selbst mit Wärme versorgt.

2.5.3.2 Oemeta Chemische Werke

Die Oemeta Chemische Werke GmbH stellt in Uetersen Bearbeitungsöle her.

Der Gesamtwärmebedarf fürs Heizen beträgt etwa 400 MWh, hinzu kommt ein Prozesswärmebedarf von ca. 320 MWh. Das benötigte Temperaturniveau für die Prozesswärme beträgt etwa 140°C. Das Tanklager wird mit 35°C beheizt, die Gebäudebeheizung erfolgt auf einem Temperaturniveau von 55°C. Die Wärmeversorgung erfolgt derzeit über ein BHKW sowie Heizthermen und Dampfkessel. Die Gebäude sind schlecht isoliert und wurden ca. im Jahr 1955 errichtet, es bestehen aktuell keine Pläne zur Gebäudemodernisierung. Im Jahr 2023 sind eine PV-Anlage (99,96 kWp) sowie ein neues BHKW mit einer elektrischen Leistung von 20 kW und einer thermischen Leistung von 48 kW in Betrieb genommen worden. Geplant ist die sukzessive Umstellung der Wärmeversorgung auf Wärmepumpen und der Ersatz des gasbetriebenen Dampfkessels durch einen elektrischen Dampfkessel mit deutlich reduzierter Leistung. Zusätzlich werden vermehrt E- und Hybridfahrzeuge eingesetzt. In der Produktentwicklung spielen regenerative Rohstoffe eine wichtige Rolle. Kältebedarfe und nutzbare Abwärmepotenziale bestehen nicht.

Es besteht perspektivisch Interesse an einem Fernwärmeanschluss, jedoch nur, wenn es bald konkrete Pläne gibt, ansonsten werden eigene Pläne vorangetrieben.

2.5.3.3 Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG

Die Huckfeldt & Thorlichen GmbH & Co. KG produziert in Uetersen Kunstdärme. Der Wärmebedarf für Heizen und Warmwasser beträgt etwa 2 GWh, 8 GWh entfallen auf Prozesswärme. Das benötigte Temperaturniveau beträgt hierbei 45 bis 135 °C. Derzeit erfolgt die Wärmebereitstellung ausschließlich über zwei Dampfkessel mit einer Gesamtleistung von 3,5 MW. Die Kessel können sowohl mit Erdgas als auch mit Heizöl betrieben werden. Es besteht ein Kältebedarf von ca. 130 kW. Derzeit geplant sind der Bau und die Umpositionierung eines neuen Technikgebäudes zur Reduzierung von Leitungsverlusten und die Erweiterung des Kesselbetriebs um ein Blockheizkraftwerk (thermische Leistung ca. 260 kW). Zur Prozessoptimierung sind außerdem die Anpassung der Isolierung wärmegeführter Trocknungskanäle durch Abriss & Neubau, eine regelnde / gleitende Ansteuerung und Automatisierung der Trocknungsanlagen, die Umpositionierung der Wärmekammer aufgrund von Alterung bzw. Härtung sowie die teilweise Sanierung der Gebäudehülle durch neue Fenster geplant.

2.5.3.4 Hermes Schleifmittel

Hermes Schleifmittel produziert in Uetersen Schleifmittel.

In den Jahren 2018 bis 2022 belief sich der Gasverbrauch auf jährlich 9,3 bis 11,1 GWh, die Jahre 2021 und 2022 wiesen dabei die niedrigsten Gasverbräuche auf. Hiervon entfallen ca. 7,5 GWh auf Prozesswärme und 1,5 GWh auf Beheizung. Der Gasanschluss hat eine Kapazität von 8 MW. Der

jährliche Strombedarf in den genannten Jahren belief sich auf ca. 1,4 GWh. Hermes Schleifmittel hat unverbindliches Interesse an einem Wärmenetzanschluss geäußert. Es besteht kein Kältebedarf. Ein Abwärmepotenzial besteht in der Abluft der keramischen Brennöfen. Derzeit sieht der Betrieb jedoch keine Wirtschaftlichkeit für die Nutzung der Abwärme in einem Wärmenetz. Der technische Aufwand hierfür wäre hoch, zudem fällt die Abwärme nur diskontinuierlich an.

2.5.3.5 CREMER OLEOServ GmbH

Die CREMER OLEOServ GmbH stellt in Uetersen u.a. Schmiermittel und Wärmeträgermaterialien her. Dies umfasst Abfüllungen, die Bereitstellung von Tanklagerkapazitäten und die Schuppierung von z.B. Fettalkoholen. Wärme wird zum Beheizen von Tanks und Gebäuden sowie zur Aufheizung von Basismaterialien benötigt. Der Gasverbrauch betrug in 2024 ca. 2,5 GWh. Die Wärme wird über einen Dampferzeuger und ein BHKW bereitgestellt. Die Wärme wird auf Temperaturniveaus von 50 bis 60 °C sowie 80 bis 95 °C benötigt.

Es besteht ein gewisser Kältebedarf, der jedoch derzeit schwer zu quantifizieren ist. Es besteht ebenfalls ein noch nicht näher quantifizierbares Abwärmepotenzial. Eine PV-Anlage ist in Planung, eventuell kann dabei auch eine Teilmodernisierung der Gebäude stattfinden. Es ist außerdem geplant eine Wärmerückgewinnung in den Prozess zu integrieren. Es besteht Interesse an einem Fernwärmeanschluss.

2.5.3.6 C.D.C. Heydorn

Das Büro- und Geschäftshaus Großer Sand / Am Markt weist einen Wärmebedarf von ca. 240 MWh im Jahr auf. Das Gebäude ist teilweise gedämmt. Kältebedarf besteht nicht, Interesse an einem Fernwärmeanschluss besteht.

2.6 Energieversorgung

Im Bereich Energieversorgung wurde mit verschiedenen Akteur:innen, die bereits in Uetersen aktiv sind, Abstimmungen durchgeführt, die im Folgenden kurz beschrieben werden.

2.6.1 Stadtwerke Uetersen

Die Stadtwerke Uetersen sind lokaler Lieferant von Gas, Strom und Wasser in Uetersen und Umgebung. Derzeit werden von den Stadtwerken einige Reihenhäuser als Blocks zentral mit Gas versorgt. Außerdem gibt es Inselnetze Am alten Sportplatz und im Wischhörn.

Die Stadt Uetersen hält einen Anteil von 51 % an den Stadtwerken Uetersen, 49 % entfallen auf Elmshorn.

Die Stadtwerke wurden im Rahmen der Wärmeplanung durch regelmäßige gemeinsame Absprachetermine eng eingebunden. Zukünftig besteht von Seiten der Stadtwerke Interesse daran das Thema Wärmeversorgung sowohl dezentral durch Contractinganlagen als auch zentral durch Wärmenetze stärker zu verfolgen und hierbei ggf. auch Kooperationen einzugehen. Ein Beispiel hierfür ist das Wärmenetzprojekt Uetersen West, das im räumlichen Konzept genauer beschrieben wird.

2.6.2 Schleswig-Holstein Netz

Schleswig-Holstein Netz betreibt das Strom- und Gasnetz in Uetersen.

Während der Wärmplanung fand mehrfach ein Austausch mit dem zuständigen Kommunalmanager statt. Wesentlicher Inhalt der Gespräche waren Datenabfragen und Zwischenstände der kommunalen Wärmeplanung. Die Ergebnisse der Abstimmungstermine sind in die Wärmeplanung eingeflossen.

2.6.3 NERU e.g.

Die NERU Neue Energie Region Uetersen eG umfasst derzeit knapp 160 Mitglieder und möchte den Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in der Region Uetersen fördern. Hierbei steht aktuell insbesondere Stromerzeugung über Photovoltaik im Mittelpunkt. Mit der NERU e.G. fand im Rahmen der Wärmeplanung ein Austauschtermin statt.

2.6.4 HanseWerk Natur

Mit HanseWerk Natur fand sowohl ein Austausch zum bestehenden Wärmenetz Kirschbaumweg als auch zum Wärmenetzprojekt Uetersen West statt.

2.6.5 Green Planet Projects

Green Planet Projects hält eine Mehrheit an der Betriebsgesellschaft des Windparks Uetersen. Insbesondere vor dem Hintergrund des Wärmenetzprojekts Uetersen West fand ein Austausch mit Green Planet Projects statt.

3. WÄRMEBEDARFSPROGNOSEN

Die Entwicklung der energetischen Gebäudemodernisierung und die damit einhergehende Reduktion des Wärmebedarfs ist eine der zentralen Stellgrößen des Wärmesystems und dessen Dekarbonisierung. Das Ziel der Bedarfsprognose ist es, Einsparpotenziale des Wärmebedarfs durch Gebäudeeffizienzmaßnahmen zu ermitteln und eine Prognose über den zukünftigen Wärmebedarf aufzustellen. Die räumlich differenzierten Wärmebedarfsprognosen für die Stadt Uetersen werden für das Stützjahr 2030 sowie das Zieljahr 2040 aufgestellt.

Das Vorgehen unterteilt sich, wie in der untenstehenden Abbildung dargestellt, in folgende Schritte: Aufbauend auf der Bestandsanalyse wird das Stadtgebiet für eine systematische Erfassung, Analyse und Darstellung der Wärmebedarfe in sogenannte Betrachtungsraster unterteilt. Anschließend werden anhand von gelieferten Gasverbrauchswerten, die mit Standardwerten ergänzt und abgeglichen werden, die Wärmebedarfe im Bestand ermittelt. Basierend auf dem Wärmebedarf im Bestand werden Trends, Prognosen, Sanierungsraten und Neubauvorhaben evaluiert und so Wärmebedarfe bis 2030 und 2040 festgelegt.



Abbildung 12: Vorgehen Bedarfsprognose Raumwärme

Die Wärmebedarfe werden jeweils pro Gebäude ermittelt und bearbeitet. Trotzdem geht es nicht um die Entwicklung eines einzelnen Gebäudes, sondern um die Grundtendenz und den Grundbedarf in einer Straße bzw. in einem Gebiet. Die Ergebnisse der Wärmebedarfsprognosen werden daher im Folgenden auf Ebene der Betrachtungsraster dargestellt.

Dafür wird einerseits der spezifische Wärmebedarf genutzt, welcher sich auf die jährliche Menge an Wärmeenergie bezieht, die pro Quadratmeter beheizter Fläche eines Gebäudes benötigt wird. Diese Kennzahl ist hilfreich, um die Energieeffizienz verschiedener Gebäude unabhängig von ihrer Größe zu vergleichen.

Der gesamte Wärmebedarf hingegen beschreibt im Endergebnis die absolute Menge an Wärmeenergie, welche die Gebäude in Uetersen zum Heizen benötigen.

3.1 Betrachtungsraster

Die Betrachtungsraster bilden die Grundlage der Wärmebedarfsprognosen. Sie sind wichtig für die fundierte Ergänzung der Verbrauchswerte und für die Annahmen der Wärmebedarfe im sanierten Zustand der verschiedenen Gebäudetypologien. In die Bildung der Betrachtungsraster fließen daher folgende Parameter ein:

- Gebäudenutzung (Wohnen, Gewerbe, Industrie)
- Gebäudetypologie (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Reihenhaus)
- Alter der Gebäude
- Sanierungsstand

Die Ermittlung der Parameter erfolgt über unterschiedliche Methoden. Für die Gebäudenutzung und das Gebäudealter wird das Vorgehen in der Bestandsanalyse im Kapitel 2 beschrieben. Die Gebäudetypologie ergibt sich meist aus der Nutzung und der Sanierungsstand kann aus dem Alter der Gebäude abgeleitet werden. Beides wurde anhand virtueller Begehungen über Onlinekartendienste konkretisiert. In die Bewertung des Sanierungsstands fließt zusätzlich der Denkmalschutz (siehe Bestandsanalyse) ein, da durch die Notwendigkeit rechtliche Vorgaben bei der Sanierung einzuhalten bei denkmalgeschützten Gebäuden von geringeren Sanierungsraten auszugehen ist.

Im Ergebnis sind 52 Betrachtungsraster entstanden, von denen 44 Betrachtungsraster hauptsächlich eine Wohnnutzung aufweisen. Die untenstehende Abbildung zeigt die Betrachtungsraster für die Stadt Uetersen, aufgeteilt nach der maßgeblichen Gebäudenutzung.

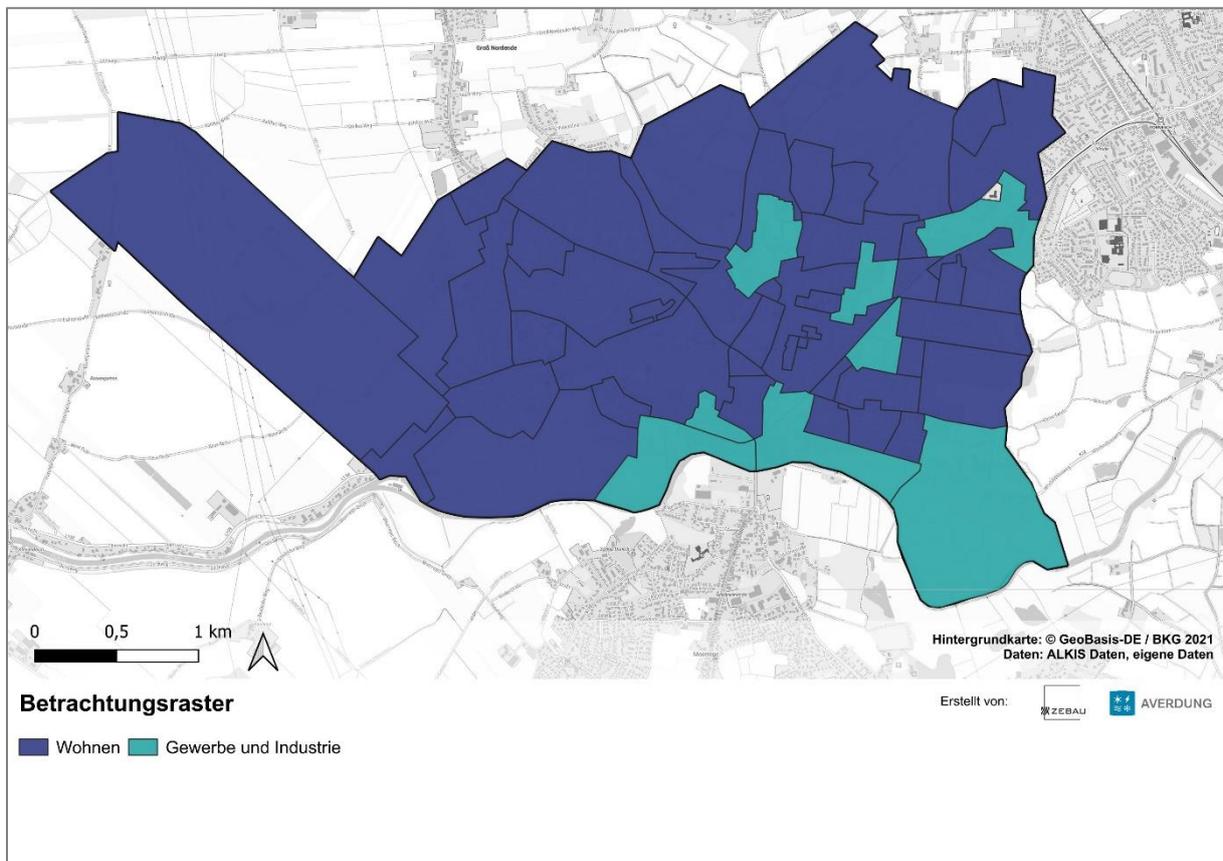


Abbildung 13: Betrachtungsraster Stadt Uetersen

3.2 Wärmebedarf Bestand

Um die Wärmebedarfe der Gebäude im Bestand abzuschätzen, wurden die Gasverbräuche bei SH Netz angefragt, welche daraufhin straßenzugsweise geliefert und auf die Gebäude, die an das Gasnetz angeschlossen sind, aufgeteilt wurden. Die beheizten Gebäude, die nicht am Gasnetz liegen, wurden mit Standardwerten aus dem Leitfaden zur Gebäudetypologie in Schleswig-Holstein der ARGE⁴ ergänzt. Hierzu wurde im Vorfeld jedem Betrachtungsraster ein Wert aus dem Leitfaden übertragen und auf die Gebäude angewendet. Die Wärmebedarfswerte im Bestand der gewerblich geprägten Betrachtungsraster wurden mit den von den Unternehmen gelieferten Verbrauchsdaten abgeglichen.

In der untenstehenden Abbildung wird deutlich, dass sich der spezifische Wärmebedarf im Bestand unterschiedlich auf die einzelnen Betrachtungsraster verteilt.

⁴ Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (2012): Gebäudetypologie Schleswig-Holstein. Bauen in Schleswig-Holstein Band 47.

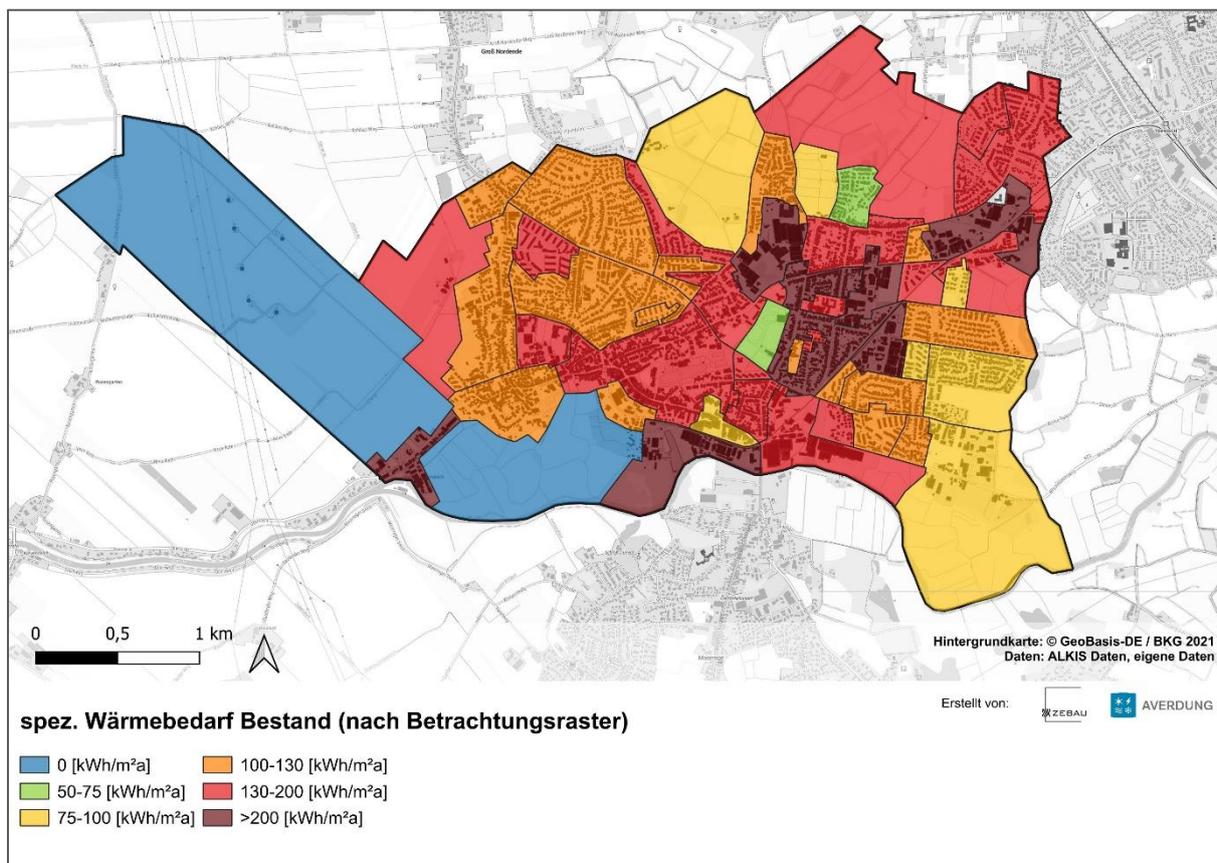


Abbildung 14: spezifischer Wärmebedarf im Bestand (nach Betrachtungsrastrer)

3.3 Wärmebedarf 2030 und 2040

Die Grundlage zur Prognose der Entwicklungen der Raumwärmebedarfe ist die Sanierungsrate. Sie sagt aus, wieviel Prozent der Nettraumfläche pro Jahr modernisiert werden. Für die Bearbeitung wurden zwei Quellen kombiniert und angewendet: der Monitoringbericht zum EWKG 2021⁵ und die Machbarkeitsstudie ‚Klimaneutrales Wohnen 2045 in Hamburg‘⁶. Beide sagen im Kern die gleichen Sanierungsraten voraus. Im Bestand ist eine Sanierungsrate von 1 bis 1,2 % pro Jahr zu erkennen gewesen, wobei diese tendenziell in den letzten Jahren gesunken ist. Bis 2030 sind laut der Machbarkeitsstudie aus Hamburg dann 1,3% modernisierte Nettogrundfläche pro Jahr notwendig, um danach nochmal mit einer Steigerung (bis 2,1% pro Jahr) im Schnitt bei einer Sanierungsrate von 1,7 % pro Jahr bis 2040 zu landen (siehe untenstehende Abbildung). Die Sanierungsrate von 1,7 % ist daher als Kompromiss zwischen ambitionierten Klimaschutzzielen und der praktischen Umsetzbarkeit zu verstehen und entspricht dem Mindestmaß, um den Energieverbrauch und die Emissionen aus dem Gebäudesektor bis 2040 drastisch zu senken. In Verbindung mit der CO₂-Bepreisung durch die EU wird der Betrieb unsanierter Gebäude mit alten, fossilbetriebenen Heizsystemen und schlechter Dämmung teurer, was den Druck auf Gebäudeeigentümer:innen erhöht, energetische

⁵ Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung. (2021). Energiewende und Klimaschutz in SH – Ziele, Maßnahmen und Monitoring

⁶ Walberg, D. et. al. (2023). Machbarkeitsstudie ‚Klimaneutrales Wohnen 2045 in Hamburg‘. Hrsg. Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V.

Modernisierungen durchzuführen. Ein niedrigeres Sanierungstempo würde daher bedeuten, dass ein „Sanierungsstau“ entsteht und mehr drastische Maßnahmen in späteren Jahren notwendig wären.



Abbildung 15: Annahmen Sanierungsraten pro Jahr

Diese Sanierungsraten werden auf die Wärmebedarfswerte im Bestand angewendet, sodass davon auszugehen ist, dass 6,5 % der Nettoraumfläche im Jahr 2030 und 25,5 % der Nettoraumfläche im Jahr 2040 in Uetersen modernisiert sind. Als Sanierungswert wurde jedem Betrachtungsraster mit Wohnnutzung ein Standardwert aus dem Leitfaden zur Gebäudetypologie in Schleswig-Holstein der ARGE⁷ und jedem Betrachtungsraster mit vorwiegend gewerblich-industrieller Nutzung ein Standardwert aus dem begleitenden Technikkatalog zum Leitfaden Wärmeplanung⁸ zugewiesen.

Im Ergebnis zeigt sich in den Betrachtungsrastern für das Jahr 2030 eine Reduktion von durchschnittlich 3 % des spezifischen Wärmebedarfs gegenüber dem Bestandswert (siehe Abbildung 16).

⁷ Arbeitsgemeinschaft für zeitgemäßes Bauen e.V. (2012): Gebäudetypologie Schleswig-Holstein. Bauen in Schleswig-Holstein Band 47.

⁸ Im Auftrag vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz sowie für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (2024): Leitfaden Wärmeplanung – Begleitdokument Technikkatalog.

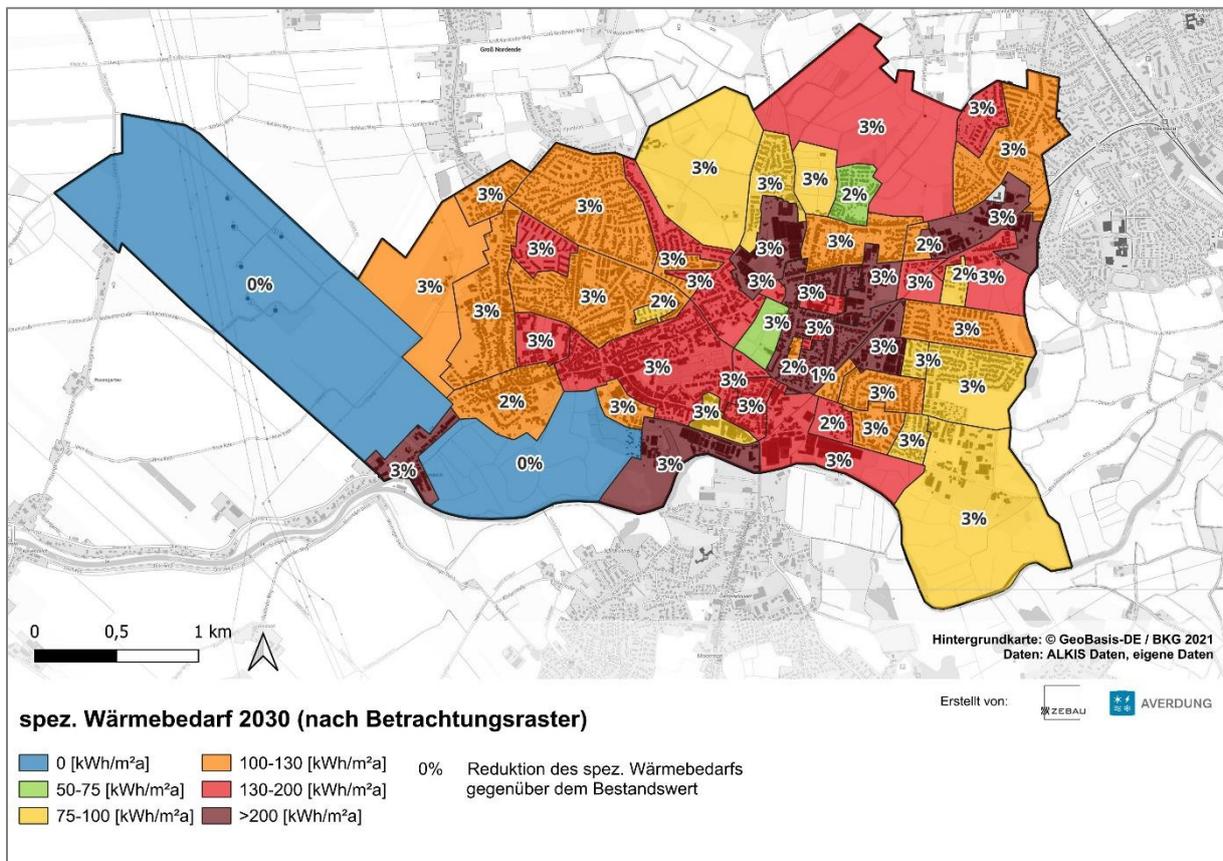


Abbildung 16: Spezifischer Wärmebedarf 2030 (nach Betrachtungsraster) inkl. prozentualer Entwicklung

Für das Zieljahr 2040 kann in den Betrachtungsrastern eine Reduktion von durchschnittlich 11 % des spezifischen Wärmebedarfs gegenüber dem Bestandwert festgestellt werden (siehe Abbildung 17). Eine besondere Möglichkeit der Steigerung der Gebäudeeffizienz und damit ein hohes Einsparpotenzial im spezifischen Wärmebedarf in Uetersen bieten die Gebäude im Stadtzentrum rund um das Rosarium.

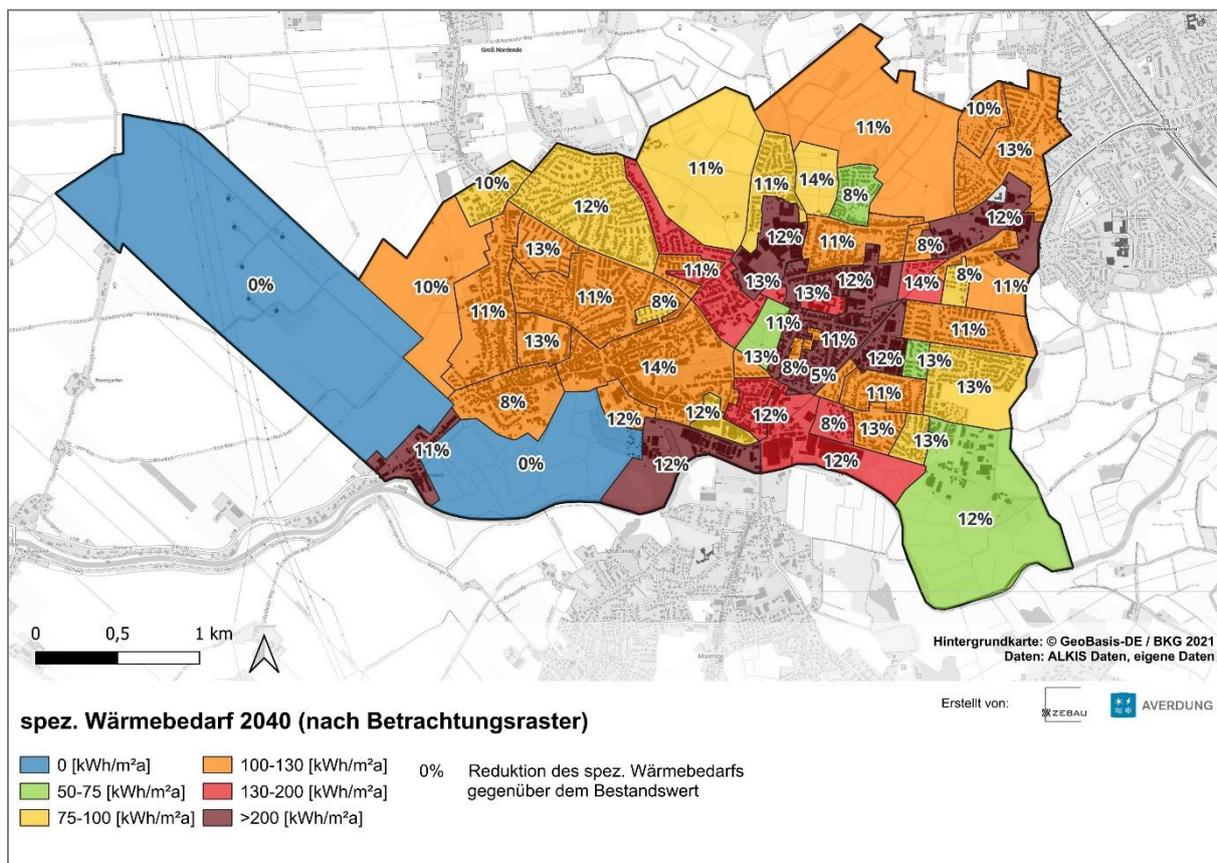


Abbildung 17: Spezifischer Wärmebedarf 2040 (nach Betrachtungsraster) inkl. prozentualer Entwicklung

Die Entwicklung der spezifischen Wärmebedarfe in den Jahren 2030 und 2040 zeigt, dass sich durch die angenommenen Sanierungsraten die Energieeffizienz der Uetersener Gebäude in einigen Betrachtungsrastern um bis zu 14 % verbessert.

3.4 Gesamtergebnis

Unter Einbezug der tatsächlich beheizten Gebäudefläche zeigt sich für den absoluten Wärmebedarf durch die angenommenen Gebäudemodernisierungen in Uetersen eine Einsparung von 3 % für 2030 und von rund 12 % für das Zieljahr 2040 gegenüber dem aktuellen Wärmebedarf (siehe Abbildung 18). Die geringen Einsparpotenziale resultieren einerseits aus den diversen Baujahren in Uetersen, sodass viele Gebäude bereits mit einer gewissen Dämmung errichtet wurden oder aufgrund des Baualters bereits erste Sanierungen durchgeführt wurden. Außerdem ist Uetersen durch reichlich gewerbliche Nutzung geprägt. Im Vergleich zu Raumwärme und Warmwasser ist die Prozesswärme, da sie direkt für Produktionsabläufe benötigt wird, oft schwieriger zu reduzieren. Hier sind Einsparungen nur durch tiefgreifende Veränderungen in den Produktionsverfahren möglich.

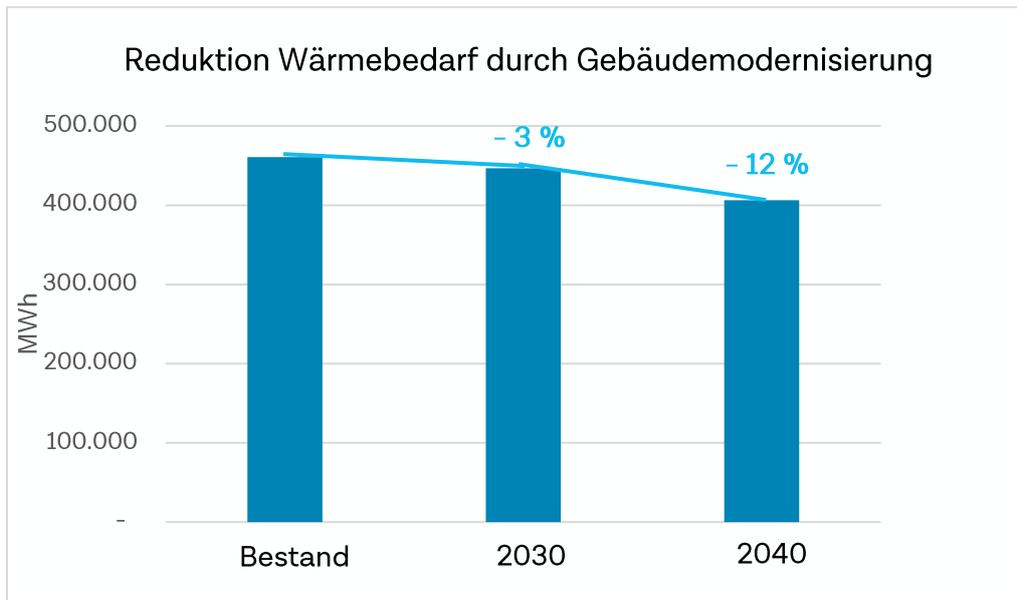


Abbildung 18: Diagramm zur Reduktion des Wärmebedarfs durch Gebäudemodernisierung in MWh/a

Die Ergebnisse der Wärmebedarfsprognosen verdeutlichen, dass sich mit der Gebäudemodernisierung in der Wärmewende geringe, aber notwendige Potenziale heben lassen. Hinzu kommt, dass gesellschaftliche Verhaltensänderungen zusätzlich zu einem nachhaltigerem Heizverhalten führen können und so den Wärmebedarf im Gebäudesektor zusätzlich um 5 % senken können.⁹ Gleichzeitig wird durch das Ergebnis der Wärmebedarfsprognosen die Notwendigkeit der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung verdeutlicht. Die Werte der Wärmebedarfsprognosen werden im nächsten Schritt im Hinblick auf Wärmelinien dichten untersucht sowie mit den lokalen Potenzialen verschnitten, um Handlungsmöglichkeiten zu erörtern.

3.5 Wärmelinien dichte

Die Wärmelinien dichte wird ebenfalls auf Basis der berechneten Wärmebedarfe ermittelt. Der Wärmebedarf wird hierbei auf die Straßenlinie und entsprechend auf einen Straßenabschnitt (im Allgemeinen zwischen zwei Kreuzungen) bezogen. Eine feinere Einteilung sollte insbesondere bei langen Abschnitten vorgenommen werden, um die Aussagefähigkeit zu erhöhen. Zudem wurden parallel verlaufende, nebeneinander liegende Straßen, Sackgassen und weitere Straßen, deren Nutzung aus verschiedenen Gründen nicht sinnvoll ist, entfernt, um die Verteilung auf relevante Abschnitte zu ermöglichen.

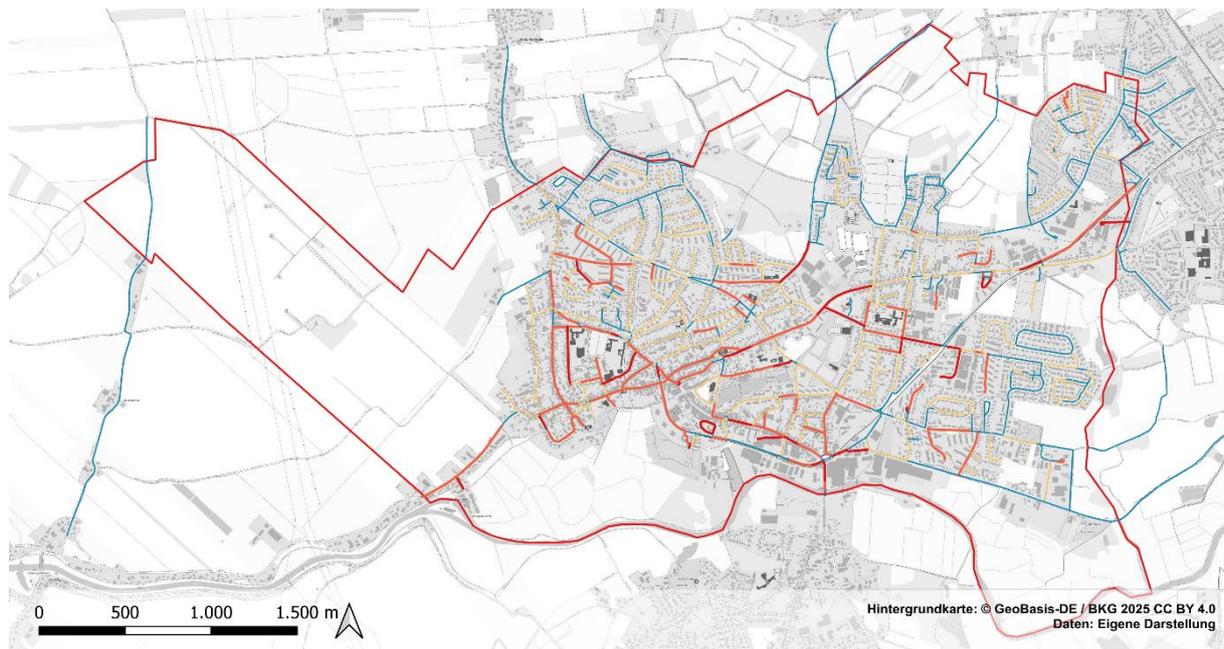
Ferner haben die Anzahl der Gebäude und die Entfernung zur Straße einen erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit. Aus Vergleichsrechnungen wurde die Anrechnung der potenziellen Anschlussleitungen (Entfernung der Gebäudegrundrisse zur Straße) im Verhältnis eins zu drei festgelegt. Die anteilige Berücksichtigung der Anschlussleitungen führt dazu, dass die in dieser Wärmeplanung angegebenen Wärmelinien dichten nicht direkt vergleichbar sind mit

⁹ Thelen, C., Nolte, H., Kaiser, M., Jürgens, P., Müller, P., Senkpiel, C., Kost, C. (2024): Wege zu einem klimaneutralen Energiesystem: Bundesländer im Transformationsprozess, Fraunhofer ISE

Wärmelinien dichten, in die lediglich die Länge der Haupttrasse einfließt. So führt die zusätzliche anteilige Berücksichtigung der Hausanschlussleitungen dazu, dass eine Wärmelinie inkl. Hausanschlussleitungen von 1,5 MWh / m in etwa einer Wärmelinie bezogen auf die Länge der Haupttrasse von etwa 2,4 MWh / m entspricht.

Die Wahrscheinlichkeit für die wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes steigt, je höher die Wärmelinie dichte ist. Wärmelinie dichten unter 0,75 MWh / m sind im Allgemeinen zu gering. Für Wärmelinie dichten unter 1,5 MWh / m ist mit hohen Kosten der Wärmeversorgung zu rechnen, sofern nicht eine sehr günstige Wärmequelle zur Verfügung steht. Ab 1,5 MWh / m ist die Umsetzung eines Wärmenetzes bei entsprechender Anschlussquote wahrscheinlich. Ab 3,0 MWh / m kann ein Wärmenetz sehr wahrscheinlich umgesetzt werden. In den folgenden Abbildungen ist die Wärmelinie dichte für den prognostizierten Wärmebedarf 2040 bei einer Anschlussquote von 60 und 100 % dargestellt.

Der vollständige Anschluss der Liegenschaften an ein Wärmenetz ist unwahrscheinlich. Für die Verortung von Wärmenetzprüfgebieten in Kapitel Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. wird daher eine Anschlussquote von 60 % als Basis verwendet.

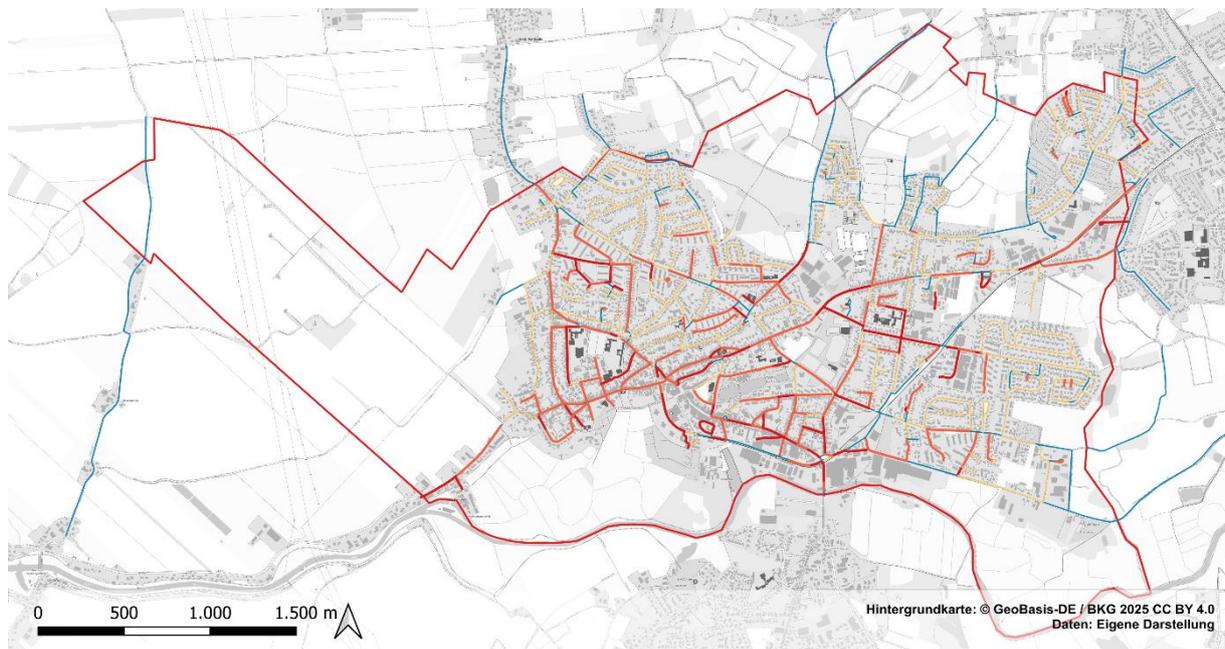


Wärmelinie dichte 2040



Erstellt von: AVERDUNG WZBAU

Abbildung 19: Straßenabschnittsweise Wärmelinie dichte in Uetersen (Bezugsjahr 2040, 60 % Anschlussquote)



Wärmeliniendichte 2040

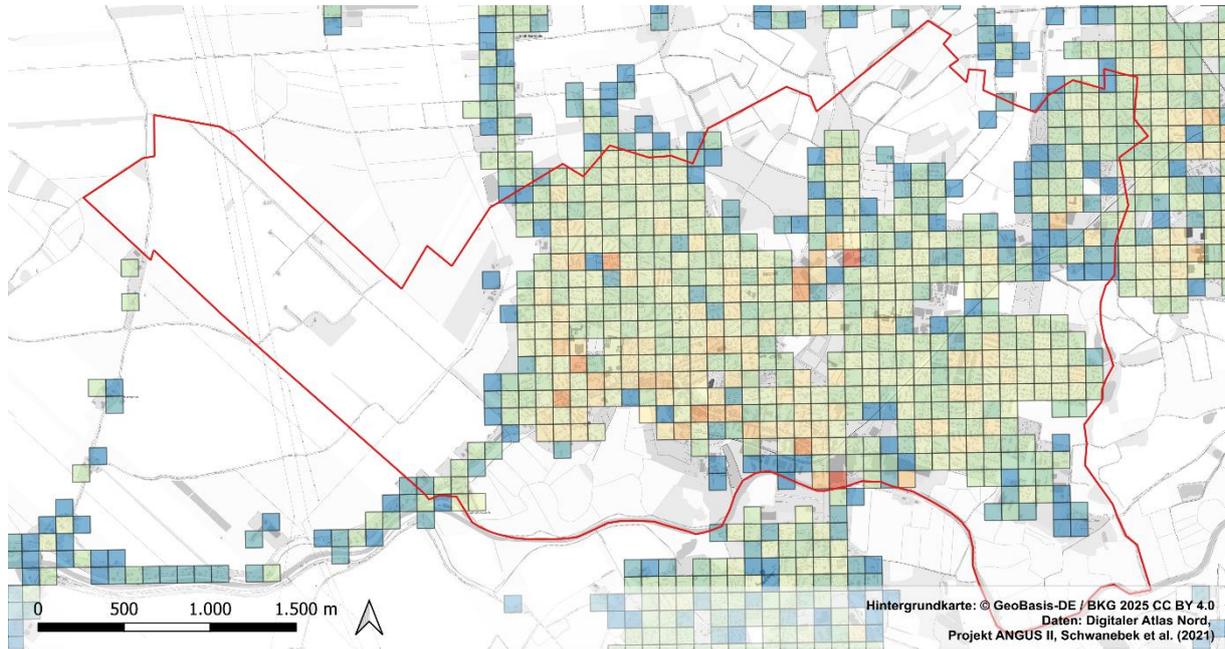
Erstellt von:  AVERDUNG  WZBAU

- Stadtgebiet
- Wärmeliniendichte**
100 % Anschlussquote, inkl. 33 % Hausanschlussleitungen
- 0 - 0,75 MWh/m
- 0,75 - 1,5 MWh/m
- 1,5 - 3 MWh/m
- > 3 MWh/m

Abbildung 20: Straßenabschnittsweise Wärmeliniendichte in Uetersen (Bezugsjahr 2040, 100 % Anschlussquote)

Zur Plausibilisierung der Ergebnisse werden landesweit verfügbare Wärmebedarfsdaten, die an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel in den ANGUS Forschungsprojekten und am Kompetenzzentrum Geo-Energie modelliert wurden, zu Rate gezogen. Die veröffentlichten Daten umfassen die rasterweise Einordnung von Wärmebedarfen mit einer Auflösung von 100 m.¹⁰ Diese Daten sind in der folgenden Abbildung dargestellt. Die Gebiete mit hoher Wärmedichte entsprechen im Wesentlichen den in der vorangegangenen Analyse ermittelten Hotspots. Es liegen außerdem Ideen für mögliche Wärmenetzgebiete von einem Energieversorger vor, die ebenfalls gut zu den ermittelten Wärmeliniendichten passen.

¹⁰<https://danord.gdi-sh.de/viewer/resources/apps/Waerme>.



Wärmedichte

Stadtgebiet

Wärmedichte pro Hektar

<50 MWh/ha*a

50 - 100 MWh/ha*a

100 - 150 MWh/ha*a

150 - 300 MWh/ha*a

300 - 500 MWh/ha*a

500 - 1.000 MWh/ha*a

1.000 - 1.500 MWh/ha*a

1.500 - 3.000 MWh/ha*a

3.000 - 6.000 MWh/ha*a

6.000 - 25.000 MWh/ha*a

Erstellt von:

AVERDUNG ZEBAU

Abbildung 21: Wärmedichte in Uetersen in hektargenauer Auflösung

4. POTENZIALANALYSE

In der Potenzialanalyse werden die Möglichkeiten zur erneuerbaren Wärmebereitstellung je Technologie beleuchtet. Dies umfasst Erdwärme, Abwasserwärme, Biomasse, Gewässerwärme sowie Solarenergie und Abwärme. Auch die Potenziale der Umgebungsluft, die sich fast allorts zumindest zur dezentralen Wärmeversorgung erschließen lassen, werden beleuchtet.

4.1 Nutzbarkeit von Flächen

Die Erschließung von erneuerbaren Energien erfordert in der Regel die Nutzung von Flächen, z. B. für Rückkühlwerke, Erdsonden, Solaranlagen oder Energiezentralen. Daher wird in der Potenzialanalyse und im räumlichen Konzept aufgezeigt, welche Freiflächen für die Energieversorgung genutzt werden könnten. Dabei steht in der Potenzialanalyse die Darstellung des technisch Machbaren im Vordergrund, sodass hier eine Obergrenze des Potenzials aufgezeigt wird. Auch im räumlichen Konzept werden verschiedene Flächen aufgezeigt, die sich für Luftwärmepumpen oder Geothermie eignen könnten.

Es gibt jedoch auch diverse Einschränkungen, die einer Nutzung für Energiegewinnung entgegenstehen können. Neben Flächen mit verschiedenen Schutzfunktionen betrifft dies auch Flächen, die aus stadtplanerischer Sicht eine besondere Rolle spielen, beispielsweise für Naherholung oder Biodiversität. Bei den Detailbetrachtungen einer zukünftigen Wärmeversorgung ist daher die Vereinbarkeit verschiedener Interessen bei der Flächennutzung zu berücksichtigen.

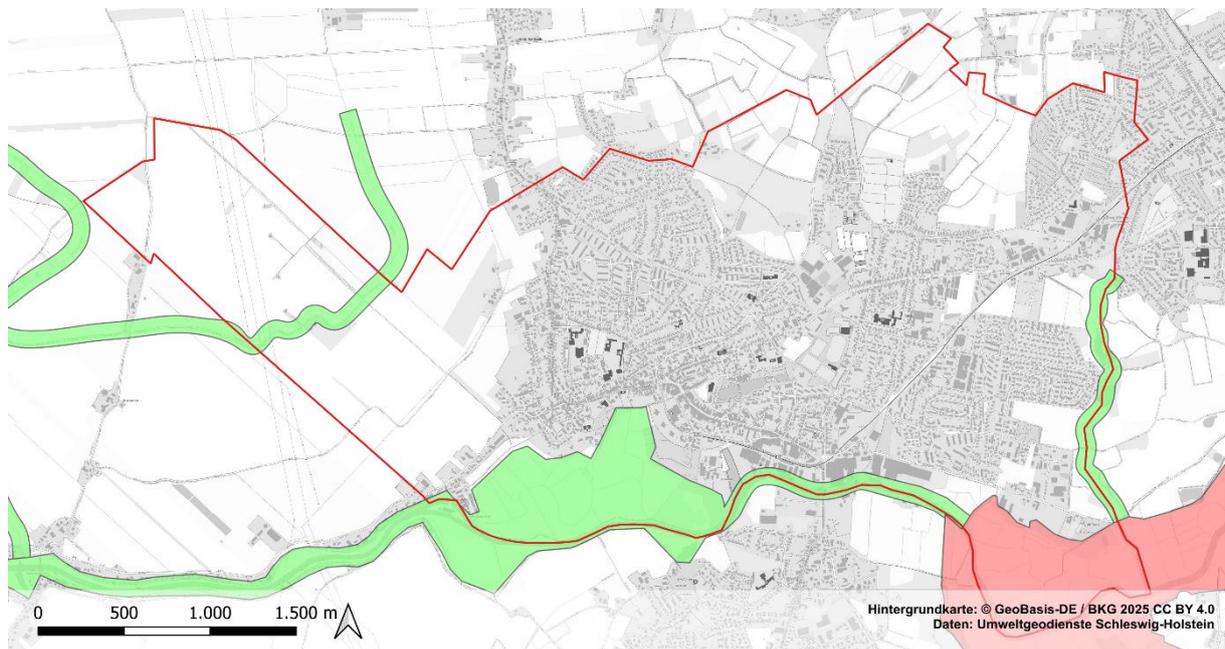
Insgesamt ist darüber hinaus zu beachten, dass nur ein Teil der in der Potenzialanalyse und im räumlichen Konzept dargestellten Flächen tatsächlich für die Energieversorgung erforderlich ist. Bei den Detailbetrachtungen einer etwaigen Wärmenetzplanung ist daher zu untersuchen, welche der aufgezeigten Potenzialflächen sich in der Gesamtbetrachtung am besten für eine Energieversorgung eignen.

Zur weiteren Einordnung der Nutzbarkeit von Flächen wurden Gespräche mit verschiedenen Flächeneigentümer:innen geführt und bestehende Schutzfunktionen in die Betrachtung einbezogen. Hierbei ist zu beachten, dass die Freiflächen in Uetersen sich auf eine Vielzahl von einzelnen Eigentümer:innen verteilen und im Rahmen der Wärmeplanung nur mit einzelnen Akteur:innen gesprochen werden konnte. Die Ergebnisse dieser Absprachen fließen in die Bewertung der Flächen hinsichtlich ihrer Nutzbarkeit für Wärmeerzeugung ein.

Neben den Absichten der Flächeneigentümer:innen spielen auch Schutzfunktionen verschiedener Art eine bedeutende Rolle.

So befinden sich im Südosten von Uetersen einige kleinere Kompensationsflächen und die Biotopverbundsysteme „Gräben in der Elbmarsch“, „Ohrtbrookgraben“ und „Pinnau unterhalb Uetersen“. Insbesondere der letztgenannte Biotopverbund umfasst große Freiflächen. Weite Teile der Freiflächen in Uetersen liegen außerdem im Landschaftsschutzgebiet.

Darüber hinaus besteht für zahlreiche Flächen ein Vertragsnaturschutz, insbesondere die Themen Weidewirtschaft und Ackerlebensraumkulisse sind hier von großer Bedeutung. Außerdem liegen einige Freiflächen an der Pinnau im Überschwemmungsgebiet.

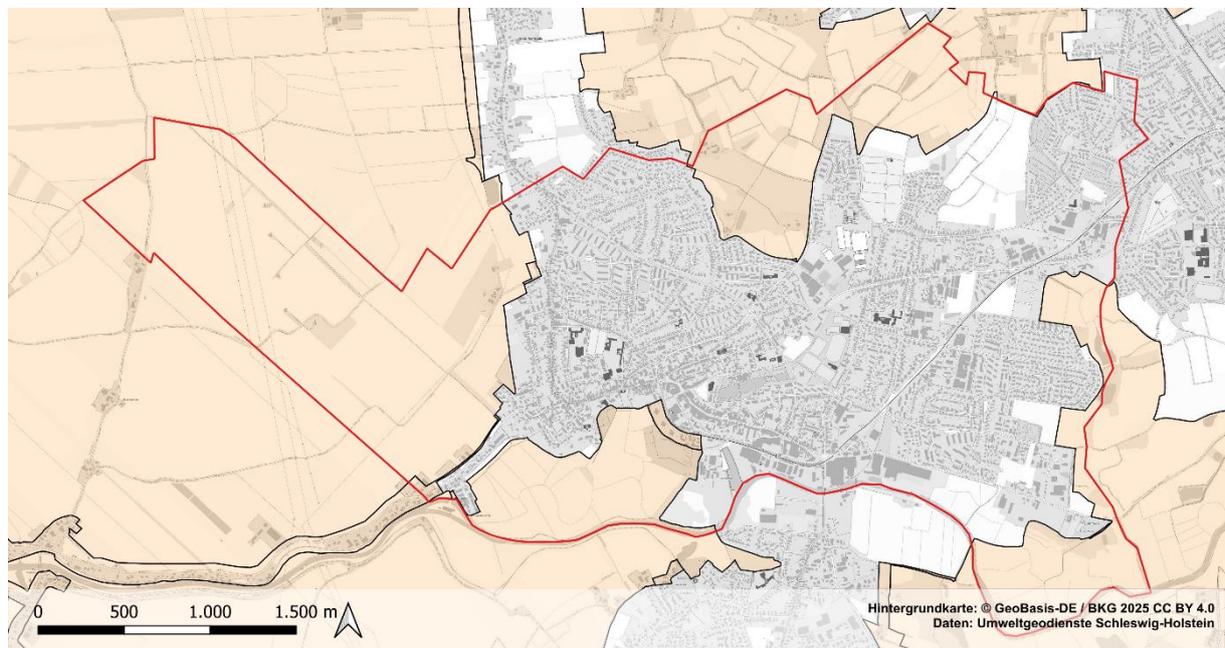


Biotopverbundsysteme

Erstellt von: AVERDUNG

- Stadtgebiet
- Biotopverbundsystem**
- Schwerpunktbereich
- Verbundachse

Abbildung 22: Biotopverbundsysteme in Uetersen

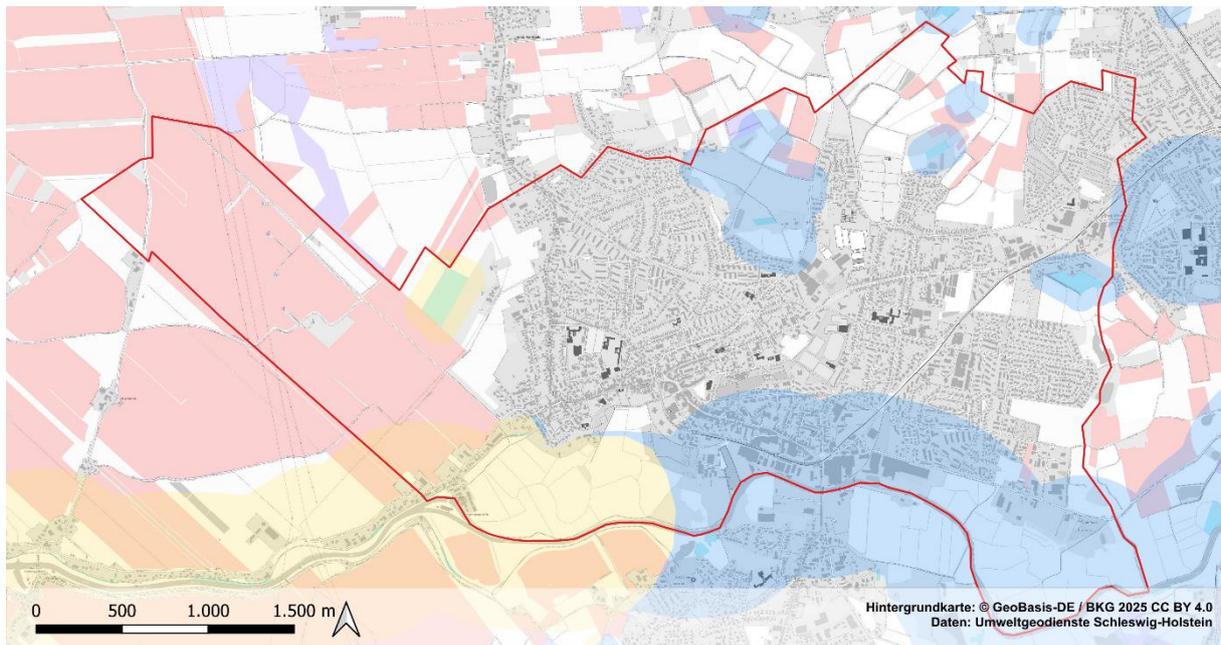


Landschaftsschutzgebiete

Erstellt von: AVERDUNG

- Stadtgebiet
- Landschaftsschutzgebiete

Abbildung 23: Landschaftsschutzgebiete in und um Uetersen



Vertragsnaturschutz

- | | |
|---|--|
| Stadtgebiet | Weidewirtschaft Marsch |
| Vertragsnaturschutzgebiete | Weidewirtschaft Moor |
| Ackerlebensraumkulisse | Wertgrünland |
| Weidewirtschaft | |

Erstellt von: AVERDUNG WZEBAU

Abbildung 24: Vertragsnaturschutz in Uetersen

Vor den beschriebenen Hintergründen ist die Nutzbarkeit von Freiflächen zur Erzeugung regenerativer Energien in Uetersen von verschiedenen Faktoren abhängig, die im Rahmen der Wärmeplanung nicht abschließend geklärt werden können. Es ist jedoch zu betonen, dass Energieinfrastrukturprojekte auch auf Flächen im Landschaftsschutzgebiet und auf Flächen mit Vertragsnaturschutz umgesetzt wurden, sodass die beschriebenen Schutzfunktionen zwar eine Einzelfallbetrachtung erfordern, jedoch nicht als grundsätzlicher Ausschluss für die Wärmeerzeugung auf den entsprechenden Flächen zu verstehen sind.

4.2 Geothermie

Es werden im Folgenden sowohl die Möglichkeiten der Wärmeengewinnung aus oberflächennaher Geothermie als auch die Potenziale von tiefen Geothermiebohrungen näher betrachtet.

4.2.1 Oberflächennahe Geothermie

Exkurs Wärmepumpe

Die Effizienz einer Wärmepumpe hängt unter anderem vom jeweils benötigten Temperaturniveau für das Gebäude ab. Daher bietet sich die Nutzung von Wärmepumpen insbesondere für Neubauten oder sanierte Gebäude an. Doch auch teil- oder unsanierte Bestandsgebäude können häufig trotz höherer Vorlauftemperaturen noch mit Wärmepumpen versorgt werden. Für den effizienten Betrieb von Wärmepumpen ist eine größtmögliche Absenkung der Vorlauftemperatur anzustreben. Neubauten kommen beim Einsatz von Flächenheizungen mit niedrigeren Vorlauftemperaturen von beispielsweise 45 °C oder weniger aus. Sanierte Gebäude können überwiegend mit den bestehenden Heizkörpern und verminderten Vorlauftemperaturen von ca. 55 bis 60 °C beheizt werden. Höhere Temperaturen auch im Bereich von 75 °C sind möglich, die Effizienz verringert sich jedoch mit steigenden Vorlauftemperaturen. Vor diesem Hintergrund können Gebäude mit einem Wärmebedarf bis zu 150 kWh/m² häufig ohne größere Sanierungsmaßnahmen sinnvoll mit Wärmepumpen versorgt werden. Ein einfacher Test hilft dabei, herauszufinden, ob eine Wärmepumpe auch ohne weitere Maßnahmen geeignet ist. Hierfür kann an kalten Wintertagen die Vorlauftemperatur der Heizung auf bspw. 55 oder 60 °C abgesenkt werden. Werden die Räume immer noch ausreichend warm, ist eine Wärmepumpe in der Regel auch ohne weitere Maßnahmen zur Wärmeversorgung geeignet.

Oberflächennahe Geothermie beschreibt die Nutzung der Wärme aus dem Untergrund bis zu einer Tiefe von 400 m. Dem Untergrund wird Wärme auf einem niedrigen Temperaturniveau entzogen und anschließend mit Hilfe einer Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht. Insbesondere bei großen Anlagen z. B. für Wärmenetze bietet sich die Nutzung von oberflächennaher Geothermie in Kombination mit Luft als Wärmequelle an, um hohe Effizienzen nutzen zu können. Um dem Untergrund die Wärme zu entziehen, gibt es verschiedene Optionen. Möglich sind zum einen einzelne Bohrungen, sogenannte Erdsonden, die üblicherweise ca. 100-200 m tief in den Untergrund eingebracht werden und diesem mittels eines Wärmeträgermediums wie Sole Wärme entziehen. Auch eine Nutzung der oberflächennahen Geothermie in Form von Erdkollektoren ist möglich. Diese Kollektoren werden in einer Tiefe von bis zu 2 m horizontal im Boden verlegt, benötigen jedoch für die gleiche Entzugsleistung deutlich mehr Fläche als Erdsonden und regenerieren sich über die Witterungseinflüsse. Unabhängig von der Erschließungstechnologie besteht die Möglichkeit, Erdsonden oder Erdkollektoren im Sommer zur Kühlung zu nutzen. Hierbei wird die überschüssige Wärme an den Boden abgegeben, was zu einer thermischen Regeneration führt, die zum zusätzlichen positiven Effekt längerer Entzugszeiträume führt. Diese Regeneration des Untergrundes kann neben der Gebäude- oder Prozesskühlung auch durch Solarabsorber oder PVT-Kollektoren erreicht werden, die auf Dachflächen oder in der Freifläche aufgestellt werden können und im Sommer Wärme an den Untergrund abgeben.

Die untere Wasserbehörde des Kreises Pinneberg hat einige Auskünfte zur Genehmigungsfähigkeit von Geothermie in Uetersen gegeben. So sind in Trinkwasserschutzgebieten in Entfernung von 100 m vom Trinkwasserbrunnen im Anstrom Erdsonden grundsätzlich nicht genehmigungsfähig. In einem Umkreis von 1.000 m um den Trinkwasserbrunnen im Trinkwasserschutzgebiet sind im Anstrom Bohrungen nur oberhalb des Nutzhorizontes möglich. Änderungen im Leitfaden für Erdwärmenutzung in Schleswig-Holstein sind jedoch abzusehen. In dieser Folge wird es möglicherweise eine Erhöhung des Radius um Trinkwasserbrunnen von 1 auf 2 km geben.

Die Rahmenbedingungen für eine oberflächennahe Geothermienutzung sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

In Uetersen gibt es im Westen ein Trinkwasserschutzgebiet um eine Grundwasserentnahmestelle. Der Großteil des Gebiets in Uetersen entspricht der Wasserschutzzone III und ist damit als „Weiteres Schutzgebiet“ zu betrachten. Hier kann es zu Einschränkungen in der Nutzung von geothermischen Potenzialen zum Beispiel in Form von Bohrtiefenbegrenzungen kommen. Für die tatsächliche Nutzung der Potenziale müssen Einzelfallprüfungen die Genehmigungsfähigkeit zeigen. Weitere Grundwasserentnahmen finden sich im Süden von Uetersen an der Pinnau.

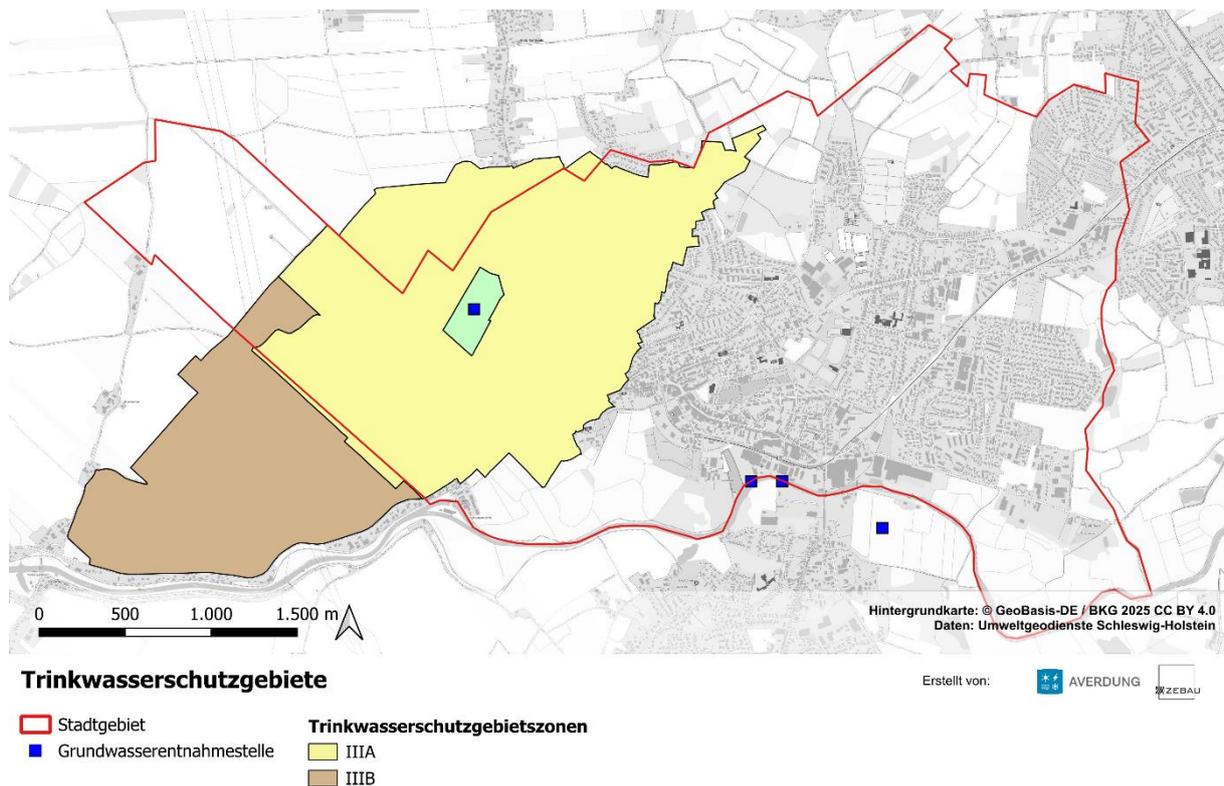
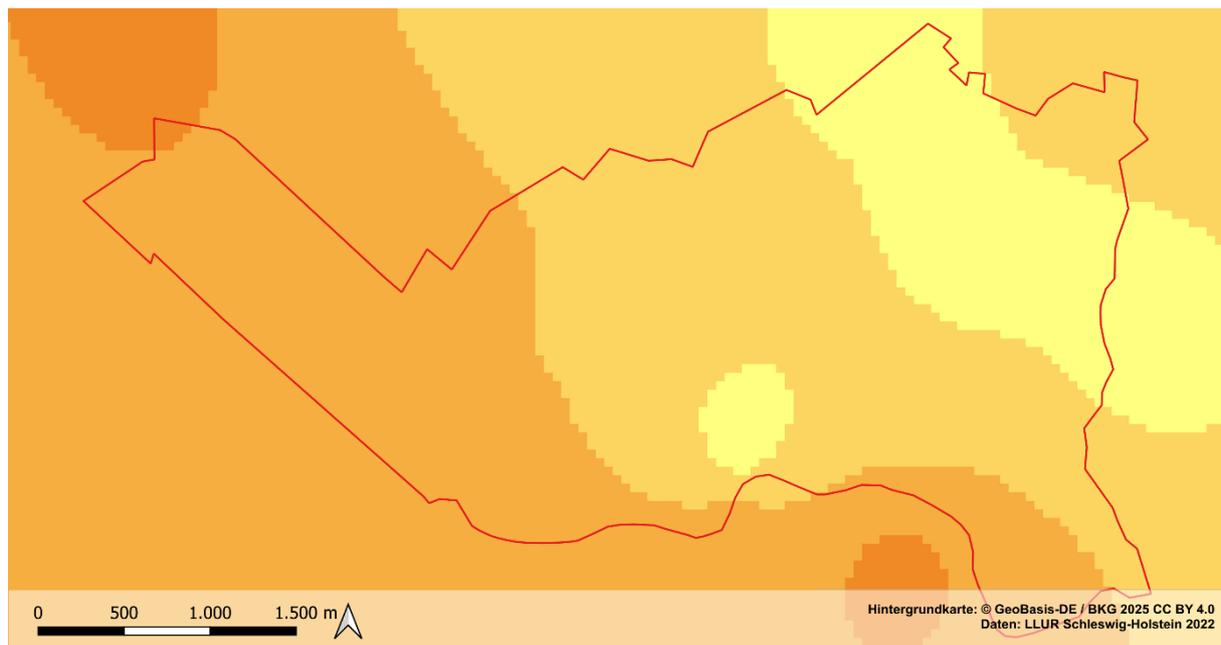


Abbildung 25 Trinkwasserschutzgebiete und Grundwasserentnahmestellen in Uetersen



Mittlere Wärmeleitfähigkeit

Erstellt von: AVERDUNG WZEBAU

Stadtgebiet

Mittlere Wärmeleitfähigkeit W/mK 0-100 m

- $\geq 1,8-2,0$
- $\geq 2,0-2,2$
- $\geq 2,2$

Abbildung 26: Mittlere Wärmeleitfähigkeit bis 100 m in Uetersen

Die mittlere Wärmeleitfähigkeit des Bodens für die ersten 100 Bohrmeter liegt in Uetersen zwischen ca. $2 \frac{W}{m \cdot K}$ im Westen und Nordwesten und weniger als $1,6 \frac{W}{m \cdot K}$ im Stadtzentrum und Nordosten. Im restlichen Stadtgebiet liegen die Wärmeleitfähigkeiten zwischen $1,6 \frac{W}{m \cdot K}$ und $1,8 \frac{W}{m \cdot K}$.

Je nach Anlagenkonzept der Geothermienutzung entspricht dies hier einer Wärmeentzugsleistung von etwa 3 kW je Erdsonde bei einer Sondenlänge von 100 m und 1.800 Vollbenutzungsstunden (VBH).

Grundsätzlich kann aus den vorangegangenen Abbildungen zunächst nur abgeleitet werden, dass weite Teile des Stadtgebiets für oberflächennahe Geothermienutzung potenziell geeignet sind. Zwar gibt es keinen Mindestwert für die Wärmeleitfähigkeit, der aus technischen Gründen notwendig erreicht werden müsste. Allerdings verschlechtert niedrige Wärmeleitfähigkeit die Wirtschaftlichkeit der Erdsonde zusätzlich, bei der es sich ohnehin um eine verhältnismäßig teure Technologie handelt. Zur groben Einordnung gilt, dass sich Wärmeleitfähigkeiten oberhalb von $2,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ sehr gut für geothermische Nutzung eignen. Werte zwischen $1,8-2,0$ gelten als gut geeignet, $1,6-1,8$ noch als mittelmäßig, während darunterliegende Werte eher ungeeignet sind.

Laut Bohrpunktkarte Deutschland¹¹ wurden in Uetersen bereits 21 Erdwärmesonden erstellt.

¹¹ <https://boreholemap.bgr.de/mapapps/resources/apps/boreholemap/index.html>

Erdsonden können grundsätzlich auch überbaut werden. Dies erlaubt z.B. die Kombination mit weiteren Nutzungen wie Spielplätzen, Grünanlagen, Sportplätzen oder Parkplätzen. Zur weiteren Bestimmung des Geothermiepoteziels wurden größere zusammenhängende Freiflächen identifiziert.

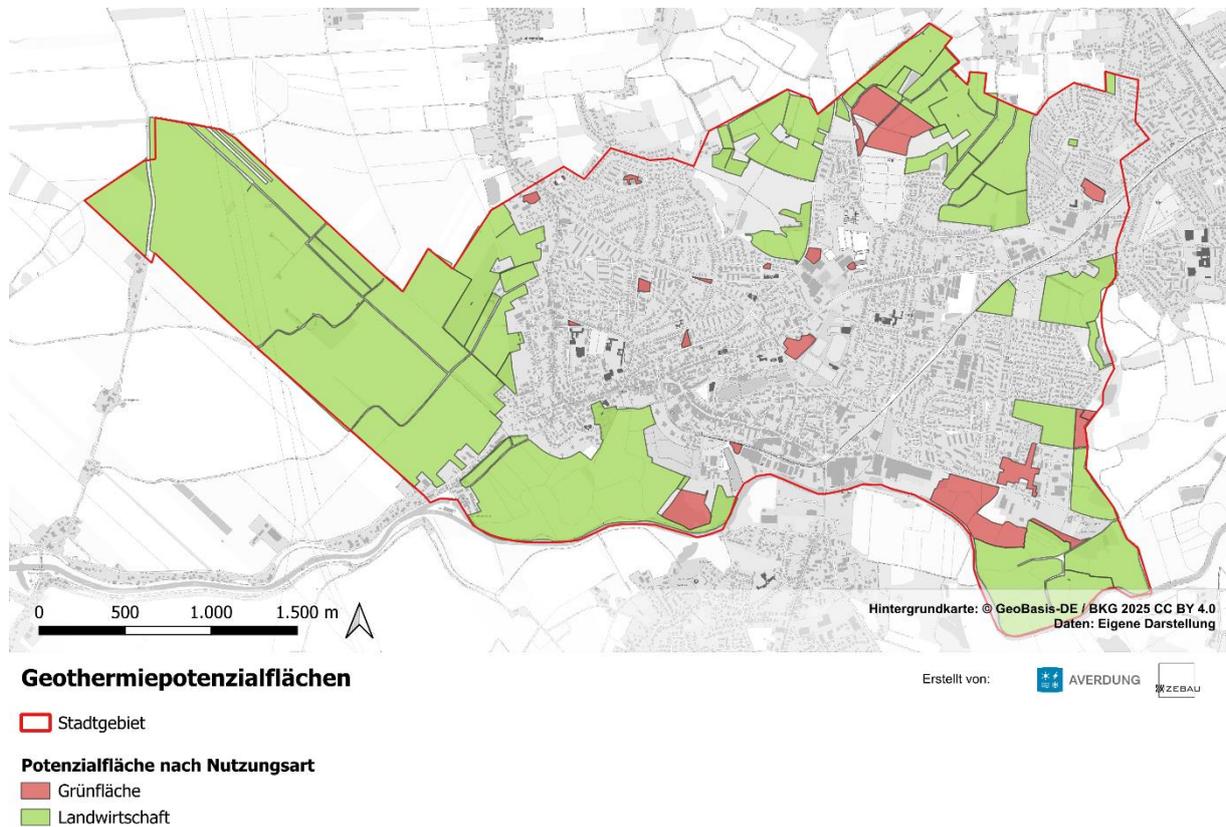


Abbildung 27 Potezielflächen Geothermie

Basierend auf den gezeigten Flächen wurden die Geothermiepotezielle für größere zusammenhängende Flächen quantifiziert, da diese als Wärmequelle für zentrale Lösungen dienen können. Ein großer Teil der Potezielflächen befindet sich im Landschaftsschutzgebiet und teils zusätzlich auf Vertragsnaturschutzflächen sowie z.T. auf anderen Flächen mit Schutzfunktion oder Kompensationsflächen. Inwieweit diese Flächen für die Wärmeversorgung tatsächlich genutzt werden können, ist im Rahmen von detaillierten Machbarkeitsstudien zu untersuchen. Unbenommen hiervon ist, dass es auch im dezentralen Bereich zahlreiche Möglichkeiten für Erdsonden gibt. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht zu den Ergebnissen.

Tabelle 13: Geothermiepoteziale in Uetersen (Quelle: Eigene Berechnungen)

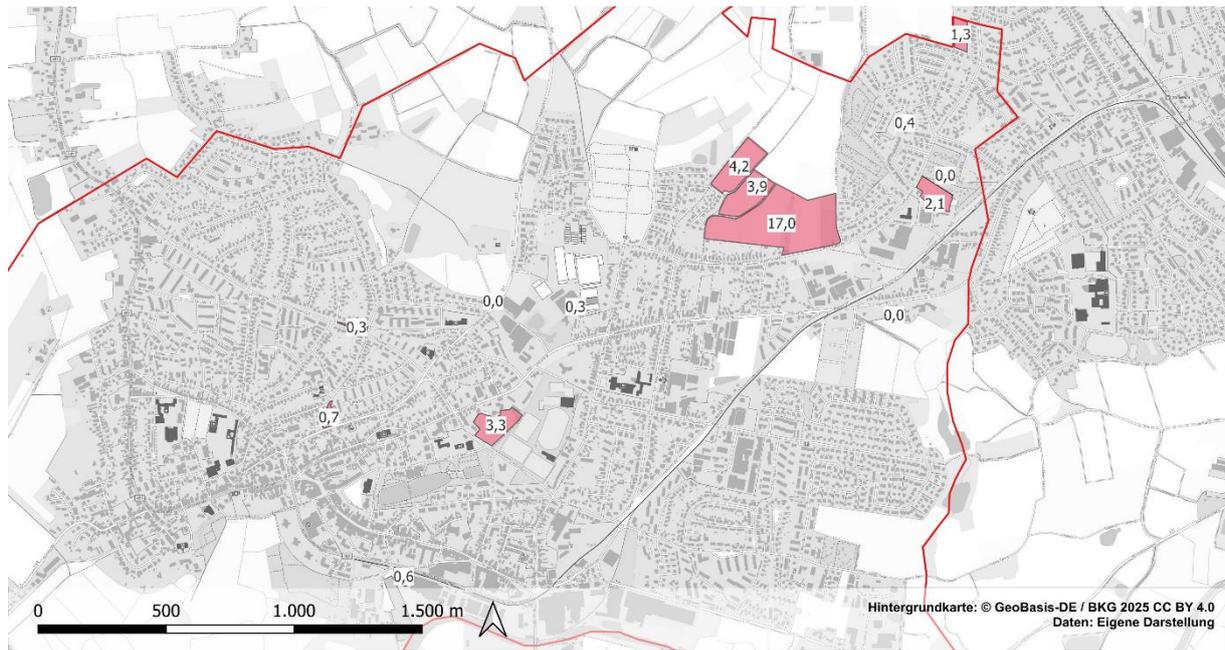
Kategorie	Fläche [m ²]	Leistung inkl. WP [MW]	Wärme inkl. WP [GWh/a]
Landwirtschaft	4.602.636	570	1.026
Grünfläche	365.810	44	79
Gesamt	4.968.446	614	1.105
Davon liegen ...			
... im Landschaftsschutzgebiet	4.383.003	546	983
... im Trinkwasserschutzgebiet	1.550.919	198	357
... in Gebieten mit Vertragsnaturschutz oder in Biotopverbundsystemen	4.477.890	560	1.007
... in Gebieten mit vermuteten Altlasten	142.078	17	31
... außerhalb der genannten Schutzgebiete und außerhalb von Altlasten	171.368	19	34

Hierbei wurde angenommen, dass der Abstand der Erdsonden zueinander 8,25 m beträgt und die Erdsonden eine Tiefe von bis zu 200 m aufweisen. Es werden außerdem 1.800 Vollbenutzungsstunden und eine Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 3 zugrunde gelegt.

Im Falle einer Realisierung eines Sondenfelds sind diese Annahmen kritisch zu prüfen und durch Simulationen zu konkretisieren. Die Annahme zur Bohrtiefe ist mit 200 m bewusst recht hoch gewählt, Erdsonden weisen häufig Tiefen von etwa 100 m auf. Außerdem sind innerhalb des Trinkwasserschutzgebietes ggf. keine Erdsonden realisierbar oder auch erhebliche Bohrtiefenbegrenzungen möglich. Vor diesem Hintergrund stellt das dargestellte Potenzial eine Obergrenze dar, die zunächst das theoretisch Denkbare beschreiben soll. Im Falle einer angestrebten Realisierung ist daher zu prüfen, inwiefern das beschriebene Potenzial tatsächlich erschlossen werden kann.

Das theoretische Potenzial beläuft sich auf etwa 1.100 GWh/a, was in etwa dem Zweieinhalbfachen des stadtweiten Wärmebedarfs entspricht. Hiervon entfallen über 90 % auf derzeit landwirtschaftlich genutzte Flächen.

Jeweils etwa 90 % des Gesamtpotenzials entfällt auf Flächen im Landschaftsschutzgebiet sowie auf Flächen mit Vertragsnaturschutz, ca. ein Drittel des Potenzials ist Flächen im Trinkwasserschutzgebiet zuzuordnen. Je nachdem, wie sich die verschiedenen Schutzfunktionen im Einzelfall auf die Realisierbarkeit von Erdwärmesonden auswirken, verbleibt ein vermutlich deutlich reduziertes tatsächlich nutzbares Potenzial, dessen Höhe im Rahmen der Wärmeplanung nicht abschließend bestimmt werden kann. So entfällt lediglich ein Potenzial von ca. 34 GWh auf Flächen ohne die genannten Schutzfunktionen.



Geothermiepotenzialflächen

Stadtgebiet

Freiflächen Geothermie
Wärmepotenzial inkl. Wärmepumpe [GWh]

potenzielle Fläche

Erstellt von: AVERDUNG WZBAU

Abbildung 28: Geothermiepotenzialflächen außerhalb der berücksichtigten Schutzfunktionen und Altlasten

Zukünftig sollte insbesondere für zentrale Wärmeversorgungs­lösungen geprüft werden, ob die zugehörigen oder in der Nähe befindlichen Flächen eine wirtschaftlich und technisch sinnvolle Einbindung oberflächennaher Geothermie zulassen. Aufgrund der guten Skalierbarkeit oberflächennaher Geothermie kann diese Technologie sowohl für zentrale als auch für dezentrale Wärmeversorgungs­lösungen eingesetzt werden.

4.2.2 Tiefengeothermie

Die Wärme­gewinnung aus Tiefbohrungen in Tiefen von 400 m bis zu 5.000 m wird als Tiefengeothermie bezeichnet. Hierbei wird die thermische Energie aus dem Erdinneren erschlossen, die sich durch den Zerfall langlebiger radioaktiver Isotope des Urans, Thoriums und Kaliums und durch den natürlichen Wärmestrom aus dem Erdinneren regeneriert. Im Allgemeinen wird zwischen hydrothermalen (Nutzung des im Untergrund vorhandenen Wassers, z. B. Aquifere) und petrothermalen (Nutzung der im Gestein gespeicherten Energie, z. B. tiefe Erdwärmesonden) Systemen unterschieden.

In Abhängigkeit der Geologie können Temperaturen bis zu 230 °C erreicht werden. Das erschließbare Temperaturniveau wird in Abhängigkeit der Temperatur in heiß (> 100 °C), warm (60 – 100 °C) oder thermal (> 20 °C) unterschieden. Je nachdem welches Temperaturniveau erreicht wird, kann die Wärme direkt zur Wärmebereitstellung oder zur Stromerzeugung genutzt werden. Für die Nutzung

des niedrigeren Temperaturniveaus wird die Wärme mit Hilfe von Wärmepumpen auf das benötigte Temperaturniveau angehoben.

Bei der hydrothermalen Nutzung wird das salzhaltige warme Wasser aus tiefen Grundwasserleitern (Aquiferen) an die Oberfläche gefördert. Dem Wasser wird die Wärme mit Hilfe von Wärmetauschern entzogen und anschließend wird das Wasser über die Injektionsbohrungen in denselben Aquifer zurückgeleitet. Hierfür sind Injektionsbohrungen und Förderbohrungen in einem Abstand von etwa einem Kilometer erforderlich, um einen thermischen Kurzschluss zwischen den Bohrungen zu vermeiden. Inwiefern ein Aquifer geeignet ist, wird im Wesentlichen durch die Mächtigkeiten, die Durchlässigkeit (Permeabilität), die vorherrschenden Temperaturen und die Ergiebigkeit bzw. die zu erzielende Förderrate bestimmt.

Bei tiefen Erdwärmesonden handelt es sich dagegen um geschlossene Systeme, die vertikal bis zu Tiefen von ca. 3.000 m in das Erdreich eingebracht werden. In ihnen zirkuliert ein Wärmeträgermedium. Dieses nimmt die Wärme aus dem umliegenden Gestein auf. Anders als bei hydrothermalen Systemen ist der Wärmeentzug von der Porosität und Durchlässigkeit des Untergrunds weitestgehend unabhängig. Die Sonden sind als Doppelrohr- oder U- Rohrsysteme ausgeführt. Beim Doppelrohrsystem wird das kalte Fluid langsam im äußeren Teil des Rohrs nach unten geführt und durch die Umgebung erwärmt. Das aufgeheizte Fluid wird im isolierten inneren Rohr wieder nach oben zurückgeführt. Die Investitionskosten hierfür sind aufgrund des Mehraufwands höher, sodass wenn vorhanden möglichst auf bereits vorhandene Tiefenbohrungen zurückgegriffen werden sollte.

Im Rahmen des Integrierten Klimaschutzkonzepts Hamburg-Harburg¹² und dem energetischen Quartierskonzept für das Quartier Bergedorf-West in Hamburg wurden Informationen einer Betreiberfirma von Bohrlöchern für die Erdölförderung ausgewertet, die zu dem Schluss kommen, dass durchaus beträchtliche Potenziale aus Erdwärme insbesondere im Bereich der Salzstöcke im Norddeutschen Becken bestehen.

Geologisch gesehen liegt Uetersen ebenso wie Hamburg im Norddeutschen Becken. Hier herrschen insbesondere in der Nähe von Salzstöcken gute Ausgangsbedingungen für tiefengeothermische Anwendungen.

Das Geothermische Informationssystem GeotIS¹³ des Leibniz-Institut für Angewandte Geophysik weist für den Großteil von Uetersen sowohl ein geringes hydrothermales als auch ein hohes petrothermisches Potenzial aus, wie auf den folgenden Abbildungen zu erkennen ist.

¹² Bezirksamt Harburg (2021): Integriertes Klimaschutzkonzept Hamburg-Harburg. Online unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/14996914/8958ee725e1ddc7f029a5c1a8e5eaf0f/data/pdf-ikk-harburg-bericht.pdf> (zuletzt gesichtet am 13.12.2021)

¹³ Schulz et al. (2013): Geothermieatlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie. Endbericht, LIAG, Hannover, URL: www.geotis.de/homepage/.../Endbericht_Geothermie_Atlas.pdf zitiert auf www.geotis.de

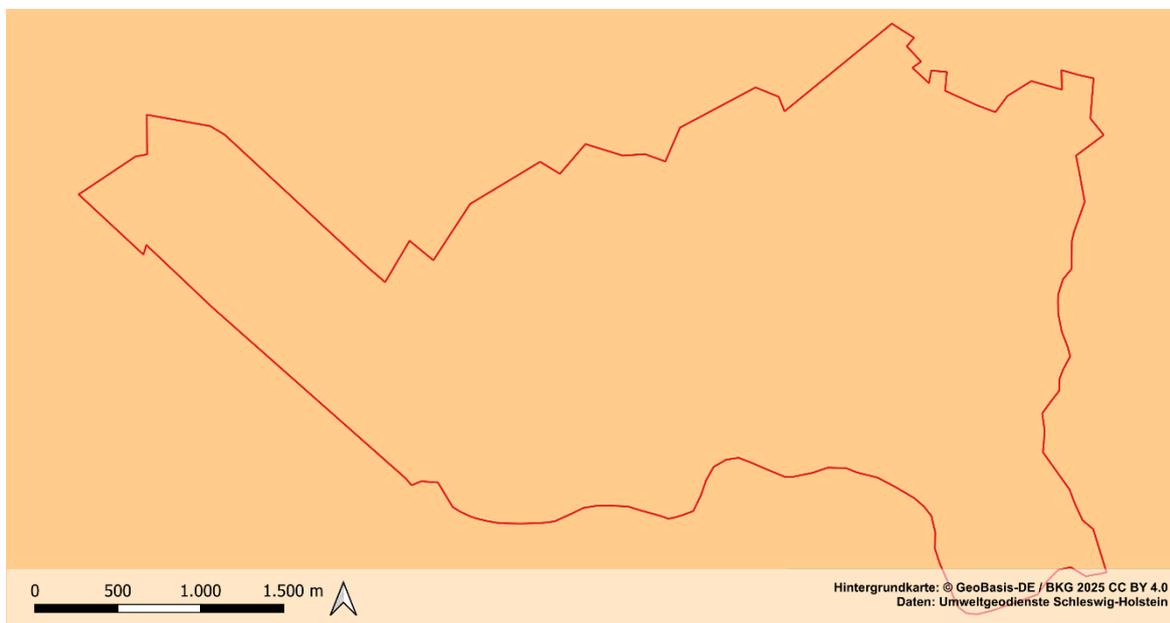


Tiefengeothermie

Erstellt von:  

- Stadtgebiet
- Petrothermisches Potenzial [°C]**
- 100 - 130
- 130 - 160
- 160 - 190
- 190 - 230

Abbildung 29: Petrothermisches Potenzial in Uetersen (Quelle: Schulz et al. (2013) zit. auf www.geotis.de)



Tiefengeothermie

Erstellt von:  

- Stadtgebiet
- Hydrothermisches Potenzial [°C]**
- 60 - 100
- 100 - 130
- 130 - 160
- 160 - 190

Abbildung 30: Hydrothermisches Potenzial in Uetersen (Quelle: Schulz et al. (2013) zit. auf www.geotis.de)

Dem gegenüber stehen Ergebnisse aus der Fortschreibung des Landesentwicklungsplans Schleswig-Holstein aus dem Jahr 2021. In dieser Fortschreibung wurden im Rahmen einer Multi-Kriterien-Analyse, die die erwartete Höhe des geologischen Potenzials, die Güte der Datenbasis, aber auch die Wärmebedarfsdichte sowie die Nähe des Potenzials zu den Abnehmer:innen einbezieht, Bereiche ermittelt, die sich besonders für Tiefengeothermie eignen.¹⁴ Uetersen liegt nicht in den Bereichen, die als besonders geeignet für Tiefengeothermie ermittelt wurden. Auch in den Onlinedaten des Umweltportals Schleswig-Holstein sind keine untersuchungswürdigen Sandsteinhorizonte für Uetersen verzeichnet.

Weiterführende Aussagen über tiefliegende geologische Formationen in Uetersen sind nur anhand von Korrelationen mit außerhalb liegenden Tiefbohrungen, geophysikalischen Untersuchungen oder geologischen Karten möglich. Eine Verbesserung des Kenntnisstands zum tiefen Untergrund in Uetersen könnte demnach nur durch weitere Untersuchungen oder aufwändige seismische Erkundungsarbeiten oder Tiefenbohrungen erreicht werden.

Im Rahmen der Potenzialanalyse kann daher nur festgestellt werden, dass eventuell ein petrothermisches Potenzial sowie ggf. ein geringes hydrothermisches Potenzial vorhanden sein könnte, das allerdings aktuell nicht quantifiziert werden kann und sich nach den Ergebnissen des Landesentwicklungsplans möglicherweise nicht zu erschließen lohnt.

Aufgrund der hohen Investitionskosten für Tiefengeothermieprojekte und des gleichzeitig hohen Fündigkeitsrisikos ist davon auszugehen, dass diese Technologie für Uetersen mit eher kleinteiligen Wärmenetzprüfgebieten (s.u.) vermutlich keinen wesentlichen Beitrag für die Wärmeversorgung liefern wird.

4.3 Abwärme

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden unterschiedliche Abwärmequellen auf die Eignung zur Wärmeversorgung hin untersucht.

Bei der Identifizierung von Abwärmequellen ist insbesondere die bundesweite Plattform für Abwärme ein hilfreiches Instrument.

Zum 18. November 2023 ist das Energieeffizienzgesetz (EnEfG) in Kraft getreten, welches auch die Schaffung einer Plattform für Abwärme beinhaltet. Unternehmen mit einem Gesamtendenergieverbrauch über 2,5 GWh/a müssen Daten über Abwärmepotenziale auf einer öffentlichen Plattform bereitstellen. Die Frist zur erstmaligen Datenmeldung war der 01. Januar 2025, sodass nun erstmalig Daten zur Verfügung stehen. Für Uetersen wurden von zwei Unternehmen Abwärmepotenziale gemeldet. Zum einen hat die Nordmark Pharma GmbH Abwärmepotenziale aus erdgasbetriebenen BHKW und Dampfkesseln gemeldet, die insgesamt bis zu ca. 1,7 MW Leistung aufweisen und sich auf eine Abwärmemenge von rund 8,2 GWh bei einem durchschnittlichen Temperaturniveau von 110 bis 129 °C summieren.

Die Firma Hermes Schleifmittel kommt laut Datenmeldung auf der Plattform auf ein Abwärmepotenzial von ca. 1,5 GWh bei einer Leistung von bis zu 500 kW und einem

¹⁴ https://schleswig-holstein.de/mm/downloads/MILIG/LEP/Text_LEP-SH_2021_A_B%29.pdf

durchschnittlichen Temperaturniveau von ca. 100 °C. Der Betrieb sieht derzeit jedoch keine Möglichkeit das Potenzial wirtschaftlich zu erschließen.

Im Austausch mit weiteren Unternehmen und der Stadtverwaltung konnten keine weiteren unmittelbar nutzbaren Abwärmequellen in Uetersen identifiziert werden.

Ein großes Abwärmepotenzial besteht am Müllheizwerk der GAB – Gesellschaft für Abfallwirtschaft und Abfallbehandlung mbH in Tornesch in unmittelbarer Nähe zu Uetersen. Nach derzeitigem Stand ist jedoch nicht davon auszugehen, dass dieses Abwärmepotenzial für die Wärmeversorgung in Uetersen zur Verfügung stehen wird.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass in Uetersen eine Vielzahl an produzierenden Unternehmen beheimatet ist. Im Rahmen der Wärmeplanung konnten zwar nur vergleichsweise geringe Potenziale identifiziert werden, deren Nutzbarkeit zudem derzeit noch nicht abschließend geklärt ist. Dennoch sollte zukünftig und spätestens bei der Fortschreibung der Wärmeplanung erneut geprüft werden, ob weitere Abwärmequellen für die Wärmeversorgung erschlossen werden können.

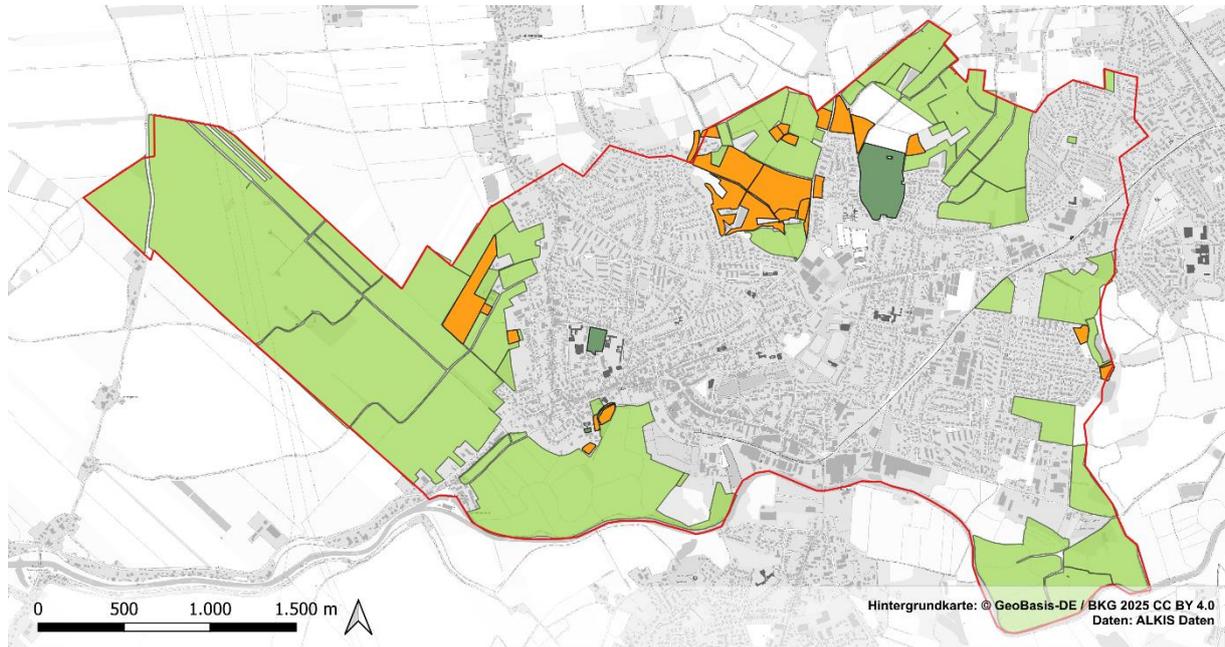
4.4 Biomasse

Im Rahmen der Potenzialerhebung werden die Biomassepotenziale in der Gemeinde anhand der den Flurstücken zugeordneten Nutzungsarten abgeschätzt. Hierbei werden Potenzialflächen für Friedhöfe, Wälder und die landwirtschaftlichen Flächen berücksichtigt. Diese sind in der nachfolgenden Abbildung dargestellt. In die Potenzialermittlung sind nur Flächen innerhalb der Gemeindegrenzen eingeflossen.

Erfahrungsgemäß ist die Erschließung, Sammlung und Aufbereitung für die energetische Verwertung aufwendig und entsprechend selten wirtschaftlich umsetzbar. Hochwertiges Holz wird im Allgemeinen einer entsprechenden hochwertigen stofflichen Nutzung zugeführt. Die Reste sind häufig mit Störstoffen wie Sand und Erde behaftet, die eine thermische Nutzung erschweren und vor der Nutzung entfernt werden müssen. Ähnliches gilt für landwirtschaftliche Flächen, die zum Anbau hochwertiger Nahrungsmittel genutzt werden oder als Weideflächen dienen. Extensiv bewirtschaftete Naturschutz- und Ausgleichsflächen verfügen über geringe Erträge und schwer energetisch verwertbare Biomasse.

Aufgrund dieser Restriktionen ist eine Nutzung größerer Anteile des in Tab. 3.3 aufgeführten Potenzials weniger wahrscheinlich, wobei Einzelfälle zu berücksichtigen sind.¹⁵

¹⁵ Der Betreiber einer Baumschule auf dem Gemeindegebiet hat angeboten, etwa 100 m³ Restholz und Grünschnitt pro Jahr für die energetische Nutzung bereit zu stellen. Angenommen, daraus lassen sich circa 150 MWh Wärme gewinnen: Dann könnten bei 100 m² pro Wohneinheit und 100 kWh/m² Wärmebedarf 15 Wohneinheiten versorgt werden. Würde nur eine Spitzenlast von bspw. 10 % abgedeckt, ließen sich 150 Wohneinheiten versorgen



Biomassepotenzial

Erstellt von:  AVERDUNG  ZEBAU

- Stadtgebiet
- Biomassepotenzialflächen**
- Landwirtschaft
- Wald
- Friedhof

Abbildung 31 Flächen für potenzielle Biomassenutzung

Tabelle 14: Biomassepotenziale auf Potenzialflächen basierend auf der Nutzungsart der Flurstücke

Art	Fläche [ha]	spez. Ertrag [t TS/ha]	Substrat	Gesamtmenge [t]	MWh/t TS	Energie [MWh]
Friedhof	10	3,3	holzig	33	4,8	159
Wald	21	0,7	holzig	15	4,8	71
Landwirtschaft	475	2	Gras	950	2,33	2.214
Gesamt	506	-	-	998	-	2.445

4.4.1 Energieholz - Kurzumtriebsplantagen

Des Weiteren wird der potenzielle Energieertrag durch Holz aus Kurzumtriebsplantagen (KUP) ermittelt.

Dieser Rohstoff wird der zweiten Biomassegeneration zugerechnet. Bei einer Kurzumtriebsplantage handelt es sich um einen angelegten Wald aus schnellwachsenden Bäumen, der Holz als nachwachsenden Rohstoff zur Energienutzung generiert und alle drei bis vier Jahre geerntet wird. Geeignet für den Kurzumtrieb sind unter anderem Pappeln, Weiden, Robinien und Paulownia. Die genannten Baumarten sind genügsam und zeichnen sich durch relativ hohe Erträge von zehn bis zwanzig Tonnen Trockenmasse pro Hektar und Jahr sowie einen geringen Bedarf an Betriebsmitteln aus. Die Nutzung kann ökologische Vorteile bieten durch im Vergleich zu anderen Energiepflanzen größeren Bodenruhe. Zwischen den Arten gibt es Unterschiede bezüglich der Förderung der Biodiversität so werden zum Beispiel Weiden häufiger von Brutvögeln und Insekten bevölkert als Pappeln und Robinien.

Die folgende Tabelle stellt das Ertragspotenzial für Energieholz unter der Annahme dar, dass die gesamte landwirtschaftliche Fläche für KUP genutzt würde.

Tabelle 15: Überschlägige Potenzialermittlung Kurzumtriebsplantagen

Potenzial Kurzumtriebsplantagen	Fläche [ha]	spez. Ertrag [t TS/ha]	Substrat	Gesamtmenge [t]	MWh/t TS	Energie [GWh]
Energieholz auf landwirtschaftlicher Fläche	460	10 bis 20	holzig	4.603 bis 9.205	5,2	23,8 bis 47,6

Selbst wenn die gesamte landwirtschaftliche Fläche Uetersens zu KUP würde, könnten dadurch lediglich bis zu 10 % des Gesamtwärmebedarfs bereitgestellt werden. Neben der Tatsache, dass dafür die gesamte landwirtschaftlich genutzte Fläche in Uetersen in Anspruch genommen werden müsste, zeigt auch der Vergleich mit der Nutzung derselben Fläche für Photovoltaikanlagen, durch die etwa das 9 bis 17fache an Energie erzeugt werden könnte, dass die Fokussierung auf Kurzumtriebsplantagen für Uetersen vermutlich keine sinnvolle Idee ist.

4.4.2 Biogas

Eine weitere Art der Biomassenutzung stellt die energetische Verwertung von Biogas dar, das sowohl aus landwirtschaftlichen Abfällen und Reststoffen gewonnen wird als auch aus Getreide- und Gemüsesorten wie Mais und Zuckerrüben, die speziell für diesen Zweck angebaut werden.

Es gibt in der Stadt Uetersen nach dem Marktstammdatenregister keine mit Biogas betriebenen BHKW. Alle 15 in Uetersen betriebenen BHKW nutzen fossiles Erdgas als Energiequelle. Angesichts der heute für die Biogasverstromung ungünstigen Rahmenbedingungen durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz ist der Bau neuer Biogasanlagen eher unwahrscheinlich.

4.4.3 Pyrolyse

Eine weitere Möglichkeit Biomasse zu nutzen, besteht in der Pyrolyse. Hierbei wird die Biomasse nicht verbrannt, sondern zunächst entgast und danach bei hohen Temperaturen unter weitestgehendem Ausschluss von Sauerstoff verkohlt. Dabei entstehen vielfältige Produkte, die weiter genutzt werden können.

Was die Wirtschaftlichkeit von Pyrolyseanlagen angeht, sind die Kosten für das eingesetzte Substrat (insbesondere biogene Reststoffe können hier günstig sein) und der Nutzen bzw. Verkaufspreis der Pyrolyseprodukte wie z.B. Biokohle wichtige Faktoren.

Von Interesse für die Wärmeplanung ist, dass das Einheitserdewerk Uetersen mit dem Gedanken spielt, eine Pyrolyseanlage zur Herstellung von Pflanzenkohle zu errichten. Hierfür ist die Kooperation mit einem Investor aus Hamburg vorgesehen. Die Pflanzenkohle soll die Zertifizierungsstufe EBC-AgroBio erreichen, auch die Zertifizierung und der Verkauf von Zertifikaten als Kohlenstoffsenke ist angedacht. Ein Referenzprojekte läuft in Osterade, in Hamburg-Groß Borstel ist ein weiteres Projekt geplant. Als Substrate sollen biogene Reststoffe zum Einsatz kommen, beispielsweise aus Grünschnitt und Baumpflege. Die Heterogenität der Substrate ist hierbei für den Prozess kein Problem. Die Pyrolyseanlage kann als bestellbare Containerlösung installiert werden. Dies ermöglicht auch einen schnellen Realisierungsprozess, der unter guten Rahmenbedingungen ab Entscheidung für eine Pyrolyseanlage inklusive Genehmigung gut ein Jahr umfasst. Zusätzlich zur Pyrolyseanlage wird auch über zusätzliche Freiflächen-PV-Anlagen auf dem Gelände nachgedacht.

Die vorgesehene Anlage soll aufgrund der Vorgaben im Bundes-Immissionsschutzgesetz maximal eine Feuerungsleistung von einem Megawatt aufweisen. Beispielsweise könnte ein Modell der Firma Carbo-FORCE GmbH infrage kommen. Die Investitionskosten für die Pyrolyseanlage ohne weitere Kosten für die Auskopplung und Verteilung der Abwärme umfassen etwa 2 Mio. Euro. Für die Pyrolyseanlage würden jährlich etwa 8.000 m³ Grünschnitt benötigt und es würden jährlich ca. 600 t Pflanzenkohle hergestellt. Feinstaubemissionen werden durch einen E-Filter minimiert, ansonsten ist abgesehen vom im Pyrolyseprozess entstehenden CO₂ von keinen relevanten Emissionen auszugehen. Interessant für die Wärmeplanung ist die bei der Pyrolyse entstehende Abwärme. Bei einem kontinuierlichen Prozess fällt ein Abwärmepotenzial von 450 bis 600 kW an, sodass sich bei 8.000 Betriebsstunden ein Abwärmepotenzial von bis zu etwa 5 GWh ergibt. Das Temperaturniveau der ausgekoppelten Wärme könnte bei etwa 80 bis 90 °C liegen. Da die Wärme ganzjährig anfällt, wäre für einen wirtschaftlichen Betrieb einer Abwärmeauskopplung auch die Abnahme von Wärme außerhalb der Heizperiode wünschenswert. Als Abnehmer:innen für eine etwaige Abwärmeauskopplung bieten sich aufgrund der räumlichen Nähe die Liegenschaften rund um die Straße „An der Klosterkoppel“ an.

4.5 Abwasserwärme

Das Abwasser enthält insbesondere durch die Erwärmung zum Duschen, Baden, Waschen und für andere Haushalts- und Reinigungstätigkeiten Wärmeenergie, die für eine Wärmeversorgung genutzt werden kann. Aktuell wird das meistens zwischen 12 und 20 °C warme Wasser ungenutzt abgeführt. Durch eine stetige Weiterentwicklung der Technik ist die Rückgewinnung der Wärme aus Abwassersystemen mittlerweile eine wirtschaftlich attraktive Form der Wärmegewinnung. Über in dem Kanal installierte Wärmetauscher wird dem Abwasser Wärmeenergie entzogen, die durch Wärmepumpen für Heizzwecke nutzbar gemacht werden kann. Die Wärme aus Abwasser kann genutzt werden, um einzelne Gebäude oder auch ganze Quartiere mit Wärme zu versorgen. Im Gegensatz zur Wärme aus Erdwärmesonden oder Solarthermieanlagen kann die Abwasserwärme über das gesamte Jahr genutzt werden, sodass auch bei kleineren Leistungen vergleichsweise große Wärmemengen ausgekoppelt werden können, die zur Grundlastabdeckung genutzt werden können. In Bestandssielen lassen sich relativ einfach ab einem Durchmesser von etwa DN 800 Wärmeübertrager in die Siele einbringen. Die Abwasserwärmetauscher sind beispielsweise doppelschalige Druckbehälter aus Edelstahl, durch die ein separater Wasserkreislauf zirkuliert. Fließt Abwasser darüber, wird die darin noch enthaltene Wärme auf das Wasser im Wärmetauscher über eine Strecke von beispielsweise 100 m übertragen. Diese Wärme wird zur mit Strom betriebenen Wärmepumpe in der Heizzentrale geleitet, um hier auf die Vorlauftemperatur der Heizung angehoben und so ins lokale Wärmenetz eingespeist zu werden. Bei einer Sielsanierung bzw. dem Austausch der Rohre können vorgefertigte, mit Wärmetauschern ausgestattete Rohre verlegt werden, sodass in diesem Fall auch geringere Siel Durchmesser bis DN 400 für die Abwasserwärmenutzung geeignet sind. Der nachträgliche Einbau ist unter Umständen auch bei kleineren Profilen bis DN 400 z.B. durch Einschublösungen möglich. Hierzu sollten Fachfirmen zu Rate gezogen werden. Weitere Richtwerte für eine Eignung zur Abwasserwärmenutzung sind ein Mindesttrockenwetterabfluss von 10 l/s (besser 30 l/s) und Abwassertemperaturen von mindestens 8 °C.

Nach Auskunft der Abwasserentsorgung Uetersen GmbH liegen innerhalb der Gemeinde keine Schmutzwasserkanäle mit einem Nenndurchmesser von DN400 oder größer. Nur die Sammler zum Klärwerk in der Gemeinde Hetlingen sind größer dimensioniert.

Der AZV Südholstein hat im ersten Quartal 2025 eine Studie zur Wärmegewinnung aus dem Kanalnetz abgeschlossen. Demnach besteht in Uetersen Potenzial in einer Leitung mit einem Durchmesser von DN980, die durch den Osten der Stadt verläuft. Der Trockenwetterabfluss beträgt zwischen 57 und 69 l/s.

Bei einer Auskühlung des Abwassers um 3 bis 4 °C ergibt sich eine Wärmeentzugsleistung zwischen ca. 710 und 1150 kW. Bei 8.000 Vollbenutzungsstunden ergibt sich unter Berücksichtigung des Stromeintrags einer Wärmepumpe ein jährliches Wärmepotenzial von ca. 7,6 bis 12,3 GWh. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass das Potenzial in dieser Höhe nur gehoben werden kann, wenn die Abwasserwärme als Grundlast für die Wärmeversorgung genutzt werden kann. Die technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit einer solchen Abwasserwärmenutzung müsste in Folgeuntersuchungen detailliert werden. Weitere Potenziale in Uetersen konnten nicht identifiziert werden.

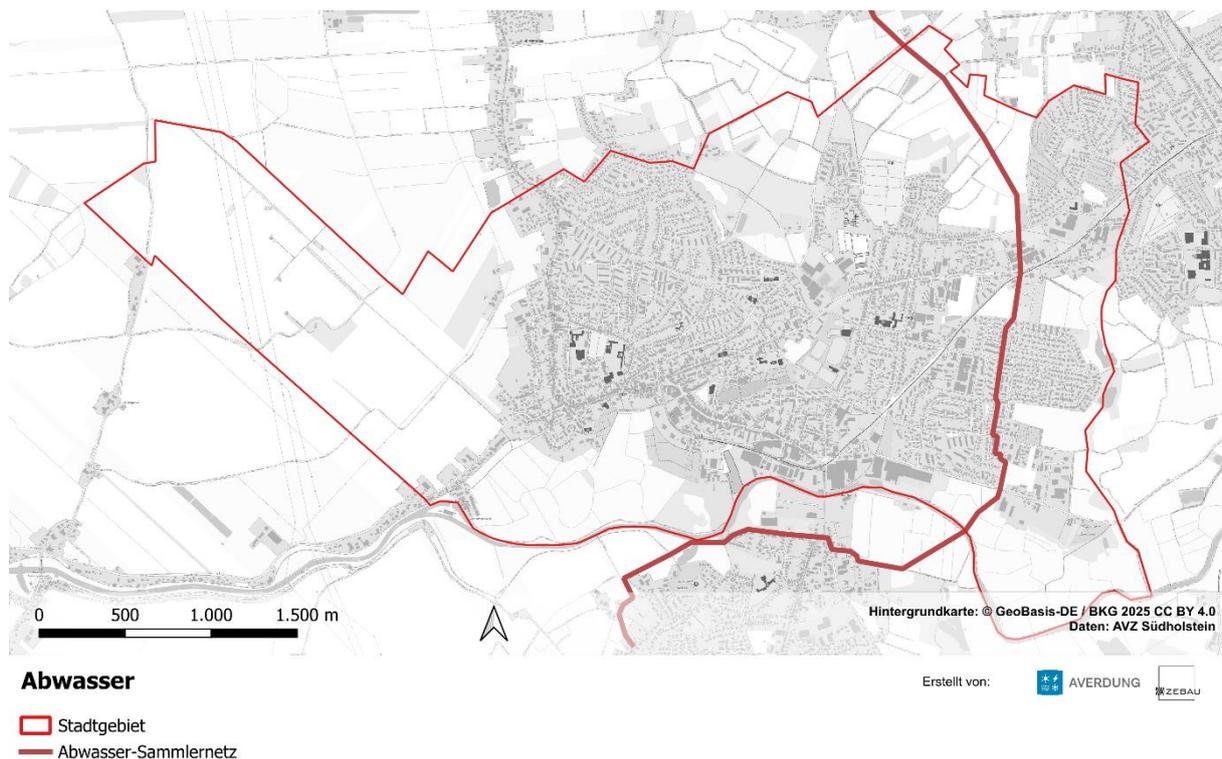


Abbildung 32: Lage potenziell nutzbarer Abwasserleitungen für Wärmegewinnung in Uetersen

4.6 Gewässerwärme

Die Nutzung von Oberflächengewässern als Wärmequelle für eine Wärmepumpe ist eine weitere Möglichkeit zur Bereitstellung von erneuerbarer Wärme. Die Nutzung dieser Wärmequelle hängt jedoch stark von den genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen ab. Letzteres ist für Uetersen insofern relevant als es sich bei der Pinnau, dem einzigen größeren Fließgewässer, das für eine energetische Nutzung in Frage kommt, um eine Bundeswasserstraße handelt.

Nach Auskunft des Landesamts für Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LfU) ergeben sich für die Pinnau in Höhe Uetersen Abflussmengen von 0,87 m³/s für den mittleren Niedrigwasserabfluss und 26,68 m³/s für den mittleren Hochwasserabfluss. Der mittlere Abfluss wird mit 3,44 m³/s angegeben. Dieser mittlere Abfluss wird im Folgenden für die Potenzialermittlung verwendet. Die Daten basieren auf dem gewässerkundlichen Flächenverzeichnis. Im Fall einer Detailplanung ist eine Plausibilisierung dieser Werte unumgänglich, da in den statistischen Verfahren nicht alle lokalen hydrologisch relevanten Besonderheiten berücksichtigt werden können. Für die Pinnau liegen für die Messstelle Pinneberg-Mitte Durchflussmesswerte des Landesbetriebs für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein vor, aus denen sich ein Durchflussmittelwert von 1,8 m³/s ergibt.

Auch die Temperatur des Gewässers ist eine entscheidende Größe für die Potenzialermittlung. Niedrige Temperaturen in den Wintermonaten führen ggf. dazu, dass eine Wärmeentnahme in den kältesten Monaten ohne Vereisung des Gewässers nicht möglich ist. Dies kann die Nutzbarkeit des Potenzials für Gewässerwärme erheblich beschränken. Das LfU hat Temperaturmessungen für eine Messstelle in Uetersen zur Verfügung gestellt. Die folgende Abbildung zeigt die Messwerte, die zwischen den Jahren 2005 und 2021 liegen. Es zeigt sich, dass die Pinnau in den Wintermonaten in

der Vergangenheit häufiger Temperaturen unter 5 °C aufweist, sodass ein weiterer Entzug von Wärme aus dem Gewässer ohne Vereisung nur eingeschränkt möglich wäre.

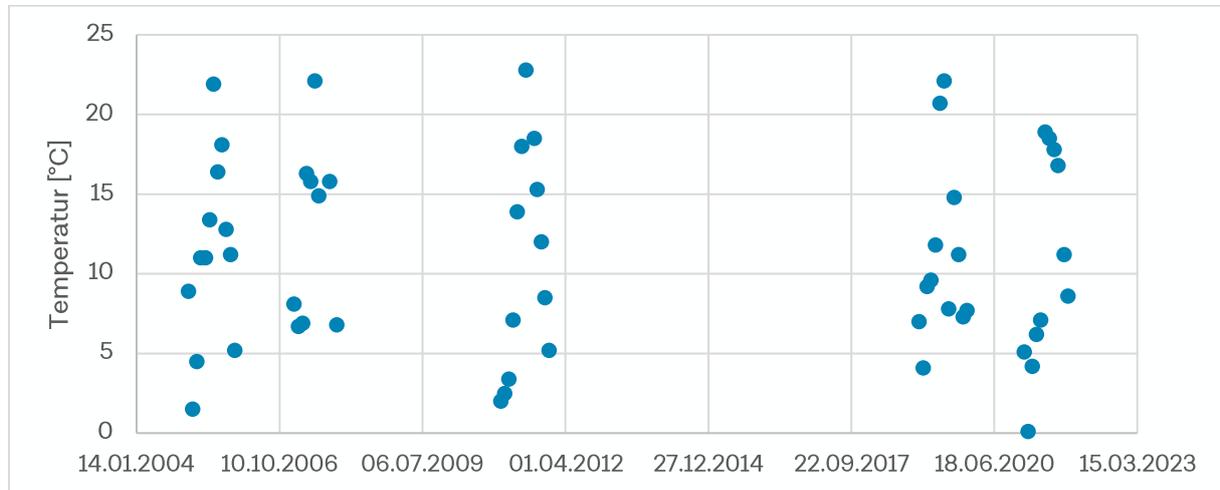


Abbildung 33: Gewässertemperatur der Pinnau in Uetersen (Daten des LfU)

Als weitere Annahmen zur Bestimmung des Potenzials wird zugrunde gelegt, dass das Wasser um drei Grad Kelvin abgekühlt werden kann und dass 1 % der Wassermenge genutzt werden können. Die Beschränkung der genutzten Wassermenge ist darin begründet, dass durch die Wasserentnahme die Strömungsverhältnisse im Gewässer nicht maßgeblich gestört werden sollen.

Aus den beschriebenen Annahmen ergibt sich eine durchschnittliche Wärmeentzugsleistung von ca. 430 kW. Es wird außerdem angenommen, dass eine solche Anlage mit etwa 5.000

Vollbenutzungsstunden im Jahr betrieben werden kann. Diese Annahme ist bewusst optimistisch gewählt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Gewässerwärme zumindest teilweise auch im Sommer abgenommen werden kann. Das resultierende Wärmepotenzial unter Berücksichtigung des Stromeintrags einer Wärmepumpe liegt bei etwa 2,9 GWh. Die Wahl noch optimistischerer Annahmen könnte dieses Potenzial weiter erhöhen. Beispielsweise würde die Annahme, dass 3 % des Durchflusses für die Wärmeerzeugung genutzt werden können, das Potenzial auf etwa 8,7 GWh erhöhen.

Vom Fachdienst Umwelt des Kreises Pinneberg wurden einige Hinweise für die etwaige Realisierung einer Gewässerwärmenutzung in der Pinnau gegeben, wobei sich hierbei um keine abschließende Aufzählung handelt. Demnach ist unter anderem eine gewässerökologische Beurteilung erforderlich, außerdem sind Schutzvorkehrungen und Sicherheitseinrichtungen bei der Verwendung von wassergefährdenden Wärmeträgermedien vorzusehen. Darüber hinaus ist eine Ausnahmegenehmigung für Arbeiten im Überschwemmungsgebiet notwendig. Da es sich bei der Pinnau um ein Gewässer 1. Ordnung und eine Wasserschiffahrtsstraße handelt, ist die Zustimmung des Wasser- und Schifffahrtsamtes (WSA) ElbeNordsee zwingend einzuholen. Aufgrund des Tideinflusses sind bei der Realisierung regelmäßige Wasserstandänderungen infolge der Gezeiten zu beachten.

Vor dem Hintergrund, dass für die Nutzung beachtliche genehmigungsrechtliche Hürden zu überwinden sind und gleichzeitig das erschließbare Potenzial von etwa 3 GWh als verhältnismäßig gering einzustufen ist, erscheint eine Erschließung des Potenzials herausfordernd.

4.7 Aerothermie (Luftwärmepumpen)

Unter Aerothermie wird die thermische Nutzung der Außenluft als Wärmequelle verstanden. Über ein Rückkühlwerk wird die Außenluft an eine Wärmepumpe geleitet, welche die Wärmeenergie auf das gewünschte Temperaturniveau anhebt. Die Rückkühlwerke werden im Freien in der Nähe oder auf dem Dach der Energiezentralen platziert. Die Leistung ist dabei frei skalierbar, je nachdem, wie viel Platz für die Rückkühlwerke besteht. Die folgende Abbildung zeigt eine Freiflächen-Luftwärmepumpe mit einer Leistung von einem Megawatt in unmittelbarer Nähe zu einer Wohnsiedlung in Dänemark.



Abbildung 34: 1,2 MW Luft-Wärmepumpe in Slagslund Dänemark (Quelle: PlanEnergi)

Laut Angaben von Herstellern ist die Nutzung der Außenluft als Wärmequelle grundsätzlich bis zu einer Temperatur von -20 °C möglich. Bei diesen Temperaturen ist allerdings kein effizienter Betrieb einer Wärmepumpe mehr möglich. Grundsätzlich gilt: Je höher die Außenlufttemperatur, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpe.

Bei einer Deckung des Wärmebedarfes über Luftwärmepumpen bis zu einer Außenlufttemperatur von 5 °C , kann im Mittel 45 % des Wärmebedarfes gedeckt werden. Dieser Anteil steigt auf bis zu 96 % bei einer Grenztemperatur von -5 °C .

Die Standorteignung für die Aufstellung von Rückkühlern und damit einhergehend auch einer Energiezentrale hängt von verschiedenen Faktoren ab. Zum einen muss ausreichend Platz für eine solche Anlage vorhanden sein, die beispielsweise für eine 1 MW-Luft-Wärmepumpe ca. 20 mal 30 m betragen kann. Des Weiteren muss aus Lärmschutzgründen ausreichend Abstand zur nächsten Bebauung eingehalten und die Nähe zum Wärmenetz gewahrt werden. Damit ist vor allem der Schallschutz ein begrenzender Faktor.

Zur Vermeidung von erheblichen Belästigungen der Nachbarschaft sind grundsätzlich die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einzuhalten. Diese sind von Gebietsarten (z. B. reines Wohngebiet, allgemeines Wohngebiet, Mischgebiet) und bestimmten Tageszeiten (tags: 6 bis 22 Uhr; nachts: 22 bis 6 Uhr) abhängig. Maßgebend für die schalltechnische Beurteilung ist die Summe aller einwirkenden Anlagen. Für Luft-Wärmepumpen ist wegen der niedrigeren Immissionsrichtwerte in der Regel die Nachtzeit ausschlaggebend. Im Zusammenhang mit insbesondere Gewerbebetrieben kann allerdings auch die Tagzeit relevant sein.

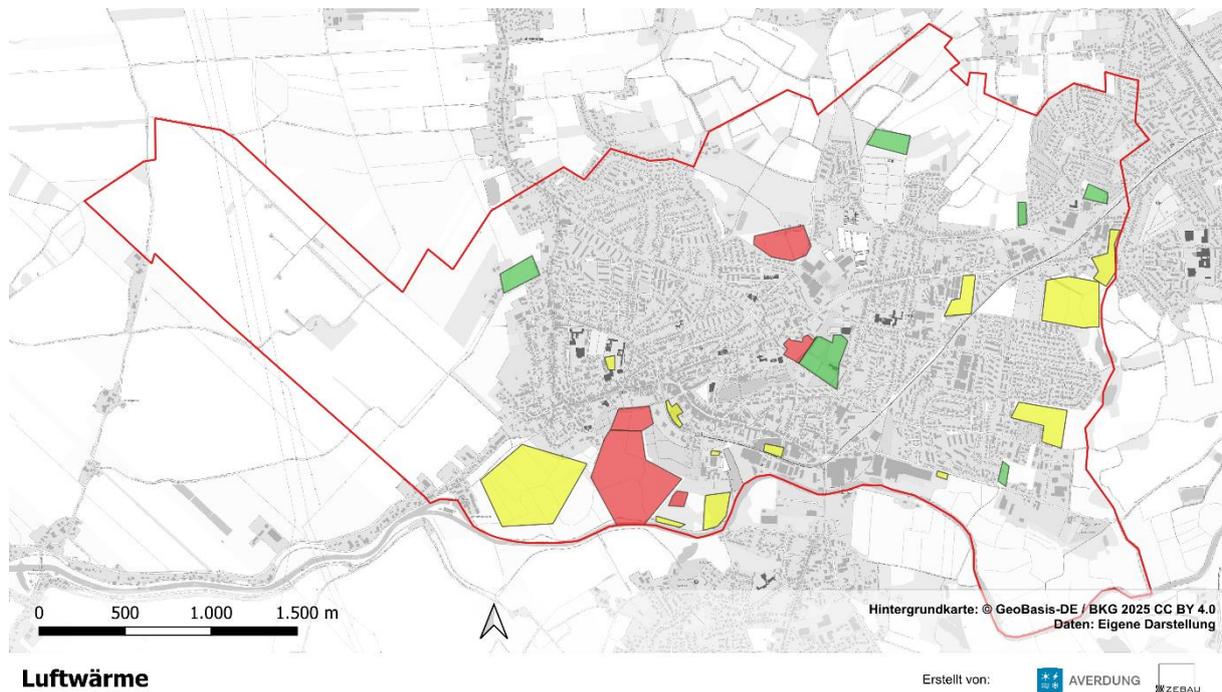
Für die Potenzialermittlung wurden auf Basis von Herstellerangaben die Abstände von 1,2 MW und 2,5 MW Anlagen zu der nächstgelegenen Bebauung in den entsprechenden Gebieten berechnet. Die Abstände wurden ohne Berücksichtigung weiterer Schallschutzmaßnahmen berechnet und können mit geeigneten Maßnahmen teils deutlich verringert werden.

Unter Berücksichtigung dieser Faktoren kommen sehr viele Gebiete grundsätzlich in Frage. Insbesondere im verdichteten Stadtgebiet stehen jedoch häufig keine größeren Flächen für Energieanlagen zur Verfügung.

Tabelle 16: Angenommene Abstände für Luftwärmepumpen basierend auf den Immissionsrichtwerten nachts der TA Lärm

Gebietstyp	Immissionsrichtwert nachts	Abstand 1,2 MW	Abstand 2,5 MW
Industriegebiet	70 db	< 20 m	< 20 m
Gewerbegebiet	50 db	27 m	34 m
Urbane Gebiete	45 db	40 m	51 m
Kern-, Dorf-, Mischgebiet	45 db	40 m	51 m
Allgemeines Wohngebiet	40 db	62 m	82 m
Reines Wohngebiet	35 db	100 m	134 m

Gemeinsam mit dem Bauamt der Stadt Uetersen und dem Klimaschutzmanagement wurden Freiflächen nach ihrer Nutzbarkeit für zentrale Rückkühlwerke kategorisiert. Hierbei sind verschiedene Schutzfunktionen und andere Informationen, beispielsweise aus Akteursgesprächen, eingeflossen. Die potenzielle Eignung der Freiflächen ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Hierbei handelt es sich um erste Einschätzung, die in Detailuntersuchungen kritisch hinterfragt werden müssen.



Luftwärme

Stadtgebiet

Luftwärmepumpen-Potenzialflächen

- Eher ausgeschlossen
- Mit Einschränkungen
- Gut denkbar

Erstellt von: AVERDUNG WZBAU

Abbildung 35: Kategorisierung von Potenzialflächen für Luft-Wärmepumpen

Basierend auf dieser Flächenkategorisierung wurden Leistungen für zentrale Luft-Wärmepumpen auf den Flächen, auf denen eine Luftwärmepumpe, ggf. mit Einschränkungen, denkbar wäre, abgeschätzt. Dabei handelt es sich um überschlägige Abschätzungen basierend auf Abständen unter Annahme der Einhaltung der Schallschutzanforderungen an allgemeine Wohngebiete. Die Leistungen und Wärmemengen, die an diesen Standorten erzielt werden können, sind in zukünftigen Machbarkeitsstudien zu konkretisieren, da detaillierte Schallberechnungen und die Auswirkungen von schallmindernden Maßnahmen die Höhe der installierbaren Leistung deutlich verändern können. Die in der folgenden Abbildung dargestellten Leistungen stellen hierbei eher eine konservative Einschätzung des Potenzials dar. Außerdem ist zu beachten, dass die Potenzialflächen im Wesentlichen zunächst vor dem Hintergrund technischer Gesichtspunkte ausgewählt wurden, eine Abstimmung mit den Flächeneigentümer:innen fand im Rahmen der Wärmeplanung in den meisten Fällen nicht statt und wäre essenzieller Teil von weiteren Betrachtungen.

Insgesamt ergibt sich aus den dargestellten Anlagen ein Potenzial für größere zentrale Luft-Wärmepumpen von ca. 40 MW, was unter der Annahme von ca. 4.400 Vollbenutzungsstunden einem Wärmepotenzial von ca. 176 GWh entspricht. Unbenommen hiervon ist, dass die allermeisten Gebäude sich auch mit dezentralen Luftwärmepumpen versorgen können (s. Kapitel 5.3.1.3).

Von besonderer Bedeutung ist die Erschließung von Luftwärmepotenzialen in der Nähe des Umspannwerkes. In diesem Fall könnte, wie beim Wärmenetzprojekt Uetersen West angedacht, eine direkte physikalische Leitung Strom des Windparks für den Betrieb der Wärmepumpe liefern. Dies hat neben dem direkten Bezug lokal erzeugten erneuerbaren Stroms auch den Vorteil, dass stromnetzseitig keine großen Anpassungen vorgenommen werden müssen. Bei der Planung von Großwärmepumpen auf anderen Flächen können die möglicherweise für den hohen elektrischen

Leistungsbedarf erforderlichen Anpassungen des Stromnetzes zu erheblichen Kosten führen. Vor diesen Hintergründen ist die Maximierung der Energieerzeugung aus Luftwärmepumpen in der Nähe des Windparks anzustreben.

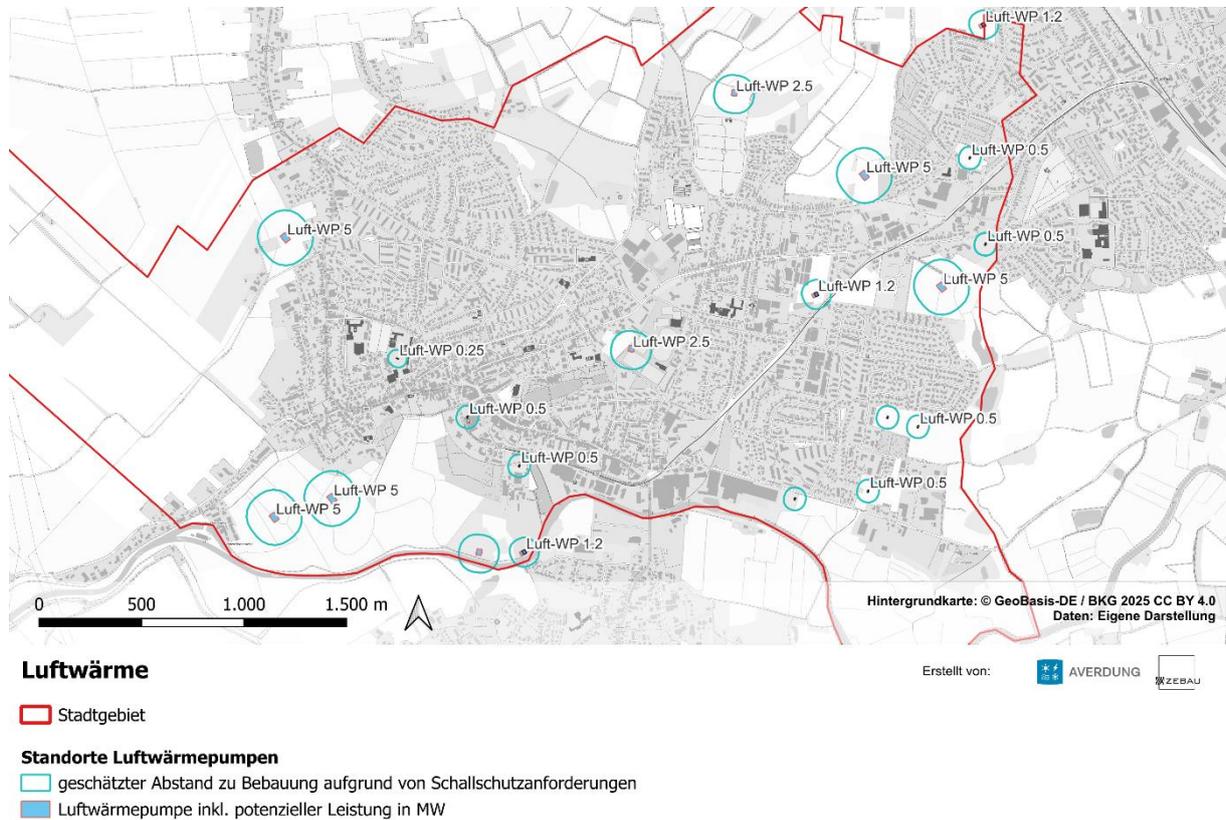


Abbildung 36: Potenzielle Leistungen von Luft-Wärmepumpen in Uetersen

4.8 Solarenergie

Die Dachflächen in Uetersen können einen Beitrag zu einer nachhaltigen Energieversorgung liefern, denn PV-Module wandeln Sonneneinstrahlung in elektrischen Strom um. Sowohl eine Nutzung des Stroms für den Eigenbedarf als auch eine Einspeisung ins öffentliche Netz mit EEG-Vergütung oder eine Direktvermarktung vor Ort sind möglich. Eine Alternative zu einer PV-Nutzung der Dachflächen besteht darin, die Dachflächen zur Wärmeversorgung durch Solarthermie zu nutzen. Auch eine Kombination von PV- und Solarthermienutzung auf der gleichen Dachfläche oder durch Hybridmodule (PVT) ist denkbar. Zu beachten ist, dass die höhere Last von solarthermischen Modulen entsprechende Anforderungen an die Statik des Daches stellt.

Für den Kreis Pinneberg gibt es bereits ein Solarkataster, das einen Ersteindruck zur Eignung bestimmter Dächer für Solarenergie bietet. Das Kataster ist zu erreichen unter:

<https://mein-dach-kann-mehr.de/kreis-pinneberg/>

Für die kommunalen Liegenschaften liegt eine „Potenzialanalyse zum Betrieb von Photovoltaikanlagen auf den Dachflächen der öffentlichen Liegenschaften der Stadt Uetersen“ aus dem Jahr 2021 des Netzwerkes Sonnwin Photovoltaik vor.

4.8.1 Bestehende Solaranlagen

In Uetersen befinden sich bereits auf zahlreichen Dächern Solaranlagen. Von den insgesamt 596 im Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur als in Betrieb gelisteten Anlagen (Stand Februar 2025) sind etwa 95% von Privatpersonen angemeldet worden. 28 % der installierten Leistung entfällt auf die 10 größten Anlagen und etwa 92 % der Anlagen weisen eine Anlagenleistung unter 10 kWp auf. Die Leistung aller Anlagen summiert sich auf insgesamt 3.885 kWp. Die größte Anlage wird mit 425 kW von der GSP Service und Verwaltung GmbH betrieben. Die zweitleistungstärkste Anlage mit 200 kWp wird von Sunseeker Energy betrieben, die noch eine weitere Anlage mit 47,5 kWp in der Stadt betreibt. Die drittgrößte Anlage befindet sich im Besitz der Oemeta Chemische Werke GmbH. Es wird also schon vielfach in Uetersen auf PV-Anlagen zurückgegriffen. Im Folgenden wird beschrieben, wo weiteres Potenzial für solare Energieerzeugung liegt.

4.8.2 Potenziale Dachflächen-Photovoltaik

Bei der Einschätzung der Eignung der Dachflächen für solare Energiegewinnung spielen unter anderem Aspekte wie Ausrichtung, Dachform und potenzielle Verschattung eine Rolle. Generell sind unverschattete Schrägdächer mit Süd- oder Ost-West-Ausrichtung sowie Flachdächer für die solare Energienutzung geeignet. Die Dächer sollten möglichst wenig Aufbauten, Fenster und Gauben aufweisen und müssen über statische Lastreserven zur Aufnahme der zusätzlichen Lasten verfügen. Zur Bewertung des solaren Dachflächenpotenzials wurde das Solarkataster des Kreises Pinneberg genutzt. Nur die im Rahmen des Katasters als geeignet und hervorragend geeignet eingeschätzten Dachflächen wurden in der folgenden Analyse berücksichtigt. Für das Potenzial von Photovoltaik auf diesen Flächen wird als installierbare Leistung bezogen auf die Dachfläche von 110 Wp/m² bei Flachdächern und von 125 Wp/m² bei Schrägdächern ausgegangen.



Solarenergie

Erstellt von: AVERDUNG

- Solardachpotenzial**
- ungeeignet
 - bedingt geeignet
 - geeignet
 - hervorragend geeignet

Abbildung 37: Beispielhafter Ausschnitt des Solarkatasters des Kreises Pinneberg für Uetersen¹⁶

In der folgenden Tabelle ist das Solarpotenzial in Uetersen für die Sektoren kommunale Liegenschaften, Wohnhäuser, Gewerbe und Industrie aufgelistet.

Tabelle 17: Dachflächenpotenziale für Photovoltaik in Uetersen

	Dachfläche	Installierbare Leistung	PV Strom	Anteil
	[m ²]	[kWp]	[MWh/a]	
Kommunal	24.871	2.826	2.542	3 %
Wohnen	395.379	44.570	40.113	47 %
Gewerbe	115.665	13.017	11.715	14 %
Industrie	100.391	11.318	10.185	12 %
Sonstiges	211.658	22.829	20.546	24 %
Gesamt	847.963	94.560	85.103	100 %

Die solare Strahlung schwankt im Jahresverlauf, weshalb die hier abgebildeten theoretisch möglichen Jahreserträge nicht notwendigerweise zeitgleich mit dem anfallenden Strombedarf zur Verfügung stehen. Die Deckungsgrade bzw. die Eigenbedarfsdeckungsraten müssen daher im Rahmen einer detaillierten Betrachtung analysiert werden. Zusätzlich muss eine Analyse der technischen Rahmenbedingungen wie Statik, Dachaufbauten und Niederspannungsversorgung erfolgen.

¹⁶ <https://mein-dach-kann-mehr.de/kreis-pinneberg/>

4.8.3 Solar Carports

Nach dem Energiewende- und Klimaschutzgesetz Schleswig-Holstein ist „beim Neubau eines für eine Solarnutzung geeigneten offenen Parkplatzes mit mehr als 100 Stellplätzen für Kraftfahrzeuge nach dem 1. Januar 2023 [...] über der für eine Solarnutzung geeigneten Stellplatzfläche eine Photovoltaikanlage zu installieren.“ Doch nicht nur für neu entstehende Parkplätze können solche Solar-Carports wirtschaftliche und ökologische Konzepte sein.

Die Stadt Uetersen verfügt über eine Vielzahl an Parkplatzflächen. Anhand der Sichtung von Luftbildern wurden einige dieser Flächen identifiziert. Insgesamt belaufen sich die dargestellten Flächen auf rund 52.000 m². Eine Möglichkeit, diese Flächen neben der Nutzung als Parkplatz auch für die Energieversorgung zu erschließen, besteht darin, sie zu überdachen und auf den so entstehenden Dachflächen Solaranlagen zu errichten. So entstehen sogenannte Solar-Carports, die die Parkplätze durch die Überdachung aufwerten und gleichzeitig als erlebbares und sichtbares Element zur erneuerbaren Energieproduktion beitragen. Es wird davon ausgegangen, dass lediglich die Stellplätze überdacht werden und Verkehrswege weiterhin nicht überdacht sind. Zur Abschätzung des Potenzials wird davon ausgegangen, dass bezogen auf die Fläche 40 % auf die Verkehrswege und 60 % auf die Stellplätze entfallen. Somit ergeben sich im gesamten Projektgebiet knapp 31.000 m² Dachfläche für Solar-Carports. Bei üblichen Belegungen mit PV-Modulen ergibt sich daraus ein PV-Strompotenzial von bis zu 1.300 MWh bei einer installierten Leistung von rund 1.400 kWp. Dieses Potenzial kann beispielsweise durch Contractoren realisiert werden, die für einzelne der doppelt genutzten Parkplatzflächen entsprechende Anlagen errichten und betreiben. Weitere Möglichkeiten wären Miete oder Eigenfinanzierung. Alternativ zu einer PV-Nutzung wäre ein Wärmepotenzial aus Solarthermie von bis zu 3.600 MWh denkbar. Hierbei ist zu beachten, dass diese Solarthermieerträge dezentral anfallen und entsprechend auch dezentral genutzt werden müssen, sofern keine leitungsgebundene Infrastruktur genutzt werden kann. Vor diesem Hintergrund scheint eine solare Stromerzeugung auf Parkplatzflächen wahrscheinlicher.



Abbildung 38: Parkplatzflächen in der Stadt Uetersen

4.8.4 Solarthermie

Neben einer Nutzung der Dachflächen für Stromerzeugung ist auch die Erzeugung von Wärme, die sogenannte Solarthermie, eine Technologie zur klimafreundlichen Energiegewinnung. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass in der Regel nur ein Teil des technischen Potenzials ohne saisonale Speicherung in die Wärmeversorgung integriert werden kann, da die solare Wärme vorrangig im Sommer anfällt. Damit eignet sich Solarthermie insbesondere für die Bereitstellung von Trinkwarmwasser, da dieser Bedarf ganzjährig anfällt. Bei der Erzeugung solarer Wärme ist zum einen in sogenannte Hochtemperatur-Solarthermie, mit der auch Temperaturen über 100°C erreicht werden können und zum anderen in Solarabsorber zu unterscheiden, die Wärme auf deutlich niedrigerem Temperaturniveau zur Verfügung stellen. Solarthermieanlagen mit niedrigeren Temperaturen können als Quelle für eine Wärmepumpe dienen oder auch zur Regeneration von Erdsonden beitragen. Die folgende Betrachtung fokussiert sich auf die Potenziale der Hochtemperatur-Solarthermie. Flachkollektoren erreichen hier jährliche Erträge von etwa 350 bis 400 kWh je Quadratmeter Kollektorfläche, während die teureren Vakuum-Röhren-Kollektoren Erträge von etwa 450 kWh/m² aufweisen. Im Gegensatz zur Photovoltaik sind Dächer mit Ost-West-Ausrichtung für Solarthermie nur teilweise geeignet. Zum einen können hier aufgrund der im dynamisch wechselnden Winkel einfallenden Sonne lediglich Flachkollektoren sinnvoll eingesetzt werden, zum anderen kommt es zusätzlich zu Ertragseinbußen von bis zu 10 %. Die mit Ost-West-Ausrichtung erreichbaren Vorlauftemperaturen liegen außerdem unter denen, die mit einer Süd-Ausrichtung erreicht werden können.

Unter Einbezug der genannten Faktoren ergibt sich für Uetersen ein gesamtes Solarthermiepotenzial von bis zu ca. 150 GWh Wärme. Hierbei ist zu beachten, dass die Nutzung der Dachflächen für Solarthermie in der Regel mit der Nutzung für Photovoltaikanlagen konkurriert, sodass das beschriebene Potenzial voraussichtlich nur zu kleinen Teilen wirtschaftlich sinnvoll erschlossen werden kann.

4.9 Windenergie

Im Jahr 2001 wurden auf dem Gebiet der Stadt Uetersen durch ein Hamburger Unternehmen unter Einbeziehung einer lokalen Energiegenossenschaft sechs Windenergieanlagen mit insgesamt 7,2 MW Leistung in Betrieb genommen. Seitdem produzieren die Anlagen circa 12 Mio. kWh pro Jahr. Geplant ist ein Repowering des Windparks, welches nun die Baugenehmigung erhalten hat. In diesem Zuge sollen die sechs älteren Anlagen abgebaut und an deren Stelle vier größere und effizientere installiert werden. Die Anlagen werden über eine Leistung von insgesamt circa 22 MW verfügen und pro Jahr voraussichtlich 48 Mio. kWh Strom liefern.

Nachdem die neuen Windräder voraussichtlich im Jahr 2025 installiert werden, sind die Potenziale für Windenergienutzung auf Uetersener Gebiet weitgehend ausgeschöpft. Abhängig von der geltenden Gesetzeslage, besteht die Möglichkeit, dass weitere Einzelstandorte existieren. Nach der Erfahrung jahrelanger Konflikte sowohl um das Erst- als auch das Repowering-Projekt wäre es für Planungsgesellschaften unter Umständen herausfordernd, etwaige weitere Standorte für Windenergie zu erschließen. Aktuelle Planungen für einen Windpark in einer der Nachbargemeinden von Uetersen zeigen auf der anderen Seite auch auf, dass Windenergieprojekte derzeit im Kreis durchaus umgesetzt werden könnten.

4.10 Wasserstoff

Das geplante Wasserstoffkernnetz könnte durch Uetersen laufen.

Seitens des Netzbetreibers SH Netz wurde mitgeteilt, dass nicht davon ausgegangen werden kann, dass Wasserstoff für die Gebäudeheizung im Wohnsektor zur Verfügung gestellt werden wird.

Anders sieht es bei der Nutzung für Prozesswärme aus. Hier wäre es durchaus denkbar, die entsprechenden produzierenden Gewerbebetriebe mit Wasserstoff zu versorgen. Dabei könnten insbesondere die zukünftigen Kosten für Wasserstoff eine Hürde darstellen.

Vor diesem Hintergrund ist festzuhalten, dass Wasserstoff lediglich für die energieintensiven Unternehmen in Uetersen eine realistische Versorgungsoption darstellt. Hier ist im Einzelfall durch die entsprechenden Unternehmen zu bewerten, ob eine Versorgung mit Wasserstoff wirtschaftlich vorstellbar ist. Die Entwicklungen in den nächsten Jahren sollten aufmerksam beobachtet werden, sodass spätestens bei der Fortschreibung der Wärmeplanung ein klareres Bild zu den Wärmeversorgungsoptionen durch Wasserstoff für Industrieanwendungen gezeichnet werden kann.

4.11 Wärmespeicher

Wärmespeicher sind ein wichtiger Baustein für die Integration erneuerbarer Energien. Hierbei wird grundsätzlich zwischen Puffer- und Saisonspeichern unterschieden. Pufferwärmespeicher sind sowohl bei Wärmenetzen als auch bei dezentralen Versorgungen üblich und werden für die entsprechenden Anforderungen des Einzelfalls dimensioniert. Im Folgenden wird neben Pufferspeichern auch auf bestimmte Technologien für Saisonspeicher eingegangen.

4.11.1 Pufferspeicher

Bei einem Pufferspeicher handelt es sich üblicherweise um einen mit Wasser gefüllten Wärmespeicher, der die Differenz zwischen Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch ausgleicht und damit bis zu einem bestimmten Grad eine Entkopplung zwischen Erzeugung und Bedarf ermöglicht, die sich positiv auf Anforderungen an Wärmequellen auswirkt.

Hierbei wird das erwärmte Wasser, zu Zeiten in denen kein Bedarf / Verbrauch besteht, in einem großen Wasserbehälter – dem Pufferspeicher – zwischengespeichert bzw. gepuffert. Aufgrund der temperaturabhängigen Dichte von Wasser stellt sich bei größeren Speichern eine Temperaturschichtung ein. Das heiße Wasser steigt nach oben und das kalte Wasser, welches eine größere Dichte aufweist, sinkt nach unten. Der Speicher wird entsprechend schichtweise be- und entladen, d.h. dass oben das warme Wasser und unten das kalte Wasser dem Speicher zugeführt wird. Das heiße Wasser wird der oberen Schicht entnommen. Aufgrund der Schichtung ergeben sich folgende Vorteile:

- Zum einen kann stets warmes Wasser entnommen werden, auch wenn nur das obere Drittel die gewünschte Vorlauftemperatur aufweist, und der Speicher nicht vollständig geladen ist.
- Die Wärmeverluste sind geringer als bei einem Speicher mit einer homogenen Temperatur im gesamten Speicher.
- Es stehen weiterhin Kapazitäten zur Verfügung, um unmittelbar mehr Wärme aufzunehmen, sollte dies z.B. wetterbedingt kurzfristig erforderlich sein.

Diese Vorteile führen dazu, dass Schichtladespeicher vergleichsweise kleiner dimensioniert werden können und somit nicht nur günstiger sind, sondern auch einen geringeren Platzbedarf aufweisen.

4.11.2 Aquiferspeicher

Aquifere sind Grundwasserleiter, die in geschlossenen Gesteinsformationen liegen. Die in Aquiferen gespeicherte Wärme wird nur langsam an das umliegende Gestein abgegeben. Dies gilt insbesondere für Wärme auf niedrigem Temperaturniveau. Aquifere können daher als natürliche, unterirdische Wärmespeicher genutzt werden. Zu berücksichtigen ist, dass oberflächennahe Grundwasserleiter häufig für die Trinkwasserversorgung vorgesehen sind und daher als Wärmespeicher nicht in Frage kommen. Für die Wärmespeicherung interessant sind Aquifere vor allem bis zu einer Tiefe von etwa 1.000 m. Bei Aquiferspeichern handelt es sich um eine erprobte Technologie, die insbesondere bei großen Speichervolumina wirtschaftlich sein kann.

Bei der Nutzung eines Aquiferspeichers wird das Wasser über einen Entnahmehrbrunnen entnommen, überirdisch erwärmt, beispielsweise durch eine Quelle erneuerbarer Energie, und anschließend in einem zweiten Brunnen, dem Injektionsbrunnen, wieder in denselben Aquifer geleitet. Dies beschreibt den Prozess der Wärmespeicherung, der bei einem Saisonspeicher üblicherweise in den warmen Monaten liegt. Bei der Wärmeentnahme aus dem Aquiferspeicher, die in der Regel in den kalten Monaten stattfindet, wird die Förderrichtung umgekehrt, um die höheren Temperaturen am Injektionsbrunnen nutzen zu können.

Die beiden Brunnen sind zur Vermeidung eines thermischen Kurzschlusses in ausreichender Entfernung voneinander vorzusehen. Hierbei spielen Rahmenbedingungen wie Strömungsrichtung- und Geschwindigkeit sowie die Dauer der Speicherung eine Rolle. Auch die Grundwasserchemie muss bei der Planung eines Aquiferspeichers berücksichtigt werden. Im Genehmigungsprozess für einen Aquiferspeicher sind umfassende Prüfungen der Auswirkungen des Aquiferspeichers auf möglicherweise betroffene Schutzgüter notwendig. Weitere Informationen zu Aquiferspeichern finden sich auf der Website des Bundesverbandes Geothermie¹⁷.

¹⁷ <https://www.geothermie.de/>

In einem Forschungsprojekt der Leuphana Universität Lüneburg wurden Erfolgsfaktoren für mitteltiefe Aquiferspeicher (400 bis 1000 m) in Norddeutschland ermittelt. Uetersen liegt in den in dieser Untersuchung ermittelten Potenzialflächen. Dies kann jedoch nur als erste Indikation gewertet werden und erfordert zur Konkretisierung weitere Detailuntersuchungen. Die Prüfung der Machbarkeit eines mitteltiefen Aquiferspeichers geht über den Rahmen der Wärmeplanung hinaus. So ist eine Erlaubnis für das Zutagefördern von Grundwasser und Einleiten von Stoffen in Gewässer notwendig. Allgemeine Vorprüfungen und die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) sind ebenfalls erforderlich. Die Genehmigungsfähigkeit von Aquiferspeichern wird im Allgemeinen dadurch begünstigt, wenn keine oder weniger Nutzungskonkurrenzen vorhanden sind. Dies kann beispielsweise bei hohen Salzgehalten der Fall sein. Uetersen hingegen liegt teilweise im Trinkwasserschutzgebiet, was die Umsetzung eines Aquiferspeichers deutlich erschweren kann. Vor diesen Hintergründen ist bei zukünftigen Wärmenetzen zunächst zu klären, inwiefern eine saisonale Speicherung in einem Aquiferspeicher das Wärmeversorgungskonzept begünstigen würde. Sollte eine saisonale Wärmespeicherung erforderlich oder vielversprechend sein, sollte in Detailuntersuchungen geprüft werden, inwiefern ein Aquiferspeicher technisch und genehmigungsrechtlich machbar ist.

4.11.3 Erdbeckenspeicher

Künstlich angelegte Erdbecken bieten viel Kapazität für die Speicherung von Wärme. Sie werden gegen das Erdreich abgedichtet und teilweise gedämmt, mit Wasser gefüllt und häufig mit einer schwimmenden Abdeckung zur Dämmung versehen.

Erdbeckenspeicher sind insbesondere in Dänemark verbreitet. Die Größenordnungen in realisierten Projekten liegt zwischen 1.500 m³ bis 230.000 m³ nutzbares Volumen. Für diese Art von Speicher gelten die Anforderungen eines gutstehenden Bodens und einer Abwesenheit von Grundwasser in 5 bis 15 m Tiefe. Der Erdbeckenspeicher in Vojens in Dänemark beinhaltet z.B. 200.000 m³ und belegt eine Fläche von ca. 2,6 ha zur Bereitstellung von insgesamt ca. 28.000 MWh inklusive Solarthermieanlage.

Aufgrund der Flächenverfügbarkeit sind für einen Erdbeckenspeicher in Uetersen die entsprechenden Rahmenbedingungen herausfordernd. Aus diesen Gründen wird auf eine eingehendere Analyse der Erdbeckenspeicher verzichtet.

4.12 Zusammenfassung

Die Stadt Uetersen verfügt über verschiedene Potenziale, um Wärme aus erneuerbaren Quellen zu generieren. Die relevantesten Potenziale stellen dabei die Nutzung von Umgebungswärme aus Luft- und Erdwärme dar. Das Potenzial für Aufdachsolarthermie ist zwar ebenfalls hoch, allerdings steht das Potenzial vor allem im Sommer zur Verfügung und ist in der Erschließung in der Regel mit höheren Wärmegestehungskosten verbunden. Als weitere Umweltwärmequelle kommt möglicherweise die Pinnau in Betracht, das Potenzial ist jedoch gering. Sowohl für Abwasserabwärme als auch andere Abwärmequellen konnten in der Wärmeplanung keine oder nur geringe Potenziale identifiziert werden. Die Nutzung von Tiefengeothermie birgt ein großes wirtschaftliches Risiko, wodurch etwaige Potenziale nur schwer zu erschließen sind. Nur geringe Potenziale bestehen in der Nutzung von Biomasse und dem daraus hergestellten Biogas. Grund hierfür sind Nutzungskonkurrenzen und wirtschaftliche sowie technische Herausforderungen bei der Erschließung lokaler Biomassequellen. In der folgenden Tabelle sind die Potenziale als Übersicht dargestellt.

Tabelle 18: Zusammenfassung der theoretischen Potenziale der verschiedenen Wärmequellen

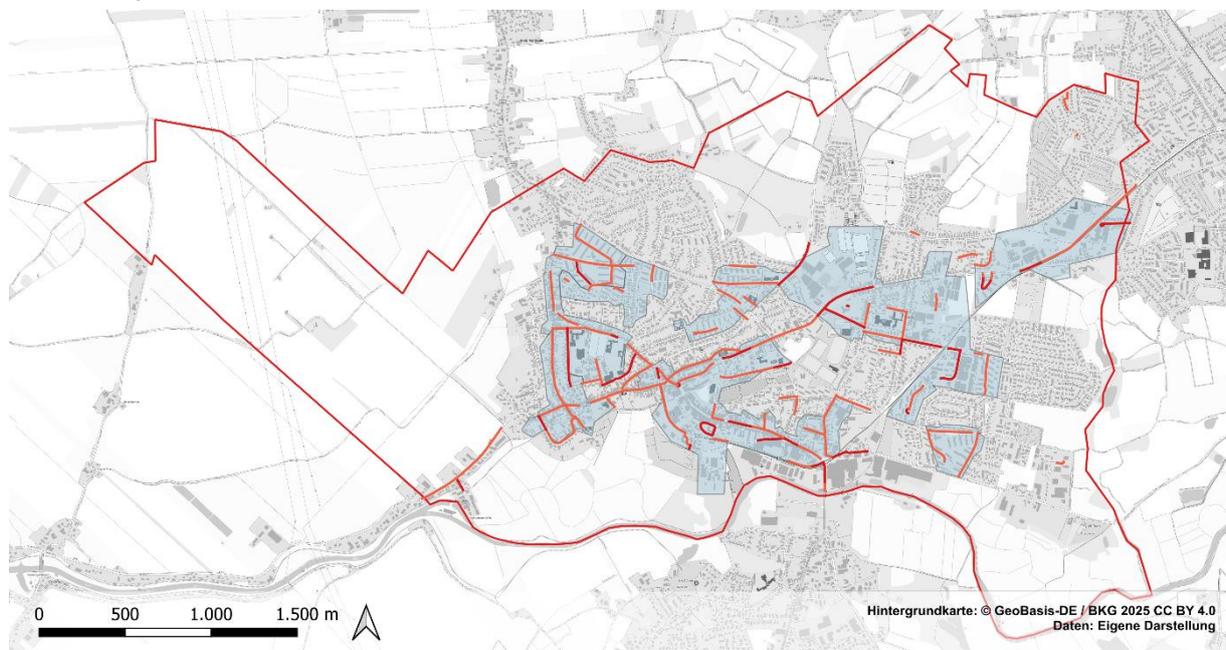
Technologie	Theoretisches Potenzial in GWh	Bewertung/Hinweise
Oberflächennahe Geothermie	34 bis 1.100	Ein Potenzial ist vorhanden, die Nutzung von Flächen ist im Einzelfall zu prüfen. Die Spanne ergibt sich aus der Frage, inwiefern die einzelnen Flächen im Trinkwassergewinnungsgebiet und Gebieten mit weiteren Schutzfunktionen für Geothermie genutzt werden können. Aller Voraussicht nach befindet sich das technisch umsetzbare Potenzial eher am unteren Ende der angegebenen Spanne.
Tiefengeothermie	Nicht quantifiziert	Hohes Risiko (Potential eventuell vorhanden, Erschließbarkeit fraglich)
Abwasserwärme	8 bis 11	Potenzial für eine große Abwasserleitung identifiziert
Biomasse	ca. 2	Das Potenzial für Kurzumtriebsplantagen ist selbst bei Nutzung aller vorhandenen Flächen mit unter 50 GWh überschaubar.
Biogas	-	Kein Potenzial identifiziert
Gewässerwärme	ca. 3 bis 10	ggf. kleines Potenzial aus der Pinnau
Aufdach-solarthermie	150	Herausfordernd sind die Konkurrenz zu PV-Anlagen und die saisonale Wärmeerzeugung.
Aerothermie	173 (für zentrale Wärmeversorgung)	Abhängig von Geräuschentwicklung und einzuhaltenden Grenzwerten. Bei zentralen Lösungen ist die Nähe zum Wärmenetz erforderlich, die Flächennutzung ist im Einzelfall zu prüfen.
Gewerbliches Abwärmepotenzial	Bis zu ca. 10 GWh	Erschließbarkeit schwierig. Der Großteil des Potenzials basiert auf fossilen Feuerungen.
Wärmespeicher	-	Pufferspeicher verschiedener Größe werden notwendig sein. Eine Notwendigkeit für Saisonspeicher hat sich im Rahmen der Wärmeplanung nicht ergeben.

5. RÄUMLICHES KONZEPT

Ausgehend von den Ergebnissen der Bestandsanalyse werden auf Basis von Wärmeliniendichte, Anschlussquoten, Baualter, Ankerkund:innen und Trassenverläufen Wärmenetzprüfgebiete definiert. Für alle anderen Gebiete wird angenommen, dass diese sich höchstwahrscheinlich dezentral versorgen werden. Für die jeweiligen Gebiete werden anschließend Versorgungsmöglichkeiten auf Basis der ermittelten Potenziale aufgezeigt und daraus ein Zielszenario und die entsprechenden Maßnahmen abgeleitet.

5.1 Verortung von Wärmenetzprüfgebieten

Über die Wärmedichte und Wärmeliniendichte kann die grundsätzliche Eignung von Gebieten für Wärmenetze beurteilt werden. Der vollständige Anschluss aller Liegenschaften in den Gebieten ist im Allgemeinen unwahrscheinlich, sodass auf der Basis der Wärmeliniendichten und den weiteren Einflussfaktoren Wärmenetzprüfgebiete definiert werden, in denen die Wahrscheinlichkeit für die Umsetzung eines Wärmenetzes hoch ist.



Räumliches Konzept

- Stadtgebiet
- Wärmenetzprüfgebiete
- Wärmeliniendichte**
60 % Anschlussquote, inkl. 33 % Hausanschlussleitungen
 - 1,5 - 3 MWh/m
 - > 3 MWh/m

Erstellt von:  AVERDUNG  WZBAU

Abbildung 39: Wärmeliniendichte bei 60 % Anschlussquote und die daraus abgeleiteten Wärmenetzprüfgebiete

Für den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes ist die tatsächliche Wärmeabnahme ausschlaggebend, die maßgeblich von der erreichbaren Anschlussquote abhängt. Ein Wärmenetzpotenzialgebiet, dessen Wärmedichtekennzahlen auch bei einer geringeren Anschlussquote den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes vermuten lassen, wird in der

Realität deutlich wahrscheinlicher durch ein Wärmenetz versorgt als Gebiete, in denen für ein wirtschaftliches Wärmenetz alle Gebäude angeschlossen werden müssen.

Gebiete, in denen die Wärmeliniendichte auch bei einer Anschlussquote von 60 % den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes vermuten lässt, bilden daher die Basis für die Festlegung von Wärmenetzprüfgebieten. Diese Anschlussquote kann erfahrungsgemäß gut erreicht werden und bietet die Möglichkeit ein Wärmenetz auch in frühen Ausbaustufen profitabel zu betreiben.

Ergänzend wird am Ende des räumlichen Konzepts ermittelt, welche Gebiete sich zusätzlich möglicherweise für ein Wärmenetz eignen, wenn besonders hohe Anschlussquoten erreicht werden. Die Wärmenetzprüfgebiete werden im Folgenden von eins beginnend durchnummeriert.

In Uetersen ist in den besiedelten Gebieten die Flächenverfügbarkeit für Energieanlagen teilweise gering. Abwärmepotenziale konnten in der Wärmeplanung ebenfalls nur in geringem Maße ermittelt werden und die Verfügbarkeit dieser Potenziale ist zusätzlich unklar. Es ist daher davon auszugehen, dass keine besonders günstigen Wärmequellen zur Verfügung stehen. Für die Auswahl der Wärmenetzprüfgebiete werden daher nur Gebiete mit Wärmeliniendichten über 1,5 MWh/m herangezogen. Dieser Wert hat sich aus Referenzberechnungen auf Basis der Erfahrungen der Averdung Ingenieure & Berater GmbH sowie Richtpreisangeboten als geeigneter Kennwert ergeben, ab dem eine zentrale Wärmeversorgung wirtschaftlich konkurrenzfähig zu dezentralen Lösungen sein kann.

Für ein wirtschaftliches Wärmenetz sind auch sogenannte Ankerkund:innen, die einen hohen Wärmebedarf haben, hilfreich. Ankerkund:innen sichern insbesondere am Anfang der Wärmenetzrealisierung eine Mindestabnahme und damit die Grundinvestition ab. Nachdem die Entscheidung für eine Wärmeleitung gefallen ist, schließen sich erfahrungsgemäß weitere Abnehmer:innen an das Netz an, die die Wirtschaftlichkeit verbessern.

Ankerkund:innen sind große Wärmeabnehmer, wie beispielsweise Schulen, Gewerbekomplexe, Hotels, Senior:innenwohnanlagen und Supermärkte. Ihr Wärmebedarf ist in den Wärmeliniendichten enthalten und wird damit bei der Auswahl der Wärmenetzprüfgebiete bereits berücksichtigt. In Gebieten mit geringerer Wärmedichte können Ankerkund:innen ausschlaggebend für die Entscheidung für oder gegen ein Wärmenetz sein.

Neben der Anschlussquote kann der Zeitpunkt des Anschlusses von Bedeutung sein. Es wird damit gerechnet, dass innerhalb der nächsten Jahrzehnte Gebäude saniert oder erneuert werden, sodass langfristig die Wärmeabnahme gegenüber dem heutigen Stand sinkt (s. Abschnitt 3 „Wärmebedarfsprognosen“). Entscheidungen für ein Wärmenetz und dessen Umsetzung nehmen viele Jahre in Anspruch. Für die Betrachtung wird daher der prognostizierte Wärmebedarf für das Jahr 2040 herangezogen.

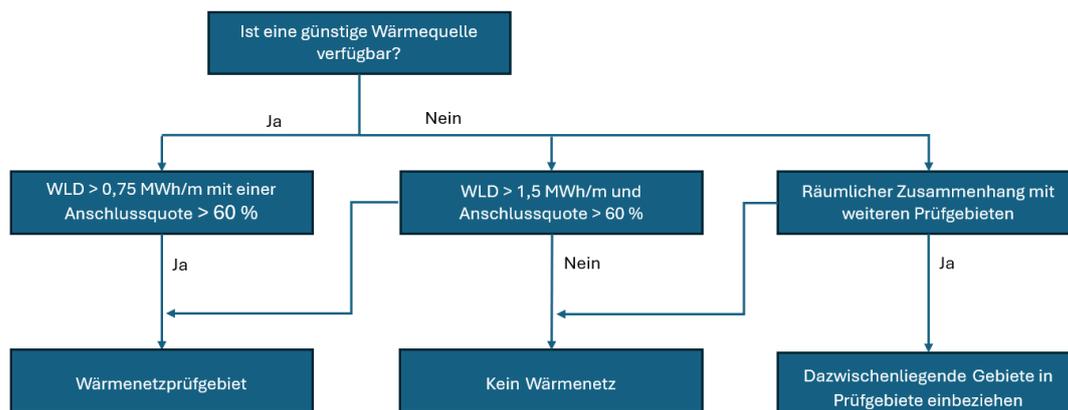


Abbildung 40: Schema zur Identifikation von Wärmenetzprüfgebieten

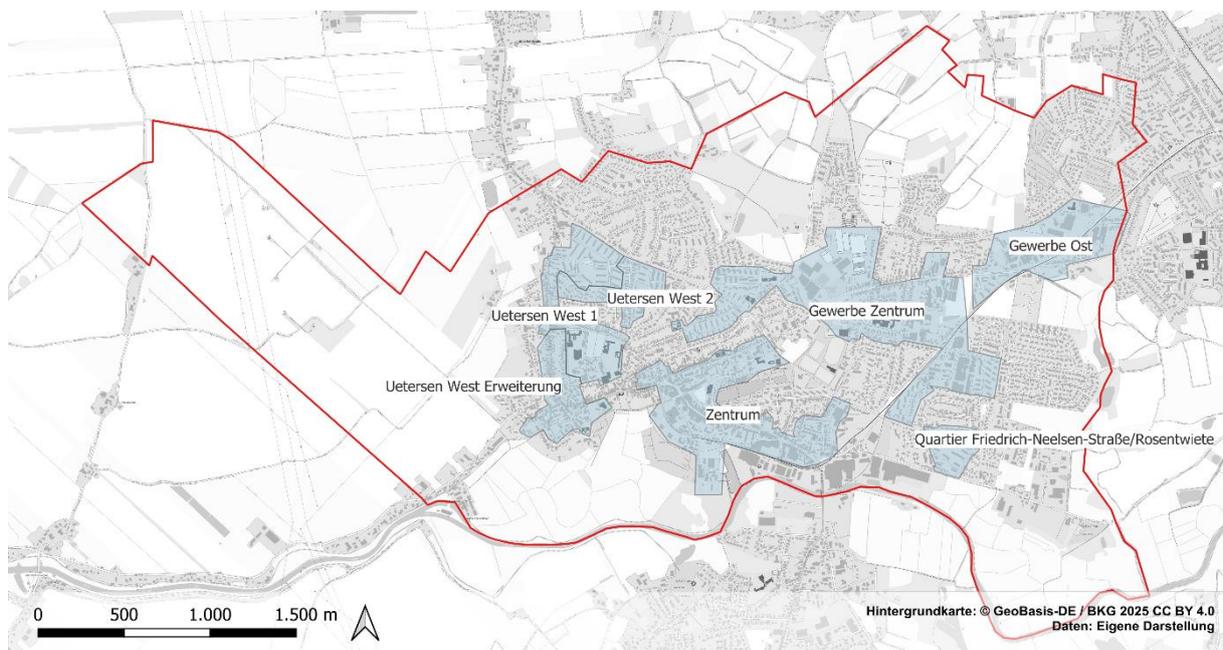
Der räumliche Zusammenhang von Wärmenetzgebieten ist ein weiterer wichtiger Einflussfaktor. Die aktuelle Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) gibt als Kriterium für die Förderung eine Mindestgröße von 16 Gebäuden oder 100 Wohneinheiten vor. Diese Vorgabe kann z.T. auch schon von einem Mikronetz eingehalten werden. Für ein gebietsübergreifendes Wärmenetz ist die Nähe der einzelnen Betrachtungsgebiete wichtig, da lange Verbindungstrassen die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes negativ beeinflussen können.

Aus der Analyse potenzieller Wärmenetzgebiete ergeben sich sieben Gebiete, die auf Basis der Wärmliniendichte grundsätzlich für eine Wärmenetzversorgung geeignet sein könnten. Die Gebiete 1 und 2 umfassen das Wärmenetzprojekt Uetersen West, für das es bereits konkrete Überlegungen für ein Wärmenetz von HanseWerk Natur in Zusammenarbeit mit den Stadtwerken gibt, die im Rahmen einer BEW-Machbarkeitsstudie detailliert werden sollen. Gebiet 3 stellt eine mögliche Erweiterung dieser Wärmenetzprüfgebiete dar. Das Wärmenetzprüfgebiet 4 umfasst das Stadtzentrum von Uetersen. Die Gebiete 5 und 6 beinhalten die stark gewerblich geprägten Flächen nördlich des Stadtzentrums bzw. im Osten der Stadt. Wärmenetzprüfgebiet 7 umfasst ein kleines von dichter Wohnbebauung geprägtes Quartier.

Die in der folgenden Tabelle und der folgenden Abbildung dargestellten Wärmenetzprüfgebiete haben sich im Rahmen der dargestellten Methodik für Uetersen ergeben. Für diese Gebiete wurden Kenngrößen wie geschätzte Anschlussleistung und prognostizierter Wärmebedarf ermittelt. Insgesamt entfallen auf die dargestellten Wärmenetzprüfgebiete ca. 30 % des zukünftigen Wärmebedarfes in Uetersen. Dieser Anteil erhöht sich auf über 50 %, wenn der Wärmebedarf des großen Einzelverbrauchers Feldmuehle GmbH in das Verhältnis nicht einbezogen wird. Darüber hinaus ist zu beachten, dass die angegebenen Wärmebedarfe für einen vollständigen Anschluss aller Liegenschaften in den jeweiligen Gebieten an ein potenzielles Wärmenetz gelten. Je nach Anschlussquote wird zur Versorgung der Gebiete also nur ein Teil des genannten Wärmebedarfs benötigt.

Tabelle 19: Übersicht zu den Wärmenetzprüfgebieten

Nr.	Name	Länge Haupttrasse Wärmenetz [m]	Wärmebedarf 2040 [GWh]
1	Uetersen West 1	2.600	18,6
2	Uetersen West 2	1.200	4,4
3	Uetersen West Erweiterung	1.900	9,3
4	Zentrum	5.200	36,6
5	Gewerbe Zentrum	6.200	43,0
6	Gewerbe Ost	1.700	17,5
7	Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete	800	3,5



Räumliches Konzept

- Stadtgebiet
- Wärmenetzprüfgebiete

Erstellt von: AVERDUNG WZBAU

Abbildung 41: Wärmenetzprüfgebiete in Uetersen

5.2 Beschreibung der Wärmenetzprüfgebiete

Für der Gebiete wird angenommen, dass eine Versorgung der Liegenschaften auch mit einer Vorlauftemperatur von gleitend 65 – 75 °C möglich ist, sodass ohne Weiteres Großwärmepumpen zum Einsatz kommen können. Die Wärmebereitstellung kann dann beispielsweise zu 90 % aus einer klimafreundlichen Energieanlage (z.B. Wärmepumpe) erfolgen, die letzten 10 % werden durch eine zum Zeitpunkt der Umsetzung zu bestimmende Spitzenlastanlage bereitgestellt. Diese kann z.B. ein Elektro- oder Biomethankessel sein. Für die folgenden Gebiete wird neben einer Gebietsbeschreibung jeweils dargestellt, welche Flächen sich nach den Ergebnissen der Wärmeplanung für erneuerbare Energien eignen können. Hierbei ist zu beachten, dass die vorgeschlagenen Flächen im Rahmen von Detailuntersuchung weiter zu konkretisieren sind und die Wärmeplanung hier nur erste Ideen formuliert. Insbesondere die Einbindung der Flächeneigentümer:innen und die detailliertere Quantifizierung der erschließbaren Luftwärmepotenziale sind wichtige Bausteine einer weitergehenden Analyse.

5.2.1 Wärmenetzprüfgebiete 1 bis 3: Wärmenetzprojekt Uetersen West

Gebietsbeschreibung

Die Wärmenetzprüfgebiete „Uetersen West 1“ und „Uetersen West 2“, für die bereits eine BEW-Machbarkeitsstudie beantragt wurde, erstrecken sich von der Parkstraße im Süden bis zur Reuterstraße im Nordosten und der Mühlenstraße bzw. der Lohe im Westen. Im Gebiet Uetersen West 1 befinden sich mehrere Schulen, die einen hohen Wärmebedarf aufweisen und deswegen wichtige Ankerkund:innen darstellen. Dazu zählen die Grund- und Hauptschule am Roggenfeld, die Rosenstadtschule Uetersen und das Ludwig-Meyn-Gymnasium samt Sporthalle. Auch das historische Museum Uetersen befindet sich in diesem Gebiet. Geprägt ist das Gebiet außerdem vor allem durch Wohnblöcke im Stadtteil Kreuzmoor. Auch das Neubauvorhaben „Kreuzmoor“ des Vorhabenträgers Kiefer & Zehner, welches 60 Wohneinheiten umfasst und sich aktuell im Aufstellungsbeschluss befindet, liegt im Gebiet.

Die Gebäude des im Osten an das Gebiet 1 angrenzenden Wärmenetzprüfgebiets „Uetersen West 2“ weisen zwar einen durchschnittlich niedrigeren Wärmebedarf als die Bebauung im Gebiet 1 auf, zeichnen sich jedoch dennoch durch eine dichte Bebauung aus, woraus ebenfalls hohe Wärmelinien dichten resultieren. Bei Gebiet 2 handelt es sich fast ausschließlich um Wohnbebauung, daneben ist auch eine evangelische Kindertagesstätte hier ansässig.

Neben diesen beiden ursprünglich für die BEW-Studie vorgesehenen Gebieten finden sich südlich davon weitere Straßenzüge mit hoher Wärmelinien dichte, sodass das Untersuchungsgebiet perspektivisch erweitert werden könnte. Das Wärmenetzprüfgebiet 3, das diese Erweiterungsoptionen umfasst, erstreckt sich entlang der Mühlenstraße bis zur Moltkestraße im Süden. Besonders die Klosterkirche Uetersen am Klosterhof könnte aufgrund des hohen Wärmebedarfs ein potenzieller Ankerkunde sein. In dem sowohl von Wohnbebauung als auch von verschiedenem Gewerbe geprägten Gebiet befinden sich beispielsweise auch das Burgkino und die Musikschule Uetersen sowie verschiedene Gastronomiebetriebe. Das Neubauvorhaben Katzhagen 8 bis 14 grenzt ebenfalls an das Gebiet 3.

Der prognostizierte Gesamtwärmebedarf 2040 für die Wärmenetzprüfgebiete 1 bis 3 beträgt in Summe ca. 32 GWh. Die Anschlussleistung beläuft sich auf ca. 6 MW EE-Leistung zuzüglich einer

Spitzenlasterzeugung von ca. 8,4 MW. Die Spitzenlasterzeugung wird jedoch nur in Zeiten hohen Wärmedarfs zum Einsatz kommen und macht lediglich 10 % des Gesamtwärmebedarfs aus. Dies gilt auch für die Beschreibung der weiteren Gebiete. Außerdem ist die genannte Leistung nur dann erforderlich, wenn alle Gebäude im Gebiet mit Wärme versorgt werden. Bei niedrigeren Anschlussquoten wäre entsprechend nur ein Teil der angegebenen Leistung für die Versorgung des Wärmenetzes erforderlich.

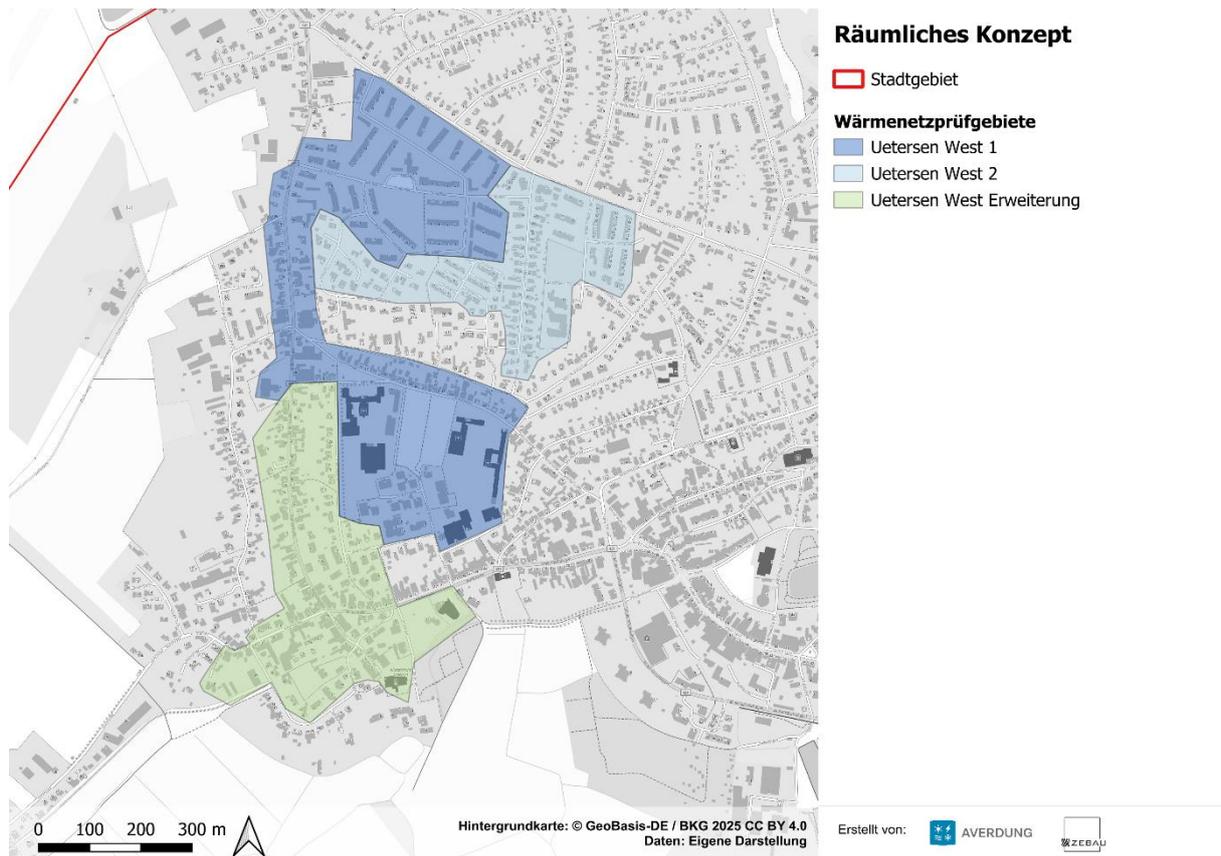


Abbildung 42: Wärmenetzprüfgebiete Uetersen West 1 und Uetersen West 2 sowie potenzielle Erweiterung

Potenziale für erneuerbare Energien und Ideen für Standorte

Die Potenziale erneuerbarer Energien umfassen verschiedene Wärmequellen.

Innerhalb der Gebiete befinden sich nur wenige kleine Freiflächen, die für die Aufstellung von Energieanlagen mit großer Leistung nicht geeignet sind. Kleinere Anlagen ließen sich beispielsweise eventuell auf den Schulgeländen platzieren.

Derzeit wird für die Versorgung der Netzgebiete insbesondere die Nutzung von Umgebungsluft angedacht. Für die Rückkühler von Groß-Luftwärmepumpen bietet sich ein Standort in der Nähe des Umspannwerks an, hier könnte beispielsweise eine Luftwärmepumpe mit einer Leistung von 5 MW installiert werden. Aus den in Abschnitt 4.7 beschriebenen Gründen ist die Maximierung dieses Potenzials, möglicherweise auch zur Versorgung weiterer Gebiete, wünschenswert und sollte in der Machbarkeitsstudie untersucht werden.

Auch Flächen südlich des Gebiets 3 (Erweiterung Uetersen West) könnten sich für große Luft-Wärmepumpen anbieten und ein Potenzial für Luftwärmepumpen von über 10 MW bieten, wobei zu

beachten ist, dass diese Flächen im Landschaftsschutzgebiet liegen und eine Klärung der Rahmenbedingungen erforderlich ist. Die genannten Flächen bieten sich darüber hinaus theoretisch auch für oberflächennahe Geothermie an, jedoch befinden sich diese Flächen ausnahmslos auf Flächen mit Schutzfunktionen und zu großen Teilen darüber hinaus im Trinkwasserschutzgebiet. Sollten dennoch Erdwärmesonden möglich sein, kann sich für diese Flächen insgesamt ein sehr großes Potenzial von bis zu 400 GWh ergeben, das jedoch große derzeit landwirtschaftliche genutzte Flächen umfasst und in den weiteren Betrachtungen kritisch, auch in Hinblick auf die Genehmigungsfähigkeit, zu hinterfragen und zu konkretisieren ist.

Die folgende Abbildung zeigt die Wärmenetzprüfgebiete 1 bis 3 mit den Ideen für Suchräume, in denen sich Rückkühler von Luftwärmepumpen oder Erdsonden anbieten könnten.

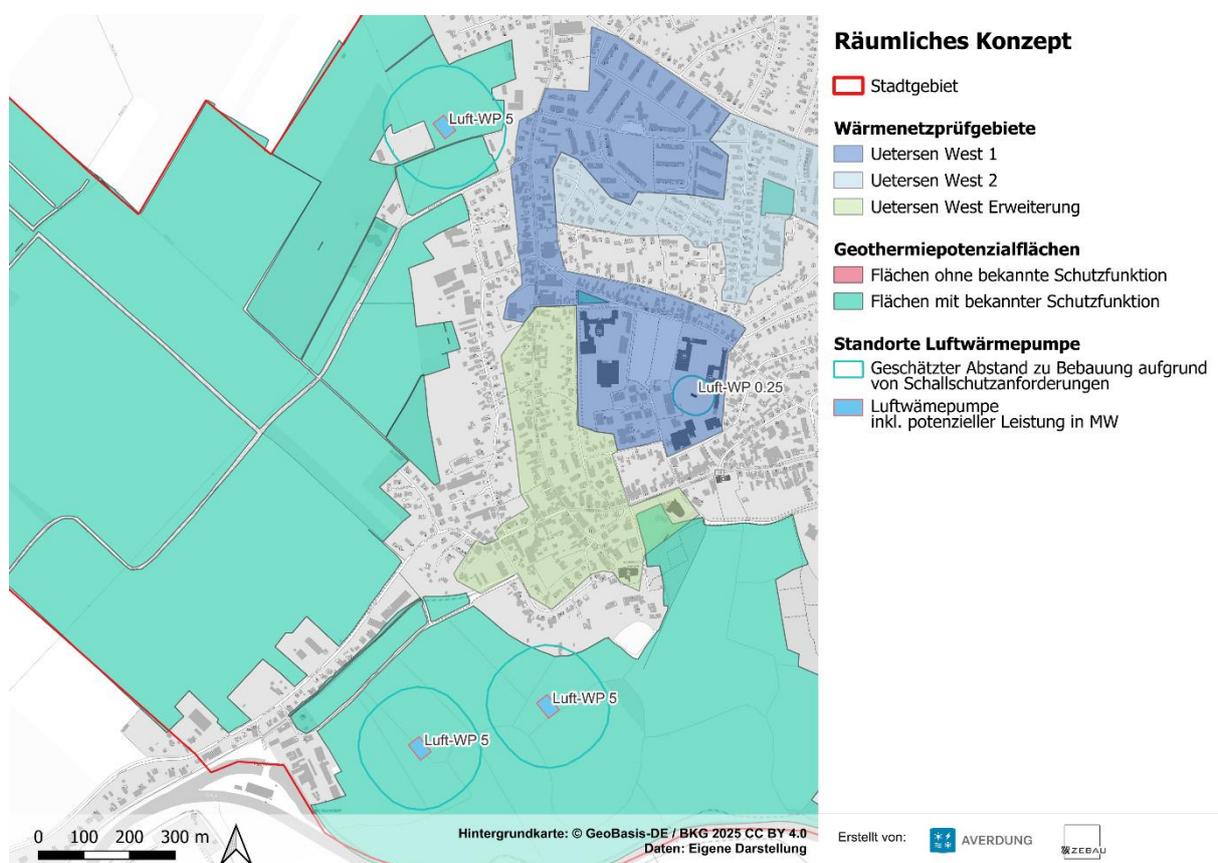


Abbildung 43: Potenziale Erneuerbarer Energie für die Gebiete 1 bis 3

Tabelle 20: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen in den Wärmenetzprüfgebieten 1 bis 3

	Anschlussleistung	Potenziale		
		Aerothermieflächen	Geothermieflächen	Weitere Potenziale
Prüfgebiet 1 Uetersen West 1	3,3 MW+ SL	Am Umspannwerk, ggf. kleine Flächen auf den Schulgeländen	Größere Flächen westlich des Gebietes, Nutzbarkeit vermutlich stark eingeschränkt	-
Prüfgebiet 2 Uetersen West 2	0,9 MW+ SL	s. Gebiet 1	Größere Flächen westlich des Gebietes, Nutzbarkeit vermutlich stark eingeschränkt	-
Prüfgebiet 3 Uetersen West Erweiterung	1,8 MW+ SL	Freiflächen südlich des Gebiets	Freiflächen südlich des Gebiets, Nutzbarkeit vermutlich stark eingeschränkt	-

Sonstige Hinweise

Insbesondere im Bereich Kreuzmoor besteht in Hinblick auf die Straßen Sanierungsbedarf. Hier können sich Synergien mit einem etwaigen Wärmenetzausbau ergeben.

5.2.2 Wärmenetzprüfgebiet 4: Zentrum

Gebietsbeschreibung

Im Stadtzentrum von Uetersen ergibt sich erwartungsgemäß ebenfalls eine hohe Wärmelinien-dichte. Der Kern dieses Gebietes umfasst die Einkaufsstraße Großer Sand sowie die Straße An der Klosterkoppel. In diesem Kerngebiet sind verschiedene Nahversorger mit Filialen von Penny, Aldi Nord, Famila, Edeka und dm sowie Gastronomie und verschiedene Gewerbebetriebe zu finden. Weitere potenzielle Ankerkund:innen sind ein Fitnessstudio der clever-fit GmbH, das Johanniter-Stift am Rosarium und das Kaufhaus Woolworth. Das in der folgenden Abbildung dargestellte Kerngebiet im Stadtzentrum weist einen zukünftigen Wärmebedarf im Jahr 2040 von ca. 18,2 GWh auf.

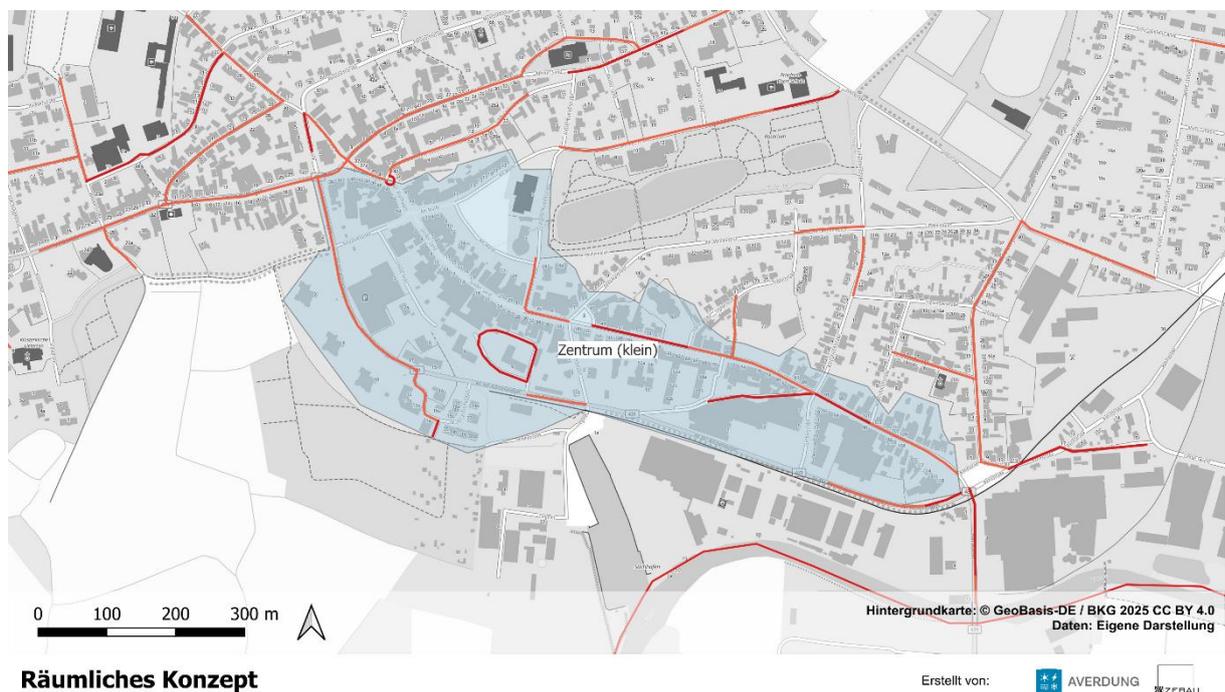


Abbildung 44: Wärmenetzprüfgebiet Kerngebiet Stadtzentrum

Das Unternehmen Feldmuehle, das südlich an diesen Gebietskern anschließt benötigt Prozesswärme in Form von Dampf und dies in Mengen und auf einem Temperaturniveau, die im Rahmen eines Wärmenetzes aus lokalen erneuerbaren Energien nicht sinnvoll bereitzustellen ist. Vor diesem Hintergrund ist hier eine dezentrale Versorgungslösung zu finden. Auch das Unternehmen Nordmark Pharma benötigt für den Prozess Dampf, sodass lediglich der Wärmebedarf für die Gebäudebeheizung in das Wärmenetzprüfgebiet Zentrum integriert werden könnte. Ausgehend von dem beschriebenen Kerngebiet finden sich angrenzend weitere Bereiche mit hoher Wärmelinien-dichte und potenziellen Ankerkund:innen. Daher wird das beschriebene Kerngebiet um weitere angrenzende Bereich erweitert.

Dies umfasst zum einen den Einbezug der potenziellen Ankerkund:innen Jürgen-Frenzel-Schwimmhalle, Friedrich-Ebert-Schule und Parkhotel Rosarium sowie der angrenzenden Bebauung

nördlich des Kerngebiets und die Integration des Stichhafens südlich des Kerngebiets. Auch westlich des Kerngebiets findet sich dichte Bebauung, die ins Wärmenetzprüfgebiet einbezogen wird. Das Wärmenetzprüfgebiet 4 „Zentrum“ umfasst außerdem die an den Osten des Kerngebiets angrenzenden potenziellen Ankerkund:innen Lüchau Baustoffe und den katholischer Kindergarten St. Ludgerus sowie angrenzende dichte Wohnbebauung. Das Neubauvorhaben Sandweg/Heinrich-Schröder-Straße liegt ebenfalls im Wärmenetzprüfgebiet.

Das gesamte Wärmenetzprüfgebiet 4 ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Der prognostizierte Gesamtwärmebedarf 2040 für das Gebiet beträgt in Summe ca. 37 GWh. Die Anschlussleistung beläuft sich auf ca. 6,7 MW EE-Leistung zuzüglich einer Spitzenlastzeugung von ca. 9,2 MW.

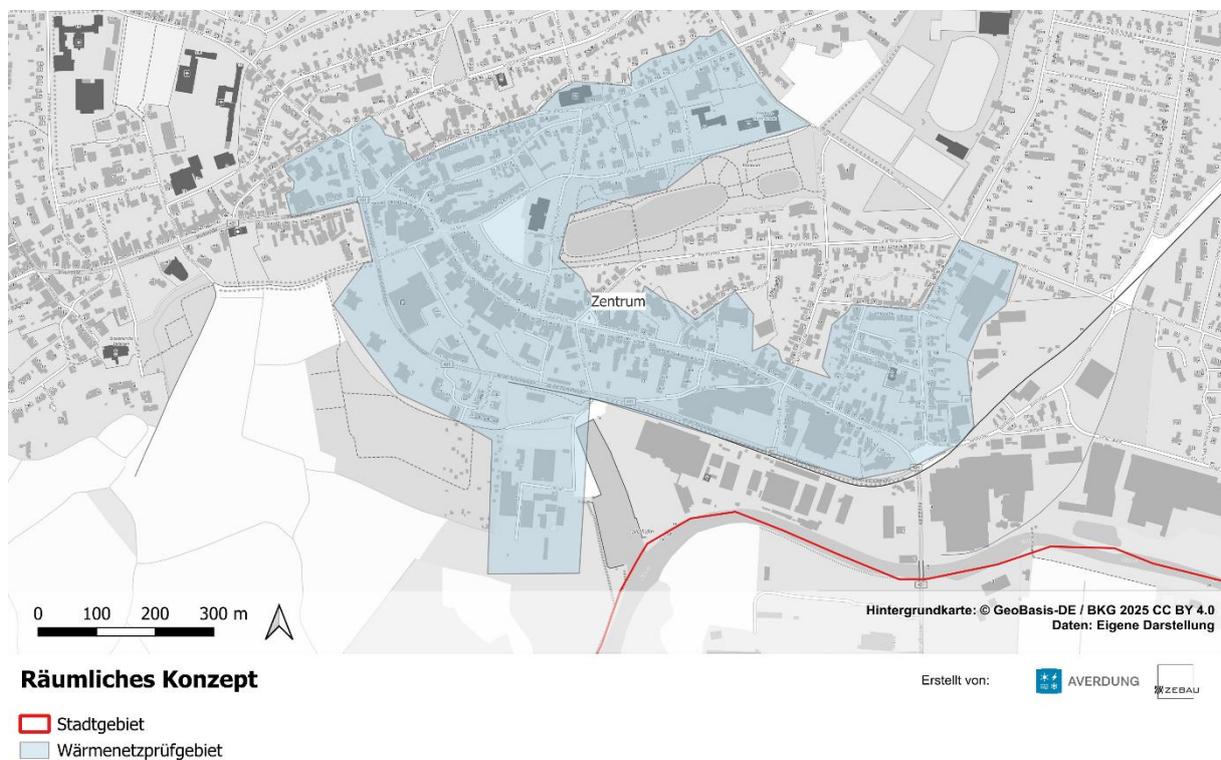


Abbildung 45: Wärmenetzprüfgebiet 4 Zentrum

Potenziale für erneuerbare Energien und Ideen für Standorte

Innerhalb des Wärmenetzprüfgebiets „Zentrum“ befinden sich nur wenige kleine Freiflächen, die für die Aufstellung von Energieanlagen mit großer Leistung kaum geeignet sind. Kleinere Anlagen ließen sich beispielsweise auf den Flächen der Parkpalette platzieren, die möglicherweise abgerissen werden soll, oder nördlich des Stichhafens. Nordöstlich des Gebiets bestünde die Möglichkeit, am Rand der Sportplätze jährlich Wärme aus Umgebungsluft in Höhe von ca. 12 GWh zu generieren. Auf einer an die Sportplätze angrenzenden Fläche sowie auf einer weiteren kleineren Fläche besteht ein theoretisches Geothermiefpotenzial von bis zu 4 GWh. Auch südlich des Stichhafens bestehen kleinere Potenziale für Luftwärme. Zusätzlich bestehen im Gebiet eventuell zukünftig Abwärmepotenziale einer Pyrolyseanlage (ca. 5 GWh) und von Nordmark Pharma (bis zu ca. 8 GWh). Das Gewässerwärmepotenzial der Pinnau beläuft sich auf etwa 3 bis 9 GWh.

Beim Vergleich der bisher genannten Potenziale mit dem Wärmebedarf im Prüfgebiet von rund 37 GWh wird deutlich, dass die genannten Potenziale lediglich Teile des Wärmebedarfs im Gebiet decken können. Größere Potenziale befinden sich auf den Freiflächen südwestlich des Gebiets. Diese grenzen südlich an das Wärmenetzprüfgebiet 3 „Uetersen West Erweiterung“ und wurden bereits im vorangegangenen Kapitel beschrieben. Das Potenzial umfasst etwa 44 GWh Luftwärme sowie ein Geothermiepotenzial von bis zu gut 100 GWh, das jedoch möglicherweise durch Einschränkungen wie die Lage im Landschaftsschutzgebiet erheblich reduziert werden könnte. Auch die Flächen für Luftwärmepumpen lägen im Landschaftsschutzgebiet.

Die folgende Abbildung zeigt das Wärmenetzprüfgebiet mit den Ideen für Suchräume, in denen sich Rückkühler von Luftwärmepumpen oder Erdsonden anbieten könnten.



Räumliches Konzept

- Stadtgebiet
- Wärmenetzprüfgebiet

Geothermiepotenzialflächen

- Flächen ohne bekannte Schutzfunktion
- Flächen mit bekannter Schutzfunktion

Standorte Luftwärmepumpe

- Geschätzter Abstand zu Bebauung aufgrund von Schallschutzanforderungen
- Luftwärmepumpe inkl. potenzieller Leistung in MW

Erstellt von: AVERDUNG ZEBAU

Abbildung 46: Potenziale Erneuerbarer Energie für das Wärmenetzprüfgebiet 4

Tabelle 21: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen im Wärmenetzprüfgebiet 4

	Anschlussleistung	Potenziale		
		Aerothermieflächen	Geothermieflächen	Weitere Potenziale
Prüfgebiet 4 Zentrum	6,7 MW+ SL	Kleine Potenziale im Gebiet, mittleres Potenzial an den Sportplätzen, Großes Potenzial südwestlich des Gebiets	Kleine Potenziale nördlich des Gebiets, große Potenziale mit vermutlich stark eingeschränkter Nutzbarkeit südwestlich des Gebiets	Abwärme (Pyrolyse, Nordmark Pharma), Gewässerwärme Pinnau

Sonstige Hinweise

Insbesondere im Westen des Gebiets sowie in der Straße Kleiner Sand können sich Synergien zwischen Straßensanierungen mit einem etwaigen Wärmenetzausbau ergeben (vgl. Kapitel 2.2).

Für die Straße Großer Sand sind zeitnah Sanierungsarbeiten geplant, sodass hier vermutlich zeitlich keine Synergien gehoben werden können.

In der Fußgängerzone sind bereits zahlreiche Leitungen unterirdisch verlegt, sodass hier die Verlegung eines Wärmenetzes mit besonderen Herausforderungen verbunden sein könnte.

5.2.3 Wärmenetzprüfgebiet 5: Gewerbe Zentrum

Gebietsbeschreibung

Das Wärmenetzprüfgebiet 5 umfasst verschiedene große Gewerbebetriebe sowie auch Liegenschaften mit anderen Nutzungsarten.

Das Gebiet liegt zentral in Uetersen nördlich der Innenstadt und erstreckt sich von der Straße Am Seeth im Westen bis zum Esinger Steinweg im Osten. Es zeichnet sich durch einen hohen Gewerbeanteil aus, maßgeblich tragen hierzu produzierende Unternehmen wie Hermes Schleifmittel, Voss Chemie, Oemeta Chemische Werke und die Rosenzucht Rosen Tantau bei, die alle wichtige Ankerkund:innen für das Wärmenetzprüfgebiet sein könnten. Einige der genannten Akteur:innenn haben bereits loses Interesse an einer etwaigen Wärmenetzversorgung bekundet. Auch das Quartier um die Straße Am Sportplatz, das zu großen Teilen im Besitz der Pinnau eG ist, ist Teil des Wärmenetzprüfgebietes. Hier bestehen schon einige Wärmeleitungen und es sind Neubauten geplant.

Ein kommunaler Kunde für das potenzielle Wärmenetz könnte die Freiwillige Feuerwehr in der Straße Am Seeth sein. Neben weiterem Gewerbe finden sich auch diverse Wohngebäude in unterschiedlich dichter Bebauung im Gebiet. Im Osten des Gebiets befindet sich das Neubauvorhaben Tornescher Weg 80.

Der prognostizierte Gesamtwärmebedarf für das Jahr 2040 im Gebiet beträgt ca. 43 GWh. Die Anschlussleistung beläuft sich auf ca. 8,2 MW EE-Leistung zuzüglich einer Spitzenlastzeugung von ca. 11,2 MW.

Potenziale für erneuerbare Energien und Ideen für Standorte

In den Gewerbegebieten ließen sich aufgrund der geringeren Schallschutzanforderungen gewisse Teile des Wärmebedarfs auch innerhalb des Gebiets mittels Luftwärmepumpen erzeugen. Darüber hinaus könnten auch Flächen des Neubaugebiets Tornescher Weg für Luftwärmepumpen geeignet sein. Außerdem könnte das bereits beschriebene Potenzial an den Sportplätzen, das sich südlich des Gebiets befindet, ggf. erschlossen werden. Ein kleines Potenzial besteht auch auf Freiflächen südöstlich des Gebiets. Größere Luftwärmepotenziale befinden sich auf Freiflächen östlich des Gebiets. Im Nordosten wäre eine Leistung von etwa 5 MW auf Flächen außerhalb von Schutzfunktionen denkbar, ein ebenso großes Potenzial besteht auf einer Fläche im Osten, die jedoch im Landschaftsschutzgebiet liegt. Das Geothermiepotenzial auf Flächen nordwestlich des Gebiets beläuft sich auf bis zu 38 GWh, befindet sich jedoch im Landschaftsschutzgebiet. Flächen außerhalb von Schutzfunktionen nordöstlich des Gebietes weisen ein jährliches Wärmepotenzial von etwa 25 GWh auf.

Zusätzlich grenzt eine Abwasserleitung mit einem Nenndurchmesser von DN980 an den Osten des Wärmenetzprüfgebietes, für die in der Potenzialanalyse eine denkbare Wärmeentzugsleistung von etwa 710 bis 1.150 kW ermittelt wurde.

Als weitere Wärmequelle könnte zukünftig eventuell Abwärme dienen. Auch wenn im Rahmen der Wärmeplanung keine nutzbaren Potenziale ermittelt werden konnten, sollte zukünftig erneut geprüft werden, ob sich neue Potenziale ergeben.

Die folgende Abbildung zeigt das Wärmenetzprüfgebiet mit den Ideen für Suchräume, in denen sich Rückkühler von Luftwärmepumpen oder Erdsonden anbieten könnten.



Räumliches Konzept

- Stadtgebiet
- Wärmenetzprüfgebiet

Geothermiefpotenzialflächen

- Flächen ohne bekannte Schutzfunktion
- Flächen mit bekannter Schutzfunktion

Standorte Luftwärmepumpe

- Geschätzter Abstand zu Bebauung aufgrund von Schallschutzanforderungen
- Luftwärmepumpe inkl. potenzieller Leistung in MW

Erstellt von: AVERDUNG WZBAU

Abbildung 47: Potenzielle Erneuerbarer Energie für das Wärmenetzprüfgebiet 5

Tabelle 22: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen im Wärmenetzprüfgebiet 5

	Anschlussleistung	Potenziale		
		Aerothermieflächen	Geothermieflächen	Weitere Potenziale
Prüfgebiet 5 Gewerbe Zentrum	8,2 MW+ SL	Kleinere Potenziale an den Sportplätzen und im Gebiet sowie südöstlich des Gebietes, größere Potenziale östlich des Gebiets	Nordwestlich im Landschaftsschutzgebiet, größeres Potenzial außerhalb von Schutzfunktionen nordöstlich des Gebiets	Ggf. zukünftige Abwärmepotenziale, Ggf. Abwasser

Sonstige Hinweise

Die Bahntrasse in Richtung Tornesch durchzieht das Wärmenetzprüfgebiet 5. Die Querung von Bahntrassen kann ein Hindernis für Wärmenetze darstellen. Daher ist im Fall einer Machbarkeitsstudie kritisch zu prüfen, ob die Querung der Bahntrasse möglich und wirtschaftlich vertretbar ist.

Im Tornescher Weg und Ossenpad können zukünftige möglicherweise Synergien zwischen Straßensanierung und der Verlegung eines etwaigen Wärmenetzes gehoben werden.

Wärmenetze in Gewerbegebieten gehen in der Regel mit einigen Herausforderungen einher. So ist teilweise unklar, auf welchem Temperaturniveau die Wärme benötigt wird. Sollten prozessbedingt hohe Temperaturen notwendig sein, hat das Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes mit erneuerbaren Energien. Informationen hierzu aus den Akteursgesprächen mit einigen Unternehmen finden sich im Abschnitt 2.5.

Der Wärmebedarf in Gewerbegebieten ist über Jahre und Jahrzehnte hinweg betrachtet außerdem unter anderem aufgrund von Änderungen in Produktionsprozessen und wechselnden Nutzungen volatiler als in Wohngebieten. Wärmenetze haben in der Regel hohe Abschreibungsdauern über mehrere Jahrzehnte. Daher müssen die beschriebenen Risiken bei der Wärmenetzplanung berücksichtigt werden. Vor diesem Hintergrund kann ohne eingehendere Untersuchung der genannten Faktoren im Rahmen dieser Wärmeplanung keine abschließende Einordnung gegeben werden, ob sich in diesem Gewerbegebiet ein Wärmenetz anbietet.

5.2.4 Wärmenetzprüfgebiet 6: Gewerbe Ost

Gebietsbeschreibung

Auch für das von Gewerbe geprägte Gebiet „Gewerbe-Ost“ ergibt sich aufgrund hoher Wärmeliniedichten die Chance auf leitunggebundene Wärmeversorgung. Das Gebiet befindet sich im Osten der Stadt und reicht von der Straße Schröders-Tannen im Westen bis zur Stadtgrenze im Osten. Im Norden bilden die Hochfeldstraße bzw. der Pracherdamm, und im Süden die Straße Schwarzer Weg bzw. der Tornescher Weg die Grenze des Gebiets.

Das Gebiet besteht überwiegend aus Gewerbebetrieben. Nördlich des Tornescher Wegs befinden sich Spirituosenhändler, das FUTTERHAUS Uetersen und weitere Betriebe. Zwischen dem Pracherdamm und der Wittstocker Straße befinden sich der Hagebaumarkt und ein Gartencenter sowie eine Filiale von REWE. Südlich der Wittstocker Straße ist der Wursthüllenhersteller Huckfeldt & Thorlichen beheimatet, auf den gut die Hälfte des Gesamtwärmebedarfs im Gebiet von insgesamt ca. 18 GWh entfällt.

Einige Wohngebäude zählen ebenfalls zum Gebiet. Dabei handelt es sich zum einen um Einfamilienhäuser und Doppelhaushälften im Baßhorn sowie zwischen der Wittstocker Straße und dem Tornescher Weg. Zum anderen finden sich auch einige mehrgeschossige Wohnblöcke im Westen des Gebiets am Tornescher Weg.

Der prognostizierte Gesamtwärmebedarf 2040 für das Gebiet beträgt in Summe ca. 18 GWh. Die Anschlussleistung beläuft sich auf ca. 3,3 MW EE-Leistung zuzüglich einer Spitzenlastzeugung von ca. 4,9 MW.

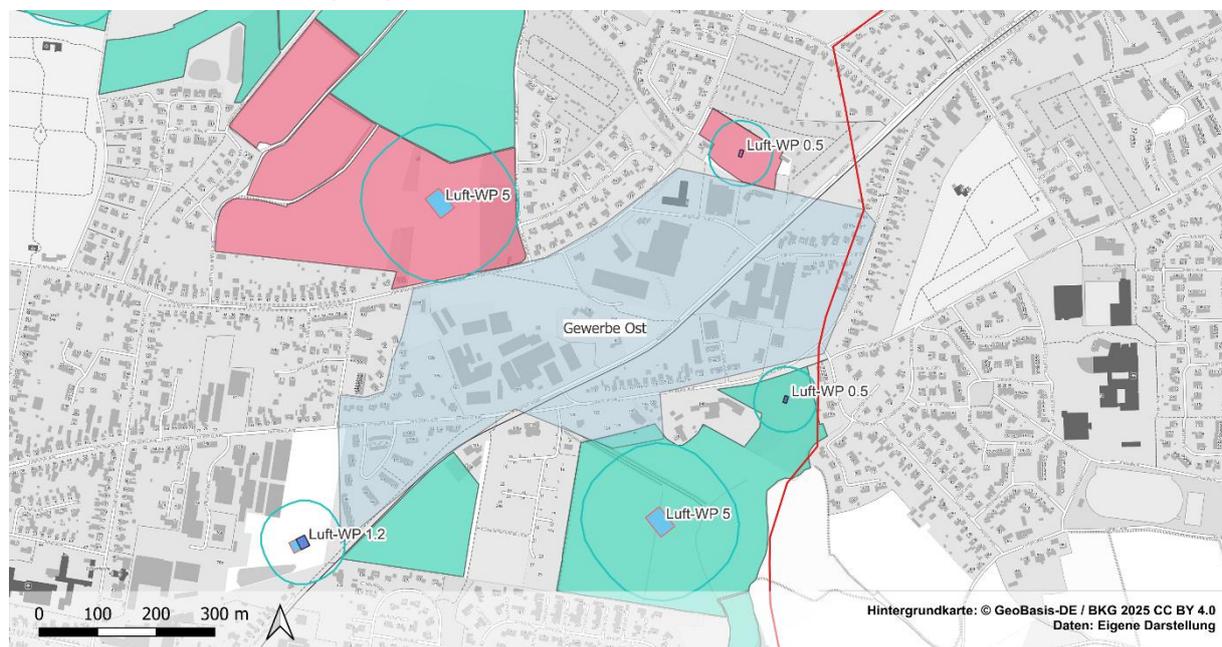
Potenziale für erneuerbare Energien und Ideen für Standorte

Wie in Gebiet 5 ließen sich auch in Gebiet 6 aufgrund der geringeren Schallschutzanforderungen in Gewerbegebieten gewisse Teile des Wärmebedarfs auch innerhalb des Gebiets mittels Luftwärmepumpen erzeugen. Kleinere Potenziale für Luftwärme finden sich auf Freiflächen nordöstlich und südöstlich des Gebiets. Die Potenziale für größere Luftwärmepumpen sind dieselben wie für Gebiet 5. Nordwestlich des Gebiets 6 wäre eine Leistung von etwa 5 MW auf Flächen außerhalb von Schutzfunktionen denkbar, ein ebenso großes Potenzial besteht auf einer Fläche südlich des Gebiets 6, die jedoch im Landschaftsschutzgebiet liegt.

Auch das Geothermiefotenzial außerhalb von Schutzfunktionen nordwestlich des Gebietes 5, welches ein jährliches Wärmepotenzial von etwa 25 GWh aufweist, wurde bereits im vorangegangenen Kapitel beschrieben. Darüber hinaus besteht ein Geothermiefotenzial von etwa 2 GWh nordöstlich des Gebiets. Ein Geothermiefotenzial südöstlich des Gebiets umfasst 25 GWh, liegt jedoch sowohl im Landschaftsschutzgebiet als auch auf Flächen mit weiteren Schutzfunktionen. Außerdem wäre das für Wärmenetzprüfgebiet 5 beschriebene Abwasserwärmepotenzial alternativ möglicherweise auch für dieses Wärmenetzprüfgebiet nutzbar.

Als weitere Wärmequelle könnte zukünftig eventuell Abwärme dienen. Auch wenn im Rahmen der Wärmeplanung keine nutzbaren Potenziale ermittelt werden konnten, sollte zukünftig erneut geprüft werden, ob sich neue Potenziale ergeben.

Die folgende Abbildung zeigt das Wärmenetzprüfgebiet mit den Ideen für Suchräume, in denen sich Rückkühler von Luftwärmepumpen oder Erdsonden anbieten könnten.



Räumliches Konzept

- Stadtgebiet
- Wärmenetzprüfgebiet

Geothermiefotenzialflächen

- Flächen ohne bekannte Schutzfunktion
- Flächen mit bekannter Schutzfunktion

Standorte Luftwärmepumpe

- Geschätzter Abstand zu Bebauung aufgrund von Schallschutzanforderungen
- Luftwärmepumpe inkl. potenzieller Leistung in MW

Erstellt von: AVERDUNG WZBAU

Abbildung 48: Potenziale Erneuerbarer Energie für das Wärmenetzprüfgebiet 6

Tabelle 23: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen im Wärmenetzprüfgebiet 6

	Anschlussleistung	Potenziale		
		Aerothermieflächen	Geothermieflächen	Weitere Potenziale
Prüfgebiet 6 Gewerbe Ost	3,3 MW+ SL	Kleinere Potenziale nordöstlich und südöstlich des Gebiets, größere Potenziale südlich und nordwestlich des Gebiets	Größere Potenziale nordwestlich des Gebiets und südöstlich des Gebietes (im LSG)	Ggf. zukünftige Abwärmepotenziale Ggf. Abwasser

Sonstige Hinweise

Die Bahntrasse durchzieht auch das Wärmenetzprüfgebiet 6 und kann ein Hindernis für den Anschluss von Huckfeldt & Thorlichen an das Wärmenetz darstellen. Daher ist im Fall einer Machbarkeitsstudie kritisch zu prüfen, ob die Querung der Bahntrasse möglich und wirtschaftlich vertretbar ist. Der Anschluss von Huckfeldt & Thorlichen an des potenzielle Wärmenetz würde in etwa die Hälfte des Wärmebedarfs im Gebiet ausmachen, sodass es hier von besonderer Bedeutung ist, früh Klarheit zu erlangen. Ebenfalls ist das erforderliche Temperaturniveau für die Prozesswärme des Unternehmens ein wichtiger Faktor, der bei der Konzeptionierung einer etwaigen zentralen Wärmeversorgung zu berücksichtigen ist.

Im Pracherdamm, in der Wittstocker Straße und in der Hochfeldstraße können zukünftige möglicherweise Synergien zwischen Straßensanierung und der Verlegung eines etwaigen Wärmenetzes gehoben werden.

Die für Gebiet 5 beschriebenen allgemeinen Herausforderungen für Gewerbegebiete gelten auch für dieses Wärmenetzprüfgebiet.

5.2.5 Wärmenetzprüfgebiet 7: Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete

Gebietsbeschreibungen

Bei dem Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete handelt es um ein kleines Wärmenetzprüfgebiet im Südosten Uetersens. Das Gebiet wird im Norden durch die Gebäude um die Kleine Twiete, im Süden durch die Große Twiete und im Osten und Westen durch die Rosentwiete und die Friedrich-Nielsen-Straße begrenzt. Das Gebiet besteht überwiegend aus Wohnbebauung in Form von Mehrfamilienhäusern aus den 50er bis 70er Jahren. An der kleinen Twiete befindet sich zudem ein höhergeschossiger Wohnblock. Östlich der Rosentwiete befinden sich noch einige Einfamilienhäuser im Gebiet. Der Wärmebedarf des Wärmenetzprüfgebietes summiert sich auf etwa 3,5 GWh, für den Anschluss würde eine Haupttrasse mit einer Länge von etwa 800 m benötigt werden.

Die Anschlussleistung beläuft sich auf ca. 0,7 MW EE-Leistung zuzüglich einer Spitzenlastzeugung von ca. 1,1 MW.

Potenziale für erneuerbare Energien und Ideen für Standorte

Aufgrund des geringen Wärmebedarfes ließe sich ein gewisser Anteil der Wärme innerhalb des Quartiers mittels Luftwärmepumpen erzeugen. Darüber hinaus könnte eine Luftwärmepumpe möglicherweise auch südlich der Großen Twiete noch außerhalb des Überschwemmungsgebietes platziert werden. Auch auf einer Freifläche östlich des Quartiers könnte eine Luftwärmepumpe verortet werden, hier soll perspektivisch Wohnbebauung entstehen. Auf diesen Flächen könnte ebenfalls die Installation von Erdsonden sowohl zur Versorgung der geplanten Wohnbebauung als auch des Wärmenetzprüfgebietes 7 beitragen. Nordöstlich des Gebietes findet sich eine weitere Freifläche, die sich für Luftwärmepumpen eignen könnte.

Die weiteren dargestellten Geothermieflächen befinden sich überwiegend im Überschwemmungs- oder Landschaftsschutzgebiet und sind auch aufgrund der Entfernung vermutlich für die Versorgung des Quartiers ungeeignet.

Als weitere Wärmequelle wäre das für das Wärmenetzprüfgebiet 5 beschriebene Abwasserwärmepotenzial alternativ möglicherweise auch für dieses Wärmenetzprüfgebiet nutzbar.

Die folgende Abbildung zeigt das Wärmenetzprüfgebiet mit den Ideen für Suchräume, in denen sich Rückkühler von Luftwärmepumpen oder Erdsonden anbieten könnten.



Räumliches Konzept

- ▭ Stadtgebiet
- ▭ Wärmenetzprüfgebiet

Geothermiefächen

- ▭ Flächen ohne bekannte Schutzfunktion
- ▭ Flächen mit bekannter Schutzfunktion

Standorte Luftwärmepumpe

- ▭ Geschätzter Abstand zu Bebauung aufgrund von Schallschutzanforderungen
- ▭ Luftwärmepumpe inkl. potenzieller Leistung in MW

Erstellt von: AVERDUNG WZBAU

Abbildung 49: Potenzielle Erneuerbarer Energie für das Wärmenetzprüfgebiet 7

Tabelle 24: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen im Wärmenetzprüfgebiet 7

	Anschlussleistung	Potenziale		
		Aerothermieflächen	Geothermieflächen	Weitere Potenziale
Prüfgebiet 7 Quartier Friedrich- Neelsen- Straße/Rosent- wiete	0,7 MW+ SL	Kleine Potenziale im Gebiet, größere Potenziale südlich und östlich des Gebiets	Östlich des Gebietes	Ggf. Abwasser

5.2.6 Potenzielle Ergänzungen zu den Wärmenetzprüfgebieten

Auch wenn die Wärmeplanung eine Einteilung in Wärmenetzprüfgebiete und dezentrale Versorgung vornimmt, erhebt solch eine Einteilung keinen Anspruch auf Endgültigkeit und ist von zahlreichen Annahmen abhängig.

Aus diesem Grund werden in diesem Kapitel weitere Ergänzungsgebiete beschrieben, die sich ergänzend zu den bereits genannten und beschriebenen Wärmenetzprüfgebieten unter bestimmten Umständen für eine Wärmenetzversorgung anbieten könnten. Diese Gebiete weisen in der Regel nur bei sehr hohen Anschlussquoten vielversprechende Wärmelinendichten auf oder sind aus anderen Gründen in die Wärmenetzprüfgebiete nicht einbezogen worden.

Die Ergänzungsgebiete 1 und 2, die einen jährlichen Wärmebedarf von zusammen rund 1,4 GWh aufweisen, stellen hierbei potenzielle kleinere Erweiterungen für das Wärmenetzprojekt Uetersen West dar. Ergänzungsgebiet 1 beinhaltet hierbei als potenziellen Ankerkunden eine Filiale von ALDI Nord sowie Wohnbebauung. Ergänzungsgebiet 2 umfasst ebenfalls Wohnbebauung sowie auch kleinere Gewerbe wie eine Zahnarztpraxis und eine Fahrschule.

Bei Ergänzungsgebiet 3 handelt es sich um eine potenzielle Erweiterung des Wärmenetzprüfgebiets „Gewerbe Zentrum“ um Wohnbebauung in und um die Straßen Theodor-Storm-Allee und Schillerstraße mit einem jährlichen Gesamtwärmebedarf von ca. 1,3 GWh.

Das Ergänzungsgebiet 4 weist vielversprechende Wärmelinendichten auf und umfasst Wohnbebauung in unterschiedlich dichter Bebauung sowie verschiedenes Gewerbe, unter anderem mehrere Gastronomiebetriebe und einige Arztpraxen. Der zukünftige Wärmebedarf beläuft sich auf etwa 4,5 GWh. Das Ergänzungsgebiet liegt zwischen dem Wärmenetzprojekt Uetersen West und dem Wärmenetzprüfgebiet Zentrum und verbindet diese. Vor diesem Hintergrund bietet sich die Erschließung dieses Gebiets mittels Wärmenetz besonders dann an, wenn ohnehin Wärme von den Flächen südlich oder westlich des Wärmenetzprojekts Uetersen West in das Wärmenetzprüfgebiet Zentrum transportiert werden soll. Dies kann beispielsweise den Fall umfassen, dass sich nahe dem Windpark große Wärmemengen erschließen lassen, die aus Wärmepumpen mit lokalem erneuerbarem Strom erzeugt werden.

Ergänzungsgebiet 5 beschreibt, inwieweit das Wärmenetzprüfgebiet Zentrum noch erweitert werden könnte, wenn eine sehr hohe Anschlussquote von beispielsweise über 90 % erreicht wird. In diesem Fall bietet sich auch der Anschluss der bisher nicht im Wärmenetzprüfgebiet inbegriffenen Liegenschaften rund um das Rosarium und die Sportplätze an der Jahnstraße an. Dabei ergibt sich ein zusätzlicher Wärmebedarf von etwa 7 GWh. Südlich des Rosariums und der Sportplätze findet sich überwiegend Wohnbebauung, während nordwestlich der Sportplätze auch verschiedenes Gewerbe beheimatet ist.

Ergänzungsgebiet 6 umfasst eine potenzielle Erweiterung des Wärmenetzprüfgebietes im Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete mit weiterer Wohnbebauung, einer Eventlocation und einer Autowerkstatt. Der zusätzliche jährliche Wärmebedarf beläuft sich hier auf ca. 1 GWh.

Das Ergänzungsgebiet 7 beinhaltet im Wesentlichen Nordmark Pharma als großen Ankerkunden. Vom Gesamtwärmebedarf des Unternehmens entfällt jedoch nur ein kleiner Anteil auf die Gebäudebeheizung. Aufgrund des erforderlichen Temperaturniveaus für die Prozesswärme ist der Anschluss an ein Wärmenetz lediglich für die Gebäudebeheizung interessant.

Insgesamt weisen die Ergänzungsgebiete einen Wärmebedarf von rund 15 GWh auf, zuzüglich des Raumwärmebedarfs von Nordmark Pharma, und können bei günstigen Rahmenbedingungen und hohen Anschlussquoten die beschriebenen Wärmenetzprüfgebiete erweitern.

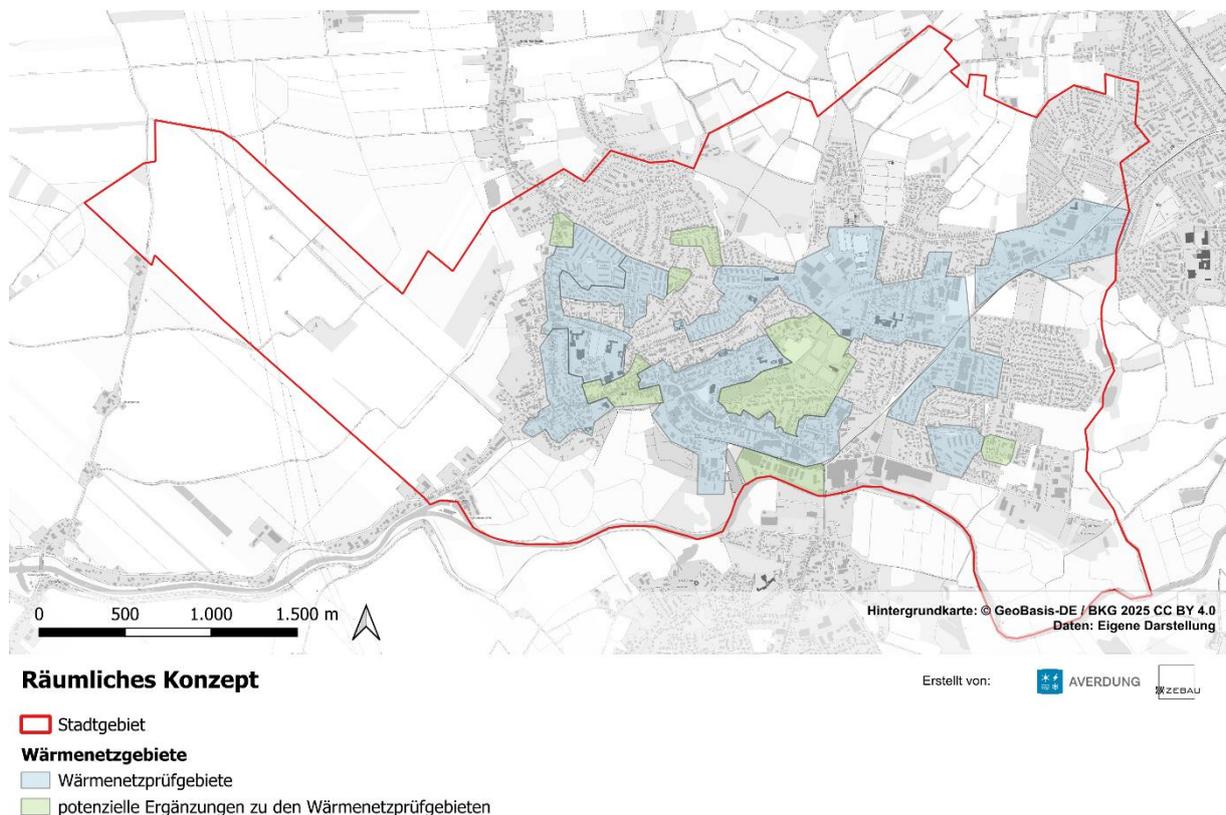


Abbildung 50: Potenzielle Ergänzungen zu den Wärmenetzprüfgebieten

5.3 Dezentrale Versorgungsgebiete

Alle nicht als Wärmenetzprüfgebiete ausgewiesenen Gebiete werden wahrscheinlich dezentral versorgt werden. Dies bedeutet in der Regel nicht, dass eine netzgebundene Wärmeversorgung unmöglich ist. Vielmehr ist davon auszugehen, dass eine dezentrale Versorgung günstiger ist als ein Wärmenetz. Eine gemeinsame Wärmeversorgung mehrerer benachbarter Gebäude ist damit nicht gemeint und kann insbesondere für dicht stehende Einzelhäuser und Reihenhäuser interessant sein. Für die dezentrale klimaneutrale Wärmeversorgung stehen verschiedene Technologien zur Verfügung. Hierbei kann grob in strombasierte Lösungen und brennstoffbasierte Lösungen unterschieden werden. Zusätzlich ist die Nutzung von Solarthermie möglich, wobei diese Wärme nur saisonal zur Verfügung steht und damit als ergänzendes System anzusehen ist. Voraussetzung für die klimaneutrale strombasierten Lösungen ist, dass der Strom entsprechend den Klimazielen zukünftig zu 100 % klimaneutral zur Verfügung gestellt wird. Dieser kann dann z.B. in

Wärmepumpen genutzt werden. Hierbei wird aus einer Umweltwärmequelle wie Luft oder Geothermie die Energie entzogen und mittels Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gebracht. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick zu den Technologien für die dezentrale Wärmeversorgung. Sowohl aus wirtschaftlicher Sicht als auch in Hinblick auf die Emissionen, die bei brennstoffbasierten Lösungen perspektivisch höher sind, sind die genannten Optionen nicht als gleichwertig zu betrachten. Hinweise zur Wirtschaftlichkeit dezentraler Wärmeversorgungssysteme finden sich im Abschnitt 5.4.1. Außerdem ist zu beachten, dass nicht davon ausgegangen werden kann, dass Wasserstoff für die Gebäudeheizung im Wohnsektor zur Verfügung gestellt werden wird. Wasserstoff stellt daher nur für Gewerbebetriebe mit hoher Abnahme und Anschlussleistung eine Versorgungsoption dar.

Tabelle 25: Technologien für die dezentrale Wärmeversorgung

strombasiert	brennstoffbasiert
Wärmepumpe	Biomethan
Elektrokessel	Scheitholz
Stromdirektheizungen	Biomassepellets
Stromspeicherheizungen	Hackschnitzel
	Wasserstoff (nur für Gewerbe)

5.3.1.1 Wärmepumpen in Bestandsgebäuden

Schon seit Jahren hält sich das Gerücht, Wärmepumpen könnten in Bestandsgebäuden nicht eingebaut werden und funktionieren nur in Verbindung mit Fußbodenheizungen. Die langjährige Feldstudie „WPsmart im Bestand: Wärmepumpenfeldtest – Fokus Bestandsgebäude und smarter Betrieb“ vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE41 zeigt, dass Wärmepumpen sogar sehr gut im Gebäudebestand integrierbar sind. Geringe Temperaturspreizungen zwischen Wärmequelle und Heizungswassertemperaturen sorgen zwar für eine besonders gute Effizienz, aber auch die Effizienzen von Wärmepumpen, die im Bestand eingebaut wurden, sind stetig gestiegen. Im Mittel werden im Bestand mittlerweile Jahresarbeitszahlen von 3,1 für Luftwärmepumpen und von 4,1 für Erdwärmepumpen erzielt. Das bedeutet, dass durch den Einsatz von 100 % Strom bis zu 310 % bzw. 410 % an nutzbarer Wärme für das Gebäude bereitgestellt werden.¹⁸

Dies liegt zum einen an der technischen Weiterentwicklung der Produkte und zum anderen auch an geschulterem Fachpersonal. Die Feldstudie zeigt auf, dass nicht zwingend die gesamte Heizungsverteilung im Gebäude zu erneuern ist. Häufig sind der Austausch einzelner Heizkörper in unterversorgten Räumen und der hydraulische Abgleich des Systems ausreichend.

Bei besonders alten und ineffizienten Gebäuden, die beispielsweise noch vor 1978, also vor der ersten Wärmeschutzverordnung, gebaut wurden, kann es vorkommen, dass die Heizlast im Winter zu groß wird, um die Räume mit einer Wärmepumpe ausreichend zu erwärmen. In diesen besonderen Fällen kann möglicherweise ein zusätzlicher Kessel in einem hybriden System unterstützen oder eine

¹⁸ Dr.-Ing. Marek Miara (2022). Klimastadt:bauen! 14. Bremerhavener Bauforum – Wärmepumpen. Potenziale und Hindernisse von Wärmepumpen. https://gruene.berlin/fileadmin/BE/lv_berlin/01_Landesarbeitsgemeinschaften/LAG_Bauen/2022-04-27_Waermepumpen_Potenziale_und_Hindernisse_Miara.pdf

Wärmepumpe als alleiniger Wärmeerzeuger nur in Verbindung mit einer Gebäudemodernisierung eingebaut werden.

Inwieweit einzelne Gebäude für die Nutzung von Wärmepumpen geeignet sind, lässt sich aufgrund der vielfältigen Einflussfaktoren nur in einer detaillierten Betrachtung feststellen. In einer deutschlandweiten geodatenbasierten Erhebung wurden über 90 % der Ein- und Zweifamilienhäuser, über 70 % der Doppelhäuser und über 80 % der kleineren Mehrfamilienhäuser als für Wärmepumpen geeignet ermittelt.

5.3.1.2 Voraussetzungen Oberflächennahe Geothermie

Für die Integration einer Erdwärmesonde müssen die geologischen Voraussetzungen erfüllt sein und ein passender Ort für die Bohrungen identifiziert werden. Zusätzlich ist immer eine vorherige Genehmigung nötig. Bei einem unmodernisierten Reihenhaus sind etwa zwei Sonden, bei einem Einfamilienhaus etwa 3 bis 4 Sonden erforderlich. Diese Anzahl an Sonden ist als ein grober Richtwert bei einer Bohrtiefe von 100 m zu verstehen und von der tatsächlich benötigten Leistung, den Untergrundverhältnissen und der Länge der Sonden abhängig. Die Sonden müssen in einem Abstand von mindestens sechs Metern zueinander eingebracht werden. Zusätzlich sind Abstände zu Gebäuden, Bäumen und benachbarten Grundstücken einzuhalten, denn bei einer Erdwärmeentnahme darf den benachbarten Grundstücken keine Erdwärme entzogen werden. Zur Vereinfachung wird davon ausgegangen, dass bei Anlagen kleiner 30 kW_{th} die Wärmeentnahme auf dem Grundstück verbleibt, wenn ein Abstand von fünf Metern zwischen Erdwärmesonde und den Grundstücksgrenzen eingehalten wird. Im Leitfaden zur geothermischen Nutzung des oberflächennahen Untergrundes vom Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein von 2011 steht folgendes: *„Daher wird ein Mindestabstand zur Grundstücksgrenze von mindestens 5,0 m bzw. 6,0 m und folglich ein Abstand von mind. 10 m bis zur nächsten Sondenanlage empfohlen. (Mit Einverständnis des Nachbarn sind auch geringere Grenzabstände möglich). Bei einer Vielzahl benachbarter Erdwärmesondenanlagen in Wohngebieten sollten die gegenseitige Beeinflussung ermittelt und die Abstände und die Tiefen der Sonden unter Berücksichtigung der hydrogeologischen Verhältnisse optimiert werden. Es wird vorgeschlagen, bei einer Gesamt-Heizleistung der Anlagen von > 30 kW diese als Erdwärmesondenfelder zu betrachten und entsprechend zu dimensionieren.“*

Für einen klassischen Garten in einem Reihenmittelhaus mit sechs Meter Breite und zehn Meter Länge ist die Einhaltung dieser Abstände kaum möglich und nur mit Einverständniserklärung des Nachbarn umsetzbar. Grenzt das Grundstück an eine Straße oder Bürgersteig so gelten dafür in der Regel keine Abstandsregelungen. Auch bestehende Versorgungsleitungen (Gas- und Stromanschluss, Kanalisation) müssen berücksichtigt werden und entsprechende Abstände sind einzuhalten. Auf dem Großteil des Stadtgebiets von Uetersen liegen für Geothermie sinnvoll nutzbare Wärmeleitfähigkeiten vor. Vorhandene Altlasten und Einschränkungen, beispielsweise im Trinkwasserschutzgebiet, sind zu berücksichtigen.

5.3.1.3 Voraussetzungen für dezentrale Luft-Wärmepumpen

Für die Integration einer Luft-Wärmepumpe muss ein geeigneter Aufstellort für einen Luftkühler gefunden werden. Die Luftkühler zur Gewinnung der Wärme aus der Luft werden im Freien in der Nähe des zu versorgenden Gebäudes oder auch auf dem Dach platziert. Eine Luft-Wasser-Wärmepumpe kann als Monoblock oder als Split-Variante gebaut werden. Bei einer Split-Variante

werden der Luftkühler und die Wärmepumpe räumlich voneinander getrennt errichtet. Es ist möglich Luft-Wasser-Wärmepumpen bei Außenlufttemperaturen von bis zu $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ zu betreiben. Die Temperaturgrenzen der Einsatzbereiche von Wärmepumpen hängen vom verwendeten Kältemittel ab. Luft-Wasser-Wärmepumpen werden meist im bivalenten Betrieb, also gemeinsam mit einem weiteren Wärmeerzeuger betrieben. Bei besonders niedrigen Temperaturen unterstützt dann ein meist bereits integrierter elektrischer Heizstab. Der Heizstab deckt meist weniger als 3 % der Jahreswärmenge ab.

Ein wichtiges Thema bei der Wahl des Aufstellortes sind die Schallemissionen der Rückkühler. Bei der Berechnung der Schallemissionen ist zwischen Schalleistungs- und Schalldruckpegel zu unterscheiden. Der Schalleistungspegel gibt an, wie groß der Schallpegel direkt an der Geräuschquelle ist. Allerdings nimmt der Schall mit zunehmendem Abstand ab. Der Schalldruckpegel gibt an, wie hoch die Lärmbelastung aus einem gewissen Abstand zur Geräuschquelle ist. Der Schalleistungspegel der Quelle ist unabhängig vom Raum, während der Schalldruckpegel von der Entfernung von der Geräuschquelle und den Eigenschaften des Raums abhängig ist. Dazu gehören Faktoren wie die Größe des Raums und wie stark die Oberflächen im Raum Schall reflektieren oder absorbieren. Die Bestimmung des Schalleistungspegels hilft, verschiedene Geräte vergleichen zu können, ohne die Umgebung genau zu kennen, in der sie getestet wurden, oder die Entfernung, in der Messungen durchgeführt wurden. Mithilfe des bekannten Schalleistungspegels kann der Schalldruckpegel berechnet werden. Für die Beschreibung der Schallwahrnehmung von Menschen und die Festlegung der gesetzlichen Grenzwerte wird der Schalldruckpegel genutzt.

Im Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm¹⁹ sind zulässige Schalldruckpegel für verschiedene städtische Gebiete vorgegeben. Im reinen Wohngebiet beträgt der zulässige Schalldruckpegel 50 dB tagsüber und 35 dB nachts. Als Nachtruhe gilt die Zeit von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr. In der folgenden Abbildung sind die zulässigen Schalldruckpegel für verschiedene Gebiete aufgeführt.

			
	Im reinen Wohngebiet	Im allgemeinen Wohngebiet	Mischgebiet (Wohngebiet & Gewerbe)
 Tagsüber	50 dB	55 dB	60 dB
 22:00 - 06:00	35 dB	40 dB	45 dB

Abbildung 51: Zulässige Schalldruckpegel zur Tages- und Nachtzeit in verschiedenen Gebieten²⁰

Bei modernen Luft-Wasser-Wärmepumpen ist zwischen einem Tag- und einem Nachtbetrieb zu unterscheiden. Der Schallrechner²¹ vom Bundesverband Wärmepumpe e.V. ermöglicht die Beurteilung der Schallemissionen von Luft-Wasser-Wärmepumpen nach TA Lärm im Tagbetrieb zu

¹⁹ www.verwaltungsvorschriften-im-internet.de/bsvwvbund_26081998_IG19980826.html

²⁰ www.gevestor.de/finanzwissen/immobilien/vermieten-abrechnen/laermbeaestigung-501825.html

²¹ Schallrechner. Bundesverband Wärmepumpe e.V. www.waermepumpe.de/schallrechner/

Zeiten erhöhter Empfindlichkeit und während der Nacht. Als Grundlage für die Schallberechnung dienen Herstellerangaben.

Mit neuen Anlagen und einer fachgerechten Installation und der Wahl eines passenden Standortes lassen sich die gesetzlichen Rahmenbedingungen überwiegend problemlos einhalten.

Folgende weitere Punkte können bei Bedarf zur Schallreduktion beitragen:

- Keine Sichtverbindung vom Ventilator zu Fenstern
- Installation auf einem zusätzlichen Sockel
- Kein Nachtbetrieb durch einen ausreichend dimensionierten Wärmespeicher
- Wärmepumpe ausreichend dimensionieren
- Installation von Schallschutzhauben

5.4 Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung hängt vor allem von den Investitionskosten und den Betriebskosten ab. Dazu kommen Wartungs- und Instandhaltungskosten, die eher eine untergeordnete Rolle spielen, aber nicht zu vernachlässigen sind.

Für dezentrale Anlagen bestehen die Investitionskosten vor allem aus der Heizungsanlage wie z.B. einer Wärmepumpe mit Erdsonden oder einem Heizkessel sowie Wärme- und ggf. Brennstoffspeicher und den zugehörigen Installationskosten.

Bei Wärmenetzen werden ebenfalls die entsprechenden Anlagen benötigt. Zusätzlich fallen Kosten für das Wärmenetz, Energiezentrale, Hausanschlüsse und Wärmeübergabestationen sowie ggf. Pacht oder Miete an. Diese Kosten sind unabhängig von der verbrauchten Wärmemenge.

Für den Betrieb entstehen Kosten durch Strom oder Brennstoffe und ggf. für Abwärme sowie die Wartungs- und Instandhaltungskosten. Das bedeutet, dass die Kosten in Abhängigkeit der verbrauchten Wärmemenge steigen oder fallen.

Den Investitionskosten für zusätzliche Komponenten bei Wärmenetzen stehen durch Skaleneffekte geringere Kosten für die Energieanlagen und den Einkauf von Energie als Großkunde gegenüber, sodass Wärmenetze ab einer gewissen Größe trotz der zusätzlichen Komponenten gleiche oder geringere Kosten aufweisen können als dezentrale Anlagen.

Aus der jährlichen Abschreibung über die Nutzungsdauer und ggf. Zinsen und Betriebskosten werden die jährlichen Kosten berechnet. Die Einschätzung der Wirtschaftlichkeit erfolgt auf Basis des Verhältnisses der jährlichen Kosten zum jährlichen Wärmebedarf.

Die Wirtschaftlichkeit einer Wärmeversorgung ist damit direkt von der verbrauchten Wärme abhängig. Die Kosten je Kilowattstunde Wärme steigen damit mit jeder Kilowattstunde verbrauchter eingekaufter Energie und fallen, je besser die vorhandenen Anlagen ausgenutzt werden.

5.4.1 Wirtschaftlichkeit dezentraler Systeme

Die auf ein Einzelgebäude bezogene Wirtschaftlichkeit ist von vielen weiteren Bedingungen (z.B. Sanierungsstand, Art der Heizkörper, Warmwasserbereitung, Gebäudeverteilung, Nutzungsart, Verfügbarkeit und Erschließungsfähigkeit von lokalen Wärmequellen, Brennstoffpreis, etc.) abhängig. Ein seriöser Wirtschaftlichkeitsvergleich auf Gebäudeebene ist daher auf der Flughöhe einer Wärmeplanung nicht möglich. Grundsätzlich lassen sich aus Erfahrung und Vergleichsberechnungen die gängigen Systeme der Wärmeversorgung vergleichen. Forschende vom Fraunhofer ISE²² haben

²² <https://ariadneprojekt.de/publikation/analyse-heizkosten-und-treibhausgasemissionen-in-bestandwohngebauten/>

für Bestandswohngebäude und unter Berücksichtigung der Förderung im Gebäudeenergiegesetz (GEG) und der Förderrichtlinie „Bundesförderung für effiziente Gebäude–Einzelmaßnahmen“ die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Technologien bewertet. Demnach ist die Umstellung auf Wärmepumpen oder Fernwärme kostengünstiger als eine erneuerte Gasheizung. Dies trifft trotz höherer Verbrauchs- und Investitionskosten im Vergleich zu energetisch sanierten Altbauten auch bei un- und teilsanierten Altbauten zu. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt auch die Verbraucherzentrale Rheinland-Pfalz. Diese sieht zudem ein deutliches Kostenrisiko für Gasheizungen, das sich aus der Steigerung des CO₂-Preises und steigender Netzentgelte ergibt. Wie sich der Strompreis langfristig weiterentwickelt, ist unklar. Viele Fachleute gehen wegen des Ausbaus der Erneuerbaren von sinkenden Preisen aus²³.

Biomethan und Biomasse stehen nur begrenzt zur Verfügung. Auf Basis der NABIS²⁴ ist davon auszugehen, dass die Nutzung von auf Ackerflächen angebaute Biomasse für die Energiegewinnung nicht weiter gefördert wird und die stoffliche Nutzung von Biomasse priorisiert wird. Selbst bei unveränderten Rahmenbedingungen wird davon ausgegangen, dass der Anlagenbestand eher rückläufig sein wird. Es besteht daher die Gefahr, die bereits vorhandenen Biogaskapazitäten nicht erhalten zu können.²⁵

Ob Wasserstoff im Gasnetz verfügbar sein wird, ist aktuell noch nicht absehbar. Verschiedene Studien legen die Vermutung nahe, dass die Kosten von Wasserstoff, sofern verfügbar, in absehbarer Zeit nicht unter 25 bis 30 Cent/kWh liegen werden²⁶. Die Möglichkeit zukünftig mit Wasserstoff zu heizen ist daher unsicher und deutlich teurer als eine Wärmepumpe.

Tabelle 26: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von dezentralen Technologien zur Wärmeversorgung

	Wärmekosten	Zukunftsfähigkeit
Luft-Wasser Wärmepumpe	am niedrigsten	sicher
Geothermie Wärmepumpe	im Mittelfeld	sicher
Biomethankessel	im Mittelfeld	begrenzt
Pelletkessel	hoch	begrenzt
Wasserstoffkessel	sehr hoch	unsicher

5.4.2 Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

Für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes ist es aufgrund des hohen Anteils fester Kosten wichtig, dass es im Verhältnis zu der Wärmeabnahmemenge eine möglichst geringe Trassenlänge aufweist und optimal ausgenutzt ist. Die Wärmedichte und die Anschlussquoten sind damit ausschlaggebend für die Wirtschaftlichkeit.

Dies ist bereits in der Auswahl der Wärmenetzprüfgebiete berücksichtigt. Durch die entsprechende Wärmelinien-dichte kann davon ausgegangen werden, dass ein Wärmenetz in diesen Gebieten unter

²³ <https://www.verbraucherzentrale-rlp.de/energie/heizen-und-warmwasser/gasheizung-oder-waermepumpe-89237>

²⁴ <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/nationale-biomassestrategie.html>

²⁵ Martin Dotzauer; Barchmann, Tino; Schmieder, Uta; Rensberg, Nadja; Stinner, Walter; Arnold, Karin; Krüger, Christine: Kurzstudie zur Rolle von Biogas für ein klimaneutrales, 100 % erneuerbares Stromsystem 2035, DBFZ, 2022

²⁶ Clausen, J., Huber, M., Kempfert, C., & Klafka, P. (5/2024): Das Erdgasnetz, das Heizen mit Wasserstoff und die Wärmepumpe. Borderstep Institut, 2024

Nutzung von üblichen Wärmequellen und -erzeugern (Wärmepumpen, Abwärme, Kessel etc.) bei entsprechender Anschlussquote im Vergleich zu einer dezentralen Wärmeversorgung gleichwertig oder günstiger ist.

Aus Vergleichsberechnungen können die Kosten verschiedener Wärmequellen ähnlich der dezentralen Versorgung untereinander ins Verhältnis gesetzt werden. Da für größere Wärmenetze häufig mehrere verschiedene Wärmequellen kombiniert werden und die Wärmequelle in Zusammenhang mit der Entfernung zum Verteilnetz betrachtet werden muss, ist die nachfolgende Tabelle eine grobe Einschätzung. Häufig ist industrielle Abwärme eine günstige Wärmequelle, wenn sie kostenfrei oder zu geringen Kosten abgegeben wird. Allerdings müssen teilweise Revisionszeiten und Ausfallzeiten eingeplant und durch weitere Energieanlagen überbrückt bzw. besichert werden. Sofern die Abwärme auf niedrigem Temperaturniveau anfällt, muss das Temperaturniveau noch durch Wärmepumpen angehoben werden, wodurch weitere Kosten entstehen. Durch das im Vergleich zu Umweltwärme in der Regel höhere Temperaturniveau können der Stromaufwand und damit die Kosten bei einer Abwärmenutzung im Vergleich zu der Erschließung von Umweltwärmequellen verringert werden. Die Nutzung von Abwärme ist daher häufig günstiger als andere Wärmequellen. Da Unternehmen ihre Produktionsprozesse oder Standorte ändern können, ist die Nutzung jedoch nicht so verlässlich wie bei anderen Wärmequellen. Die Erfahrung zeigt allerdings, dass solche Änderungen, wenn überhaupt, nicht kurzfristig eintreten und daher rechtzeitig nach Alternativen gesucht werden kann. Industrielle Abwärme wird daher als relativ zukunftsfähig eingeschätzt.

Tabelle 27: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Wärmequellen für Wärmenetze

	Wärmekosten	Zukunftsfähigkeit
Industrielle Abwärme > 60 °C	niedrig	relativ sicher
Industrielle Abwärme < 60 °C	niedrig bis mittel	relativ sicher
Abwasserabwärme	niedrig bis mittel	sicher
Luft-Wasser Wärmepumpe	unteres Mittelfeld	sicher
Geothermie Wärmepumpe	Mittelfeld	sicher
Biomethan	oberes Mittelfeld	begrenzt
Biomasse	mittel bis hoch	begrenzt
Wasserstoff	sehr hoch	unsicher

5.4.3 Abschätzung der Investitionskosten für zentrale Wärmeversorgungs-lösungen

In diesem Kapitel werden die notwendigen Investitionskosten zur Wärmeversorgung der beschriebenen Wärmenetzprüfgebiete grob abgeschätzt.

Hierbei ist zu beachten, dass es sich um stark vereinfachte Ansätze handelt, die eine erste Orientierung geben können, jedoch im Ergebnis unter Umständen deutlich von den Kosten abweichen können, die sich aus Detailuntersuchungen ergeben.

Betrachtet werden die Wärmenetzprüfgebiete 4 bis 7. Für die Wärmenetzprüfgebiete 1 bis 3 erfolgt eine wesentlich genauere Ermittlung der Kosten im Rahmen der bereits beantragten Machbarkeitsstudie.

Die in Abschnitt 5.2.6, beschriebenen Ergänzungsgebiete sind in den nachfolgenden Kostenabschätzungen nicht enthalten, da diese vermutlich nur unter besonderen Rahmenbedingungen wie einer sehr hohen Anschlussquote wirtschaftlich zu erschließen sind.

Für jedes der vier untersuchten Wärmenetzprüfgebiete werden die Länge der Haupttrasse, die ermittelte Gesamtanschlussleistung sowie eine Luft-Wärmepumpe und ein Spitzenlasterzeuger zugrunde gelegt. Die Leistung der Luftwärmepumpe wird so gewählt, dass diese im Jahresverlauf einen Anteil von 90 % an der Wärmeversorgung erreicht. Zusätzlich wird jeweils eine Wärmenetzleitung von der Wärmepumpe zum Versorgungsgebiet mit einer Länge von 400 m berücksichtigt. Als Länge der Hausanschlussleitungen wird die Summe der Abstände der Gebäude zur Straße zugrunde gelegt und mit einem Faktor von 0,7 verrechnet, um das Optimierungspotenzial bei der Leitungsführung einzubeziehen.

Folgende Annahmen werden getroffen. Ein Großteil dieser Annahme ist an den Technikkatalog Wärmeplanung vom BMWK und BMWSB²⁷ angelehnt.

Annahmen auf Basis des Technikkatalogs Wärmeplanung

Wärmenetze:

- Kosten für das Wärmenetz in den Wärmenetzprüfgebieten von 1.351 €/Trassenmeter
- Kosten für die Anbindeleitung zur Wärmepumpe zwischen 1.282 und 1.850 €/Trassenmeter
- Kosten für Hausanschlussleitungen von 739 €/Trassenmeter
- Kosten für Pumpen und Übergabestationen von 198.816 €/MW Anschlussleistung

Energieerzeuger:

- Kosten für einen Spitzenlasterzeuger von 150 €/kW
- Kosten für eine Luftwärmepumpe zwischen 931 €/kW (Gebiete 4-6) und 1.861 €/kW (Gebiet 7)

²⁷ https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Version_1.1_August24.xlsx

Weitere Annahmen

Zusätzlich zu den aufgelisteten Annahmen werden je Gebiet pauschal Kosten von 300.0000 € für die Energiezentrale und zusätzlich in Abhängigkeit der Größe der Gebiete jeweils Kosten von 100.000 bis 400.000 € für Pufferspeicher sowie Kosten von 200.000 bis 350.000 € für den Stromanschluss berücksichtigt. Bei der für die Investitionskosten berücksichtigten Anlagenkonstellation (Luftwärmepumpe, Spitzenlastzeuger und Pufferspeicher) handelt es sich um ein beispielhaftes Referenzsystem, das vergleichsweise geringe Investitionskosten aufweist. Der Einsatz von weiteren Wärmequellen (z.B. Geothermie) oder von netzdienlichen Großwärmespeichern, die zwar zu höheren Investitionen jedoch auch zu einem kostengünstigeren Betrieb führen können, ist ebenfalls möglich und im Einzelfall zu betrachten. Aus Gründen der Vergleichbarkeit beschränkt sich die Investitionskostenschätzung auf das beschriebene Referenzsystem. Alle genannten Kosten beziehen sich auf das Jahr 2024 ab und sind ohne Mehrwertsteuer angegeben.

Im Ergebnis zeigt sich, dass für die Wärmeversorgung der Gebiete jeweils Investitionskosten von etwa 5 bis 34 Mio. € zu erwarten sind. Fördermittel sind in diesen Kosten nicht berücksichtigt. Diese Kosten sind unbedingt im Rahmen von Detailbetrachtungen zu konkretisieren und können nur als grobe Indikationen mit sehr hoher Unsicherheit betrachtet werden. Auch im Technikkatalog Wärmeplanung wird darauf hingewiesen, dass die angegebenen Parameter bundesweite Durchschnittswerte darstellen und dass die tatsächlichen Kosten z.T. erheblich davon abweichen können.

Tabelle 28: Überschlägige Abschätzung der Investitionskosten für zentrale Wärmeversorgung

Gebiet	Länge Haupttrasse [m]	Länge Hausanschluss- leitungen [m]	Leistung Wärme- pumpe [MW]	Gesamtan- schlussleistung [MW]	Investitions- kosten [Mio.€]
Zentrum	5.200	15.200	6,7	15,5	28,2
Gewerbe Zentrum	6.200	12.000	8,2	19,4	33,5
Gewerbe Ost	1.700	3.000	3,3	8,2	11,3
Quartier Friedrich- Neelsen- Straße/ Rosentwiete	800	1.900	0,7	1,8	5,0

5.4.4 Aktuelle Förderprogramme

Wärmenetze können durch eine Vielzahl von Förderinstrumenten bezuschusst werden. Zu unterscheiden sind dabei grundlegend Förderungen, die in Form von Investitionszuschüssen ausgezahlt werden, und Förderungen, die im laufenden Betrieb gezahlt werden. Die im Folgenden aufgeführten Förderungen beanspruchen keine Vollständigkeit. Sie umfassen jedoch die relevantesten Förderinstrumente für die zukünftige Wärmeversorgung im Quartier. Die Investitions- und Betriebsförderungen werden im Folgenden aufgeführt.

Die wichtigsten Fördermittelgeber im Bereich der Investitionsförderung sind die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) und das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):

- Das Förderprogramm trat am 15. September 2022 in Kraft. Das Förderprogramm enthält unterschiedliche Module. Gefördert werden zum Beispiel Machbarkeitsstudien für neu zu errichtenden Wärmenetze mit bis zu 60 % der anfallenden Kosten. Auch gefördert werden investive Maßnahmen. Diese werden entweder als Einzelmaßnahmenförderung gewährt oder in Form von systemischen Förderungen. Eine Wirtschaftlichkeitslückenberechnung soll die maximale Förderhöchstgrenze für das jeweilige Projekt festlegen. Grundsätzlich sind bis zu 40 % Investitionsförderung möglich. Als dritter Pfeiler des Förderkonzepts wird eine Betriebsförderung für Solarthermieanlagen und Großwärmepumpen gewährt.

Betriebsförderungsprogramme nach Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW):

- In der BEW-Förderung sind auch Förderungen für den Betrieb von Wärmepumpen und Solarthermieanlagen vorgesehen. In Abhängigkeit der Wärmequellenenergie erhalten Wärmepumpen zusätzlich eine Vergütung von bis zu 9 ct/kWh thermisch bezogener Quellenenergie. Dabei werden maximal 90 % der Strombezugskosten gefördert.

Für die dezentrale Wärmeversorgung gibt es ebenfalls zahlreiche Fördermöglichkeiten.

6. MAßNAHMENKATALOG

Im Folgenden werden Maßnahmen beschrieben, die zur Transformation der Wärmeversorgung in Uetersen beitragen sollen. Diese Maßnahmen werden in die Kategorien übergeordnete Maßnahmen, Maßnahmen für Wärmenetzprüfgebiete und Maßnahmen für die dezentrale Wärmeversorgung unterschieden. Übergeordnete Maßnahmen sind die Maßnahmen, die ohne räumlichen Bezug für das gesamte Stadtgebiet gelten, während die wärmenetzbezogenen Maßnahmen sich auf die Wärmenetzprüfgebiete und die dezentralen Maßnahmen sich insbesondere auf die Gebiete außerhalb von Wärmenetzprüfgebieten beziehen.

Der Maßnahmenkatalog umfasst dabei sowohl Maßnahmen, die sich an kommunale Akteur:innen wie die Stadtverwaltung oder den Landkreis richten als auch Maßnahmen für die zukünftigen Energieversorger oder Gebäudeeigentümer:innen zuständig sind. Damit ist das Gelingen mancher Maßnahmen auch stark von Akteur:innen abhängig, auf die die Stadtverwaltung keinen unmittelbaren Einfluss hat.

6.1 Übergeordnete Maßnahmen

Maßnahmenübersicht Übergeordnete Maßnahmen	
Ü1	Berücksichtigung und frühzeitige Einbindung/Konzeptionierung des Themas Wärme bei Neubaugebieten
Ü2	Energiemanagement und Sanierungsfahrpläne für kommunale Liegenschaften
Ü3	Dialog mit den Handwerksbetrieben
Ü4	Schaffung von Beratungsangeboten für Bürgerinnen und Bürger sowie Betriebe für dezentrale Versorgungsoptionen
Ü5	Klärung der Flächenverfügbarkeit für erneuerbare Energien

Ü1	Berücksichtigung und frühzeitige Einbindung/Konzeptionierung des Themas Wärme bei Neubaugebieten 	
Teilgebiet	Ganzes Gebiet der Stadt	
Gebietsbeschreibung	-	
Versorgungsart	-	
Energieverbrauch	-	
Ziele		Priorität
Über Vorgaben für Neubaugebiete kann die Kommune Einfluss auf die Bauweise zukünftiger Gebäude nehmen und eine sinnvolle Integration von Neubaugebieten in die kommunenweite Wärmeplanung gewährleisten.		mittel
		Zeithorizont
		kurz-/ mittelfristig
Kurzbeschreibung - Maßnahmen		
<p>Um die Wärmeversorgung in zukünftigen Neubaugebieten in Uetersen klimafreundlich zu gestalten, sollte die Stadt Klimaschutzfestsetzungen für Neuvorhaben verbindlich festlegen. Vor allem bei größeren Neubauvorhaben sind verpflichtende Wärmekonzepte ein geeignetes Instrument, um sicherzustellen, dass für die Wärmeversorgung eine ganzheitliche Betrachtung erfolgt. Hier kann zum Beispiel frühzeitig geklärt werden, ob ein Wärmenetz für die Neubauten wirtschaftlich Sinn ergibt und ob sich dieses Netz mit weiteren geplanten Wärmenetzen verbinden lässt. Auch die frühzeitige Sicherung von Flächen für die erneuerbare Wärmeerzeugung des Neubaugebietes oder auch für angrenzende Wärmenetzprüfgebiete wird mit zunehmender Dekarbonisierung der Wärmeversorgung eine wichtige Rolle spielen. So können beispielsweise bei der Planung von Neubaugebieten bereits Flächen für Luftwärmepumpen bzw. Ventilatoren unter Berücksichtigung der aus Schallschutzgründen notwendigen Abstände vorgesehen werden.</p>		

Zuständigkeit	Einzubindende Akteur:innen
<ul style="list-style-type: none"> Stadtverwaltung 	<ul style="list-style-type: none"> Politik Fachbereiche wie Bauen, Umwelt etc.
(Erste) Handlungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> Austausch innerhalb der Verwaltung, um potenzielle Inhalte von Festsetzungen zusammenzustellen Festsetzung von klimapolitischen Grundsätzen für Neubaugebiete Festsetzung verpflichtender Energiekonzepte bei Neubauvorhaben Einführung einer verbindlichen Überprüfung im Prozess der Neuaufstellung von Bebauungsplänen Anwendung auf alle (Neubau-) Planungsvorhaben. 	
Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgsindikatoren
-	<ul style="list-style-type: none"> Aufstellung und Umsetzung von Regelungen zur Berücksichtigung der Neubaugebiete in der Wärmeplanung über ein eigenes Energiekonzept und ambitionierte Energiestandards
Kosten und Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
-	-
Hemmnisse	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
-	-

<h1>Ü2</h1>	Energiemanagement und Sanierungsfahrpläne für kommunale Liegenschaften 	
Teilgebiet	Ganzes Gebiet der Kommune	
Gebietsbeschreibung	-	
Versorgungsart	-	
Energieverbrauch	-	
Ziele		Priorität
<p>Durch ein einheitliches Energiemanagement und ein regelmäßiges, fortschreibbares Energiecontrolling können die Energieeffizienzpotenziale für die kommunalen Liegenschaften identifiziert und priorisiert werden.</p> <p>Anschließend sind anhand der Prioritäten Sanierungsfahrpläne und Modernisierungskonzepte für die klimaneutrale Energieversorgung zu entwickeln.</p> <p>Daraus ergibt sich ein Fahrplan und eine Übersicht für Investitionsvorhaben, die erforderlich sind, um in den kommunalen Liegenschaften Schritt für Schritt Treibhausgasemissionen und fossile Energieverbräuche zu reduzieren.</p>		mittel
		Zeithorizont
		mittelfristig (Energiemanagement) mittel- bis langfristig (Sanierungsfahrpläne)
Kurzbeschreibung - Maßnahmen		
<p>Ein qualifiziertes Energiemanagement trägt dazu bei die Energieeinsparpotenziale in der Kommune identifizieren zu können. Die Aufgaben des Energiemanagements umfassen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verbrauchserfassung, Monitoring und Berichterstattung über Energieverbräuche 2. Aufbau eines software-gestützten Controllings 3. Ermittlung von Energieeinsparpotenzialen 4. Überprüfung und Optimierung der Einstellung von Erzeugungsanlagen 5. Ansprechperson für Gebäudenutzer und Hausmeister:innen 6. Ermittlung und Priorisierung von Energieeinsparmaßnahmen 7. Umsetzung oder Begleitung und Auswertung von Energieeinsparmaßnahmen - ggf. Nachsteuerung <p>Punkt 1 kann durch das Klimaschutzmanagement geleistet werden. Für die weiteren Aufgaben sind zusätzliche personelle Kapazitäten erforderlich. Derzeit ist es aus verschiedenen Gründen unrealistisch anzunehmen, dass diese Kapazitäten kurzfristig zur Verfügung gestellt werden können. Daher ist die beschriebene Maßnahme als mittel- und langfristig angelegt zu betrachten und es ist davon auszugehen, dass über die verbesserte Erfassung der kommunalen Energieverbräuche hinaus erst in frühestens zwei Jahren größere Schritte unternommen werden können.</p> <p>Im März 2025 wurde für einige Gebäude der Stadt Uetersen bereits eine Begehung durch einen Energieberater durchgeführt und in diesem Zuge wurde ein Bericht mit Maßnahmen erstellt. Ziel der Begehungen war das Auffinden von Möglichkeiten, den Energieverbrauch durch Verhaltensänderungen oder bedarfsgerechtere Einstellungen der Regler zu senken. Auch sollte das Augenmerk auf mögliche geringinvestive Maßnahmen zur Verbrauchsreduzierung gerichtet werden. Diese bereits identifizierten Maßnahmen sollten vorrangig umgesetzt werden.</p>		

Für geeignete kommunalen Liegenschaften sollen, sobald die benötigten Kapazitäten vorhanden sind, weitere Modernisierungskonzepte und Sanierungsfahrpläne entwickelt werden. Dabei sollten die Liegenschaften mit hohem Energieverbrauch und bekannten Modernisierungspotenzialen priorisiert werden. Bei ohnehin anstehenden Arbeiten sollte immer geprüft werden, ob Synergien dadurch gehoben werden können, dass Sanierungsmaßnahmen in diesem Zuge ebenfalls mit durchgeführt werden können.

Die Aufgabe ein Szenario für die Transformation der Energieversorgung aller kommunalen Liegenschaften und einen Umsetzungsfahrplan zu erstellen sowie auf den Weg zu bringen und zu begleiten, erstreckt sich über mehrere Jahre und erfordert gesonderte personelle Kapazitäten.

Zuständigkeit	Einzubindende Akteur:innen
<ul style="list-style-type: none"> Stadtverwaltung (Klimaschutzmanagement, Bauamt) 	<ul style="list-style-type: none"> Energieberater:innen Hausmeister:innen ggf. Schulleitungen, Lehrkräfte, Schüler:innen und andere Gebäudenutzer:innen Stadtwerke Uetersen
Handlungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> Aufbau einer Struktur zur systematischen Erfassung der Energieverbräuche Schaffung von zusätzlichen Kapazitäten für die technische Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen, Fokussierung auf bereits bestehende Maßnahmen und -vorschläge Erstellung von weiteren Sanierungsfahrplänen. 	<ol style="list-style-type: none"> Einholung von Informationen zu Sanierungsfahrplänen und ggf. Beantragung von Fördermitteln Vergabe der Sanierungsfahrpläne an externen Dienstleister Erstellung und Umsetzung der Sanierungsfahrpläne
Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgsindikatoren
<p>Energiemanagement: Im Durchschnitt etwa ca. 20 % des Wärmebedarfes</p> <p>Sanierungsfahrpläne (nach Umsetzung): Bis 50 % Energiebedarf und bis 100 % Emissionen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Eingesparte Energie
Kosten und Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
<p>Kosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Schaffung von personellen Kapazitäten für die energetische Modernisierung der kommunalen Liegenschaften Kosten für Sanierungsfahrpläne Technische Modernisierungsmaßnahmen im Rahmen des Energiemanagements Investitionen in Modernisierung des Gebäudebestandes 	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau eines umfassenden Energiemanagements Anzahl erstellter Sanierungsfahrpläne Anzahl umgesetzter Effizienz- und Modernisierungsmaßnahmen
Hemmnisse	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> Personalmangel Verfügbarkeit externer Dienstleister 	-

<h1>Ü3</h1>	<h2>Dialog mit den Handwerksbetrieben</h2>		
Teilgebiet	Landkreisweit		
Gebiets- beschreibung	-		
Versorgungsart	-		
Energieverbrauch	-		
Ziele			Priorität
Ziel ist es mit den Handwerksbetrieben in der Region über die Möglichkeiten zur Installation von Übergabestationen für die Fernwärme und Möglichkeiten zur Installation von Wärmepumpen in einen regelmäßigen Austausch zu treten. Im Rahmen eines Erfahrungsaustausches können Herausforderungen angesprochen und gemeinsame Lösungen entwickelt werden. Auch können Best-Practice-Beispiele als Inspiration vorgestellt und beraten werden. Durch die Einbeziehung des Handwerkes in die Umsetzung der Wärmeplanung soll die Umsetzbarkeit von Lösungen für zentrale und dezentrale Versorgungsgebiete sichergestellt werden.			mittel
			Zeithorizont
			kurz- bis mittelfristig
Kurzbeschreibung - Maßnahmen			
<p>Um die ambitionierten Ziele, was den Einbau von Übergabestationen (Fernwärme) und Wärmepumpen für die dezentrale Wärmeversorgung angeht, erreichen zu können, müssen möglichst viele Fachkräfte für die Beratung, Planung und den Einbau aktiviert werden. Die Neuausrichtung von Handwerksbetrieben in der Heizungstechnik hin zu Übergabestationen und Wärmepumpen soll durch diese Maßnahme unterstützt werden.</p> <p>Fachliche Weiterbildungen werden durch den Fachverband Sanitär Heizung und Klima Schleswig-Holstein, die Handwerkskammer, Hersteller und das bundesweite Förderprogramm „Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe“ bereitgestellt. Letzteres unterstützt die Weiterbildung mit Förderquoten von bis zu 90 %.</p> <p>Je nach Interesse der Betriebe sollen Plattformen zum Erfahrungsaustausch und Best-Practice angeboten werden. Durch eine aktive Vernetzung von Kommune und Handwerk soll sichergestellt werden, dass Herausforderungen in der Erzeugungsumstellung frühzeitig erkannt werden und ggf. gemeinschaftlich an Lösungen gearbeitet werden kann. Unabhängig von den durchgeführten Formaten bietet es sich an, eine Liste mit regionalen Handwerksbetrieben zu führen, die Expertise im Bereich Fernwärme und Wärmepumpen aufweisen. Diese soll Bürger:innen die Suche nach Fachkräften erleichtern.</p> <p>Diese Maßnahme sollte über die Stadtgrenzen hinausgehen und sollte auf den gesamten Landkreis erweitert werden.</p>			
Zuständigkeit		Einzubindende Akteur:innen	
<ul style="list-style-type: none"> Stadtverwaltung, ggf. Landkreis 		<ul style="list-style-type: none"> Handwerksbetriebe Landkreis Handwerkskammer 	

(Erste) Handlungsschritte	
<ul style="list-style-type: none"> • Identifikation der Handwerksbetriebe in der Heizungstechnik • Kontaktaufnahme durch die Stadt • Veranstaltung zur Vernetzung zwischen Handwerk und Stadt und ggf. Erfahrungsaustausch zu den Technologien 	<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Initiierung eines mittelfristigen Austauschformates • Erstellung einer Liste von Handwerksbetrieben mit Expertise zum Thema Fernwärme und Wärmepumpe
Kosten und Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> • Die Kosten für diese Maßnahme sind bis auf den zeitlichen Aufwand gering. Insgesamt ist von einem Zeitaufwand von etwa 80 h auszugehen (inkl. Veranstaltung und Initiierung eines Formats, z.B. „Runder Tisch Wärmepumpe“). • Ggf. Bundesförderung Aufbauprogramm Wärmepumpe 	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl an Handwerksbetrieben, die die Installation von Wärmepumpen anbieten
Hemmnisse	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Personalmangel • geringes Interesse der Handwerksbetriebe 	<ul style="list-style-type: none"> • Informationsbereitstellung für Bürgerinnen und Bürger • Schaffung attraktiver Formate begegnet werden.

<h1>Ü4</h1>	<h2>Schaffung von Beratungsangeboten für Bürgerinnen und Bürger sowie Betriebe zu dezentralen Versorgungsoptionen</h2> 	
Teilgebiet	Stadtweit, ggf. Landkreisweit	
Gebietsbeschreibung	-	
Versorgungsart	-	
Energieverbrauch	-	
Ziele	Priorität	
Information und Vernetzung der Bürger:innen zum Thema klimafreundliches Heizen, um den Energiebedarf zu verringern und die Wärmeversorgung zu dekarbonisieren.	mittel	
	Zeithorizont	
	kurzfristig	
Kurzbeschreibung - Maßnahmen		
<p>Es sollen Informations- und Vernetzungsveranstaltungen mit dem Fokus auf klimafreundliche Wärmeversorgung geplant und durchgeführt werden. Die Veranstaltungen können verschiedene Schwerpunkte wie dezentrale Wärmepumpe, Gebäudedämmung oder Solaranlagen haben, damit Interessenten zielgerichtet informiert werden können. Die geeignete Bewerbung der Veranstaltung ist besonders wichtig, damit die Zielgruppe der privaten Gebäudeeigentümer:innen erreicht werden kann. Auch eine Verknüpfung mit dem Netzwerktag für lokalen Klimaschutz ist sinnvoll.</p> <p>Die Inhalte sollen so aufbereitet werden, dass sie die Interessenten möglichst unmittelbar in die Lage versetzen zu handeln. Es soll vermittelt werden, welche klimafreundlichen Maßnahmen in Bezug auf den eigenen Wärmebedarf selbstständig umsetzbar sind. Außerdem soll die Vernetzung angestoßen werden, um eine Selbstorganisation von Initiativen (z.B. Bürger:innen-Energiegenossenschaft) zu erleichtern. Die Herstellung des Kontakts zu ausführenden Firmen und Fördermittelberatungsstellen nimmt ebenfalls eine entscheidende Rolle ein. Auch der Ausbau des bestehenden Energieberatungsangebots durch eine:n lokalen Energieberater:in (Energie-Sprechstunde im Rathaus) kann sinnvoll sein.</p> <p>Zusätzlich kann eine Broschüre für Gebäudeeigentümer:innen zum Thema „Erneuerbare Wärmeversorgung“ erstellt werden.</p> <p>Die Informationen können sowohl in digitaler Form, z.B. über die Website der Stadt, verbreitet werden, aber auch als Flyer an ausgewählten Punkten ausliegen. Ziel der Broschüre wäre explizit die Zusammenstellung und Übersicht zu bestehenden Angeboten und Informationen und nicht die Erstellung eigener Inhalte. Hintergrund ist, dass es bereits zahlreiche geeignete bundes- und landesweite Informationsmöglichkeiten und Beratungsangebote gibt, auf die verwiesen werden soll.</p> <p>Eine Zusammenarbeit mit benachbarten Kommunen und/oder dem Landkreis bietet sich bei einer solchen Ausarbeitung an. Eine Auflistung von Handwerksbetrieben zu bestimmten Themen in der Region inkl. Kontaktdaten kann die Broschüre besonders nützlich machen.</p>		

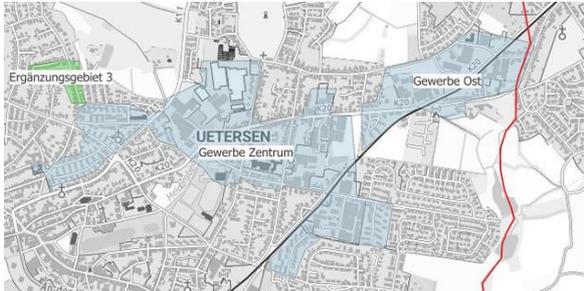
Zuständigkeit	Einzubindende Akteur:innen
<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltung, insbesondere Klimaschutzmanagement • Ggf. Erweiterung auf den Landkreis 	<ul style="list-style-type: none"> • Energieberater:innen • Weitere Referent:innen • Regionale Unternehmen in der Wärmebranche
(Erste) Handlungsschritte	
Veranstaltung <ol style="list-style-type: none"> 1. Konzeptionierung und Planung der Veranstaltung und Beschaffung von Informationsmaterial 2. Durchführung der Veranstaltung 3. Evaluierung 4. ggf. Etablierung als Veranstaltungsreihe 5. ggf. Ausbau der regelmäßigen Energie-Sprechstunden 	Broschüre <ol style="list-style-type: none"> 1. Recherche und Zusammenfassung bestehender Informationsangebote und Förderungen 2. Entwicklung einer niederschweligen Informationsbroschüre mit Fokus auf Energieeffizienzmaßnahmen für Gebäudeeigentümer:innen und Mieter:innen. 3. Veröffentlichung und Auslage der Informationsbroschüre
Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgsindikatoren
-	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung der Veranstaltung • Fortführung als Veranstaltungsreihe • Erstellung der Broschüre und Veröffentlichung auf der Website der Stadt
Kosten und Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> • Je nach Ausmaß der Veranstaltung und der Zuarbeit durch externe Dienstleister bis zu ca. 4.000 € Kosten pro Veranstaltung • Kosten für die Erarbeitung einer Broschüre • Kosten für die:den Energieberater:in für die Energiesprechstunde 	<ul style="list-style-type: none"> • verteilte Exemplare, ggf. Online-Aufrufe • Anzahl der Teilnehmenden an Veranstaltungen
Hemmnisse	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Personalmangel 	-

Ü5	Klärung der Flächenverfügbarkeit für erneuerbare Energien		
Teilgebiet	Stadtweit		
Gebietsbeschreibung	-		
Versorgungsart	-		
Energieverbrauch	-		
Ziele		Priorität	
Klärung der Verfügbarkeit der in der Potenzialanalyse dargestellten Flächen für die Nutzung durch Energieerzeugungsanlagen		hoch	
		Zeithorizont	
		kurzfristig	
Kurzbeschreibung - Maßnahmen			
<p>Im Rahmen der Potenzialanalyse und des räumlichen Konzepts hat sich gezeigt, dass zur Versorgung der ermittelten Wärmenetzprüfgebiete mit lokalen erneuerbaren Energien die Nutzung von größeren Freiflächen zur Wärmeerzeugung notwendig ist. Das betrifft insbesondere die Nutzung von Freiflächen für die Aufstellung von Rückkühlwerken von Großwärmepumpen, die zwar nur eine vergleichsweise geringen Flächenbedarf aufweisen, jedoch unter Umständen größere Abstände zur Wohnbebauung aufgrund von Schallschutzvorgaben einhalten müssen. Die Nutzung solcher Standorte ist für die lokale erneuerbare Wärmeversorgung in größeren Wärmenetzen essenziell und je nach Anschlussquote auch in größerem Umfang erforderlich. Vor diesem Hintergrund soll stadtweit für potenzielle Standorte geklärt werden, ob diese Flächen für die Energieversorgung infrage kommen.</p> <p>Große Teile der für die Wärmeversorgung interessanten Potenzialflächen liegen im Landschaftsschutzgebiet und/oder auf Flächen mit weiteren Schutzfunktionen. Vor diesem Hintergrund ist im Zusammenspiel aus Stadtverwaltung und Politik mit der Verwaltung des Landkreises zu klären, inwieweit diese Flächen als Standorte für Luftwärmepumpen oder für andere Energieerzeugungsanlagen infrage kommen.</p> <p>Da nur ein Teil der Potenzialflächen in kommunaler Hand ist, sind Gespräche mit den Flächeneigentümer:innen von mindestens ebenso großer Bedeutung, um zu eruieren, ob und ggf. zu welchen Konditionen es zukünftig denkbar wäre, Teile der Flächen für die Wärmeerzeugung zu nutzen. Hierbei ist zu beachten, dass von der Luftwärmepumpe aus auch eine Leitung zum versorgten Gebiet geführt werden muss.</p> <p>Als dritte Säule dieser Maßnahme sollte auch für die kleineren, innerstädtischen Flächen, die möglicherweise als Standorte für Luftwärmepumpen infrage kommen, die Nutzbarkeit geklärt und in zukünftige Überlegungen einbezogen werden. Dies trifft insbesondere für zukünftige Neubauvorhaben zu.</p> <p>Die Ergebnisse dieser Maßnahme bilden eine wichtige Grundlage für weitere Untersuchungen, insbesondere für Machbarkeitsstudien zu den einzelnen Wärmenetzprüfgebieten</p>			

Zuständigkeit	Einzubindende Akteur:innen
<ul style="list-style-type: none"> • Verwaltung, insbesondere Klimaschutzmanagement, Bauamt 	<ul style="list-style-type: none"> • Politik • Verwaltung des Landkreises • Flächeneigentümer:innen
(Erste) Handlungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Klärung der Restriktionen und Auflagen bei der Aufstellung von Rückkühlwerken/ Luftwärmepumpen auf Flächen mit Schutzfunktionen 2. Abstimmungen mit Flächeneigentümer:innen zur Bereitschaft Flächen für Wärmeversorgung zur Verfügung zu stellen 3. Sicherung von innerorts gelegenen Flächen 4. Ergebnisse als Grundlage für Machbarkeitsstudien zur Verfügung stellen 5. Laufende Ergänzung der Einschätzungen basierend auf weiteren Erkenntnissen 	
Energieverbrauch und Einsparpotenzial	Erfolgsindikatoren
-	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung der Rahmenbedingungen • Erfolgreiche Vorgespräche mit Flächeneigentümer:innen
Kosten und Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> • Nur interne Personalkosten für die Abstimmung 	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl und Größe der Flächen, deren Verfügbarkeit genauer eingeschätzt werden konnte
Hemmnisse	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Klärung der Verfügbarkeit von Flächen und der einschränkenden Rahmenbedingungen nur anhand konkreter Einzelfallbetrachtungen möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Frühzeitige Kontaktaufnahme zu Eigentümer:innen und dem Landkreis • Ü1 Berücksichtigung und frühzeitige Einbindung/Konzeptionierung des Themas Wärme bei Neubaugebieten

6.2 Maßnahmen Wärmenetzprüfgebiete

Maßnahmenübersicht Übergeordnete Maßnahmen	
WN1	Voruntersuchung zur Eignung von Wärmenetzen in den Gewerbegebieten
WN2	Begleitung der Machbarkeitsstudie für das Wärmenetzprojekt Uetersen West
WN3	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung eines Wärmenetzes im Gebiet Zentrum
WN4	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung eines Mikronetzes für das Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete

WN1	Voruntersuchung zur Eignung von Wärmenetzen in den Gewerbegebieten			
Teilgebiet	Wärmenetzprüfgebiete 4 und 5 Ergänzungsgebiet 3		 Hintergrundkarte: © GeoBasis-DE / BKG (2024) CC BY 4.0	
Gebietsbeschreibung	Die Gewerbegebiete sind der Standort für Gewerbebetriebe verschiedener Art. Außerdem sind in den Wärmenetzprüfgebieten 4 und 5 auch Wohnhäuser in unterschiedlich dichter Bebauung zu finden			
Wärme & CO₂-Emissionen	Bedarf Bestand 68,4 GWh (zzgl. 1,3 GWh durch Ergänzungsgebiet)	CO₂-Emissionen Bestand 16.700 t (zzgl. 300 t durch Ergänzungsgebiet)	Bedarf 2040 60,5 GWh (zzgl. 1,1 GWh durch Ergänzungsgebiet)	
Angestrebte Versorgungsart	Bei ausreichendem Interesse: Zentrale Wärmeversorgung über Luft- / Geothermie-Wärmepumpen sowie Spitzenlasterzeuger und ggf. Abwärme			
Ziele			Priorität	
Voruntersuchung des Interesses und der technischen Anforderungen für eine leitungsgebundenen Wärmeversorgung in den genannten Gewerbegebieten. Identifizierung von interessierten Ankerkund:innen. Anschließend ggf. Durchführung einer BEW-Machbarkeitsstudie oder mehrerer Machbarkeitsstudien für Teilgebiete und Umsetzung.			hoch	
			Zeithorizont	
			kurzfristig	
Kurzbeschreibung - Maßnahmen				
<p>Die Gewerbegebiete in Uetersen weisen nach den durchgeführten Analysen eine für ein Wärmenetz vielversprechende Wärmelinien-dichte auf. Dieses Ergebnis ist unter anderem aufgrund der folgenden Faktoren jedoch nicht ausreichend belastbar, um hier bereits eine Empfehlung für ein Wärmenetz geben zu können:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Es ist unklar, auf welchem Temperaturniveau die Wärme benötigt wird. Sollten prozessbedingt hohe Temperaturen notwendig sein, hat das Auswirkungen auf die technische Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes mit erneuerbaren Energien - Wärmenetze haben in der Regel hohe Abschreibungsdauern über mehrere Jahrzehnte. Daher ist auch zu klären, inwiefern der Wärmebedarf der Unternehmen sich ggf. langfristig verändert und wie die zukünftigen Planungen an den Standorten in Uetersen aussehen. - Viele Unternehmen hätten auch die Möglichkeit erneuerbare Energien (z.B. mittels Luftwärmepumpen) auf dem eigenen Firmengelände zu erschließen. Daher ist fraglich, wie groß die Anschlussbereitschaft an ein Wärmenetz ist. <p>Um diese Unklarheiten beseitigen zu können und eine belastbarere Entscheidungsgrundlage zu schaffen soll eine Befragung der Unternehmen möglichst viele der relevanten Informationen zusammentragen. Für diese</p>				

Befragung kann eine persönliche Ansprache die Chance auf zahlreiche Teilnahme seitens der Unternehmen erhöhen.

Dies beinhaltet insbesondere folgende Fragestellungen:

- Besteht grundsätzlich Interesse an dem Anschluss an ein Wärmenetz oder wird eine eigenständige Lösung bevorzugt? Ab wann wäre ein Anschluss gewünscht, bis wann müsste hierüber Klarheit herrschen? Gibt es wirtschaftliche K.O.-Kriterien für die Wärmepreise?
- Welchen jährlichen Wärmebedarf hat das Unternehmen und wie verteilt sich dieser über das Jahr? Was ist die benötigte Wärmeleistung? Welche Änderungen sind hier in den nächsten Jahren und Jahrzehnten zu erwarten und wie sicher lässt sich hierzu eine Aussage treffen?
- Auf welchem Temperaturniveau wird die Wärme derzeit und zukünftig benötigt?
- Gibt es am Standort Abwärme? Auf welchem Temperaturniveau und in welcher Menge? Zu welchen Zeiten und wie verlässlich?
- Unter welchen Umständen würde sich das Unternehmen an ein Wärmenetz anschließen?

Einige Unternehmen haben zu manchen der Fragen in der Wärmeplanung bereits Auskunft gegeben. Darauf aufbauend sollen weitere Informationen durch eine Unternehmensbefragung zusammengetragen werden.

Anschließend werden die Ergebnisse der Befragung ausgewertet. So können die Gebietszuschnitte anhand der Rückmeldungen verändert werden und neue Erkenntnisse einfließen. Wenn sich aus der Auswertung ein ausreichendes Interesse an einer Wärmenetzversorgung ergibt, sollte diese Möglichkeit näher untersucht werden.

Für weitere Untersuchungen bietet sich insbesondere die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze an, über die Umfang und Machbarkeit des Wärmenetzes detailliert geprüft und vorgeplant werden können.

Die Integration des Ergänzungsgebiets 3 aus Kapitel 5.2.6 in die Machbarkeitsstudie kann bei hohen zu erwartenden Anschlussquoten ebenfalls sinnvoll sein.

Aufgrund des Umfangs dieser Maßnahme wäre im Fall der Realisierung eines Wärmenetzes zu klären, inwieweit die Machbarkeitsstudie und Vorplanung in mehrere Teilschritte untergliedert werden kann. Während der Planung kann das Netz in verschiedene Bauabschnitte eingeteilt werden, welche nach und nach gebaut werden können. Nach erfolgtem Bau kann die Wärmeversorgung über das Netz beginnen.

Zuständigkeit	Einzubindende Akteur:innen
<ul style="list-style-type: none"> • Stadt Uetersen für die ersten vier Handlungsschritte ▪ Ggf. Wärmeversorger für die weiteren Handlungsschritte 	<ul style="list-style-type: none"> • Unternehmen in den Wärmenetzprüfgebieten • Ggf. Wirtschaftsförderung des Kreises <p>Im Fall einer Realisierung von Wärmenetzprojekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stadtverwaltung (Bauamt etc.) • Ankerkund:innen • Flächeneigentümer:innen • Fachplanung • Unterschiedliche Akteur:innen nach Bedarf, wie z.B. die Stadtwerke Uetersen

(Erste) Handlungsschritte

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Klärung aller relevanten Rahmenbedingungen 2. Unternehmensbefragung 3. Auswertung der Befragungsergebnisse und ggf. Anpassung der Gebiete 4. Suche nach interessierten Wärmeversorgern 5. Beantragung von Fördermitteln | <ol style="list-style-type: none"> 6. Untersuchung der Machbarkeit und Vorplanung für festgelegte Prüfgebiete / ggf. Teilabschnitte (BEW-Machbarkeitsstudie) 7. Beantragung von Fördermitteln für die Umsetzung 8. Vergabe der Planungsleistung 9. Planung und Vergabe der Bauleistungen 10. Beginn der ersten Baumaßnahmen 11. Wärmelieferung |
|--|--|

Wärmebedarf 2040 (inkl. Ergänzungsgebiet)	Erfolgsindikatoren
<p>Wohnen: 29,9 GWh Nicht-Wohnen 31,7 GWh Gesamt: 61,6 GWh Anteil Wohnen: 49 %</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anzahl der Rückmeldungen der Unternehmen 2. Abschluss der Unternehmensbefragung 3. Entscheidung über Eignung für ein Wärmenetzgebiet <p>Falls Wärmenetze weiterverfolgt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Abschluss der BEW-Machbarkeitsstudie(n) 5. Abschluss der Vorplanung 6. Klärung der Finanzierung 7. Erfolgreiche Beantragung der Fördermittel 8. Vergabe der Bauleistungen 9. Wärmelieferung 10. Vollständige Substitution der konventionellen Energieversorgung im Netzgebiet durch EE
Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> • Geschätzte Netto-Investitionskosten (ohne Ergänzungsgebiete) von ca. 45 Mio. € • Bundesförderung für effiziente Wärmenetze • Ggf. weitere Förderprogramme 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anteil EE an der Wärmebereitstellung 2. Anteil angeschlossener Liegenschaften im Wärmenetzgebiet 3. Anteil / Wärmemenge der ersetzten fossilen Versorgung 4. Eingesparte THG-Emissionen
Hemmnisse &	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Verlässlichkeit der Abnahme • Ggf. hohe erforderliche Temperaturen • Flächenverfügbarkeit • Mangelndes Interesse der Unternehmen • Bedenken der Unternehmen 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der Planung in kommunale Infrastrukturplanung (Wasser, Strom etc.) • Ü5 Flächenverfügbarkeit • Information sowie Austausch mit den potenziellen Wärmeversorgern für eine fundierte Entscheidung

WN2	Begleitung der Machbarkeitsstudie für das Wärmenetzprojekt Uetersen West			
Teilgebiet	Wärmenetzprüfgebiete 1 bis 3 Ergänzungsgebiete 1,2 und 4			<p>Hintergrundkarte: © GeoBasis-DE / BKG (2024) CC BY 4.0</p>
Gebiets- beschreibung	Geprägt ist das Gebiet insbesondere durch Wohnblöcke im Stadtteil Kreuzmoor. Auch das Neubauvorhaben „Kreuzmoor“ des Vorhabenträgers Kiefer+Zehner, welches 60 Wohneinheiten umfasst, liegt im Gebiet. Wichtige kommunale Ankerkund:innen umfassen die Grund- und Hauptschule am Roggenfeld, die Rosenstadtschule Uetersen und das Ludwig-Meyn-Gymnasium samt Sporthalle			
Wärme & CO₂- Emissionen	Bedarf Bestand 36,4 GWh (zzgl. 5,9 GWh durch Ergänzungsgebiete)	CO₂-Emissionen Bestand 8.900 t (zzgl. 1.400 t durch Ergänzungsgebiete)	Bedarf 2040 32,3 GWh (zzgl. 5,2 GWh durch Ergänzungsgebiete)	
Angestrebte Versorgungsart	Zentral Voraussichtlich Luftwärmepumpe, Spitzenlastherzeugung			
Ziele	Priorität			
Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in dem beschriebenen Wärmenetzprüfgebiet auf Basis von Umweltwärme und Spitzenlastherzeugern	hoch			
	Zeithorizont			
Kurzbeschreibung - Maßnahmen				
<p>Für die Wärmenetzprüfgebiete 1 und 2 wurde zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes bereits eine Machbarkeitsstudie im Rahmen des Programms BEW beantragt. Im Rahmen der Wärmeplanung hat sich ergeben, dass möglicherweise eine Erweiterung der Gebiete 1 und 2 um das Wärmenetzprüfgebiet 3 sinnvoll sein könnte. Es wird empfohlen dies bei der Erstellung der Machbarkeitsstudie bereits mitzudenken. Die Integration der Ergänzungsgebiete 1,2 und 4 aus Kapitel 5.2.6 in die Machbarkeitsstudie kann bei hohen zu erwartenden Anschlussquoten ebenfalls sinnvoll sein.</p> <p>Das Wärmenetzprojekt Uetersen West wäre bei Realisierung als erstes mit lokalen erneuerbaren Energien gespeistes Wärmenetz in der Stadt ein bedeutendes Pilotprojekt für Uetersen. Die direkte Kopplung des Windparks mit der Wärmerzeugung verleiht dem Vorhaben darüber hinaus einen besonders innovativen Charakter. Es ist aus Sicht der Wärmeplanung wünschenswert, dass in der Machbarkeitsstudie untersucht wird, inwiefern sich die Erschließung erneuerbarer Wärmequellen in Kopplung mit dem Windstrom maximieren lässt, um möglicherweise auch weitere Wärmenetzprüfgebiete mit Wärme zu versorgen. Vor diesem</p>				

Hintergrund bietet sich ebenfalls die Untersuchung von großen Wärmespeichern an, die auch zur Netzdienlichkeit beitragen können.

Aufgrund der großen Strahlkraft ist es wünschenswert, dass die Stadtverwaltung die Machbarkeitsstudie eng begleitet und wo möglich durch Informationen, die Herstellung von Kontakten sowie das Einbringen von Ideen unterstützt. Eine solche Begleitung könnte beispielsweise in Abstimmungsterminen zwischen den Erstellern der Studie und der Stadtverwaltung in einem ein- oder zweimonatigen Rhythmus bestehen.

Für die Wärmenetzprüfgebiete 1 und 2 wird die Möglichkeiten einer Versorgung mit einem Wärmenetz in einer Machbarkeitsstudie untersucht werden. Wärmenetzprüfgebiet 3 stellt eine mögliche Erweiterung dar. Momentan scheint es wahrscheinlich, dass eine Luftwärmepumpe einen großen Teil der Wärmeversorgung übernehmen wird.

Auf der Machbarkeitsstudie aufbauend soll ein entsprechendes Wärmenetz geplant und umgesetzt werden. Hierbei bietet sich insbesondere die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze an, über das auch die Machbarkeitsstudie beantragt wurde. Während der Planung kann das Netz in verschiedene Bauabschnitte eingeteilt werden, welche nach und nach gebaut werden können. Nach erfolgtem Bau kann die Wärmeversorgung über das Netz beginnen.

Zuständigkeit	Einzubindende Akteur:innen
<ul style="list-style-type: none"> Stadtverwaltung Uetersen (Schritt 1) Energieversorger: HanseWerk Natur, Stadtwerke Uetersen, Green Planet Projects (für alle Handlungsschritte) 	<ul style="list-style-type: none"> Ankerkund:innen Flächeneigentümer:innen Fachplanung Unterschiedliche Akteur:innen nach Bedarf
(Erste) Handlungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Initiierung eines regelmäßigen Austauschs zur Machbarkeitsstudie 2. Unterstützung der Energieversorger bei der Durchführung der Machbarkeitsstudie durch die Stadt 3. Beantragung von Fördermitteln für die Umsetzung 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Vergabe der Planungsleistung 5. Planung und Vergabe der Bauleistungen 6. Beginn der ersten Baumaßnahmen 7. Wärmelieferung
Wärmebedarf 2040 (inkl. Ergänzungsgebiete)	Erfolgsindikatoren
Wohnen: 26,5 GWh Nicht-Wohnen: 11,0 GWh Gesamt: 37,5 GWh Anteil Wohnen: 71 %	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jährliche eingesparte THG-Emissionen 2. Anteil angeschlossener Liegenschaften im Wärmenetzgebiet
Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> Bundesförderung für effiziente Wärmenetze Ggf. weitere Förderprogramme 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung der Machbarkeitsstudie 2. Erfolgreiche Beantragung der Fördermittel 3. Abschluss der Planung 4. Erste Wärmelieferung
Hemmnisse	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> Bedenken von Akteur:innen Flächenverfügbarkeit Finanzierungsmöglichkeiten für die Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> Einbindung der Planung in kommunale Infrastrukturplanung (Wasser, Strom etc.) Ü5 Flächenverfügbarkeit

WN3	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung eines Wärmenetzes für das Gebiet Zentrum 		
Teilgebiet	Wärmenetzprüfgebiete 4 und Ergänzungsgebiete 4, 5 und 7		
Gebietsbeschreibung	<p>Der Kern des Gebietes umfasst die Einkaufsstraße Großer Sand sowie die Straße An der Klosterkoppel. Hier sind verschiedene Nahversorger sowie Gastronomie und verschiedene Gewerbebetriebe zu finden.</p> <p>Ausgehend von diesem Kerngebiet finden sich angrenzend weitere Bereiche mit dichter Bebauung in Form von Wohnhäusern und weiterem Gewerbe aus verschiedenen Branchen mit Ankerkund:innen wie der Jürgen-Frenzel-Schwimmhalle, der Friedrich-Ebert-Schule, dem Parkhotel Rosarium und dem Gebiet um den Stichhafen.</p>		
Wärme & CO₂-Emissionen	Bedarf Bestand 42,0 GWh (zzgl. 11,7 GWh durch Ergänzungsgebiete)	CO₂-Emissionen Bestand 10.200 t (zzgl. 2.800 t durch Ergänzungsgebiete)	Bedarf 2040 36,6 GWh (zzgl. 10,3 GWh durch Ergänzungsgebiete)
Angestrebte Versorgungsart	Zentral Luftwärmepumpe, Geothermie, Gewässerwärme, ggf. Abwasserwärme und Abwärme		
Ziele	Priorität		
Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in dem beschriebenen Wärmenetzprüfgebiet auf Basis von Umweltwärme und Spitzenlastzeugern	hoch		
	Zeithorizont mittelfristig		
Kurzbeschreibung - Maßnahmen			
Für das Wärmenetzprüfgebiet Zentrum soll die Möglichkeiten einer Versorgung mit einem Wärmenetz in einer Machbarkeitsstudie untersucht werden. Um das Prüfgebiet bestehen verschiedene Potenziale, insbesondere in Form von Aerothermie, mit denen das Gebiet klimaneutral versorgt werden könnte. Die Verfügbarkeit nutzbarer Flächen stellt hierbei eine besondere Herausforderung dar. Die größeren Potenzialflächen grenzen an die Wärmenetzprüfgebiete 1 und 3, sodass geprüft werden sollte, ob die dort erschließbaren Wärmemengen ausreichen, um neben den Wärmenetzprüfgebieten 1 bis 3 auch das Gebiet Zentrum zu versorgen. Die Integration des Ergänzungsgebiets 4 aus Kapitel 5.2.6 in die Betrachtung könnte hierbei die			

Wärmenetzprüfgebiete 1 bis 3 mit dem Wärmenetzprüfgebiet Zentrum verbinden und wird möglicherweise bereits in der Machbarkeitsstudie (WN2) untersucht. Außerdem könnte das Gebiet Zentrum bei hohen zu erwartenden Anschlussquoten möglicherweise durch die Ergänzungsgebiete 5 und 7 erweitert werden.

Nachdem die Zielstellung für den zentralen Suchraum eingegrenzt wurde, kann im Rahmen einer Machbarkeitsstudie dann ein potenzielles Wärmenetz weiter detailliert werden.

In einer Machbarkeitsstudie sollen für das Gebiet Zentrum verschiedene Bausteine geprüft werden:

- technische Machbarkeit, Leistung und Verfügbarkeit der Wärmequellen
- Standort(e) von Energiezentrale(n)
- Wärmespeicherung und Redundanz
- Ankerkund:innen und Anschlussquoten
- angestrebte Vorlauftemperaturen
- Trassenführung
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- zeitlicher Ablauf einer Umsetzung

Darauf aufbauend sollen entsprechende Wärmenetze geplant und umgesetzt werden.

Nach den ersten Schritten der Vorbetrachtung sollten Fördermöglichkeiten geprüft und beantragt werden. Hierbei bietet sich insbesondere die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze an, über die Umfang und Machbarkeit der Wärmenetze detailliert geprüft und vorgeplant werden können.

Während der Planung können die Netze in verschiedene Bauabschnitte eingeteilt werden, welche nach und nach gebaut werden können. Nach erfolgtem Bau kann die Wärmeversorgung über das Netz beginnen.

Zuständigkeit	Einzubindende Akteur:innen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energieversorger ▪ Stadt Uetersen (begleitend) 	<ul style="list-style-type: none"> • Stadtverwaltung (Bauamt etc.) • Ankerkund:innen • Flächeneigentümer:innen • Fachplanung • Unterschiedliche Akteur:innen nach Bedarf
(Erste) Handlungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Klärung aller relevanten Rahmenbedingungen 2. Beantragung von Fördermitteln 3. Untersuchung der Machbarkeit und Vorplanung für festgelegte Prüfgebiete 4. Beantragung von Fördermitteln für die Umsetzung 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Vergabe der Planungsleistung 6. Planung und Vergabe der Bauleistungen 7. Beginn der ersten Baumaßnahmen 8. Wärmelieferung
Wärmebedarf 2040 (inkl. Ergänzungsgebiete)	Erfolgsindikatoren
<p>Wohnen: 31,2 GWh</p> <p>Nicht-Wohnen: 15,7 GWh</p> <p>Gesamt: 46,9 GWh</p> <p>Anteil Wohnen: 67 %</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jährliche eingesparte THG-Emissionen 2. Anteil angeschlossener Liegenschaften im Wärmenetzgebiet

Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> • Geschätzte Investitionskosten (ohne Ergänzungsgebiete) von ca. 28 Mio. € • Bundesförderung für effiziente Wärmenetze • Ggf. weitere Förderprogramme 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung der Machbarkeitsstudie 2. Erfolgreiche Beantragung der Fördermittel 3. Abschluss der Planung 4. Erste Wärmelieferung
Hemmnisse	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Bedenken von Akteur:innen • Flächenverfügbarkeit • Finanzierungsmöglichkeiten für die Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der Planung in kommunale Infrastrukturplanung (Wasser, Strom etc.) • Maßnahme Ü5 Flächenverfügbarkeit • WN2 Begleitung Machbarkeitsstudie

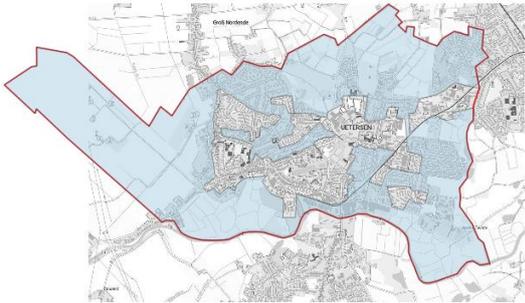
WN4	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung eines Mikronetzes für das Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete			
Teilgebiet	Wärmenetzprüfgebiet 7, Ergänzungsgebiet 6		 <p>Hintergrundkarte: © GeoBasis-DE / BKG (2024) CC BY 4.0</p>	
Gebietsbeschreibung	Das kleine Gebiet ist vor allem von Wohnbebauung, insbesondere in Form von Mehrfamilienhäusern geprägt. Dabei qualifiziert sich dieses Gebiet aufgrund der Anzahl an Gebäuden für die BEW-Förderung und ist damit evtl. für ein Mikronetz geeignet.			
Wärme & CO₂-Emissionen	Bedarf Bestand 4,0 GWh (zzgl. 1,0 GWh durch Ergänzungsgebiet)	CO₂-Emissionen Bestand 1.000 t (zzgl. 200 t durch Ergänzungsgebiet)	Bedarf 2040 3,5 GWh (zzgl. 0,9 GWh durch Ergänzungsgebiet)	
Angestrebte Versorgungsart	Zentral Luftwärmepumpe, evtl. Geothermie, ggf. Abwasserwärme			
Ziele		Priorität		
Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung in dem beschriebenen Wärmenetzprüfgebiet auf Basis von Umweltwärme und Spitzenlasterzeugern		mittel		
		Zeithorizont		
		mittelfristig		
Kurzbeschreibung - Maßnahmen				
<p>Für das potenzielle Mikronetz soll die Möglichkeiten einer Versorgung mit einem Wärmenetz in einer Machbarkeitsstudie untersucht werden. Im und um das Prüfgebiet bestehen verschiedene Potenziale in Form von Aerothermie, mit denen das Gebiet klimaneutral versorgt werden könnte.</p> <p>Zunächst ist jedoch zu klären, ob bei den Eigentümer:innen Interesse an einem Wärmenetz besteht.</p> <p>Die inhaltlichen Schwerpunkte einer Machbarkeitsstudie entsprechen darüber hinaus der Darstellung in der Maßnahme WN 3. Darauf aufbauend soll ein kleines Wärmenetz geplant und umgesetzt werden. Die Integration des Ergänzungsgebiets 6 aus Kapitel 5.2.6 in die Machbarkeitsstudie kann bei hohen zu erwartenden Anschlussquoten ebenfalls sinnvoll sein.</p> <p>Nach den ersten Schritten der Vorbetrachtung sollten Fördermöglichkeiten geprüft und beantragt werden. Hierbei bietet sich insbesondere die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze an, über die Umfang und Machbarkeit der Wärmenetze detailliert geprüft und vorgeplant werden können.</p> <p>Nach erfolgtem Bau kann die Wärmeversorgung über das Netz beginnen.</p>				

Zuständigkeit	Einzubindende Akteur:innen
<ul style="list-style-type: none"> • Energieversorger • Stadt Uetersen (begleitend) 	<ul style="list-style-type: none"> • Stadtverwaltung (Bauamt etc.) • Ankerkund:innen • Flächeneigentümer:innen • Fachplanung • Unterschiedliche Akteur:innen nach Bedarf
(Erste) Handlungsschritte	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Klärung aller relevanten Rahmenbedingungen 2. Beantragung von Fördermitteln 3. Untersuchung der Machbarkeit und Vorplanung für festgelegte Prüfgebiete 4. Beantragung von Fördermitteln für die Umsetzung 	<ol style="list-style-type: none"> 5. Vergabe der Planungsleistung 6. Planung und Vergabe der Bauleistungen 7. Beginn der ersten Baumaßnahmen 8. Wärmelieferung
Wärmebedarf 2040 (inkl. Ergänzungsgebiet)	Erfolgsindikatoren
Wohnen: 4,3 GWh Nicht-Wohnen: 0,1 GWh Gesamt: 4,4 GWh Anteil Wohnen: 97 %	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jährliche eingesparte THG-Emissionen 2. Anteil angeschlossener Liegenschaften im Wärmenetzgebiet
Finanzierung / Förderung	Monitoring Indikatoren
<ul style="list-style-type: none"> • Geschätzte Investitionskosten (ohne Ergänzungsgebiete) von ca. 5 Mio. € • Bundesförderung für effiziente Wärmenetze • Ggf. weitere Förderprogramme 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung der Machbarkeitsstudie 2. Erfolgreiche Beantragung der Fördermittel 3. Abschluss der Planung 4. Erste Wärmelieferung
Hemmnisse	Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen
<ul style="list-style-type: none"> • Bedenken von Akteur:innen • Flächenverfügbarkeit • Finanzierungsmöglichkeiten für die Umsetzung 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der Planung in kommunale Infrastrukturplanung (Wasser, Strom etc.) • Maßnahme Ü5 Flächenverfügbarkeit

6.3 Maßnahmen Dezentral

Maßnahmenübersicht Dezentrale Versorgung

G1	Umstellung der Wärmeversorgung im Bereich der dezentral versorgten Gebiete
----	--

G1	Umstellung der Wärmeversorgung im Bereich der dezentral versorgten Gebiete			
Teilgebiet	Umstellung der Wärmeversorgung im Bereich der dezentral versorgten Gebiete			
Gebietsbeschreibung	Gebiete mit geringer Wahrscheinlichkeit für die Umsetzung von Wärmenetzen.			
Hintergrundkarte: © GeoBasis-DE / BKG (2024) CC BY 4.0				
Wärme & CO₂-Emissionen	Bedarf Bestand 292,2 GWh	CO₂-Emissionen Bestand 71.100 t	Bedarf 2040 258,2 GWh	
Angestrebte Versorgungsart	Luft- / Geothermie-Wärmepumpen, PV, PVT, Solarthermie, ggf. Biomasse, ggf. Biomethan, ggf. Wasserstoff			
Ziele			Priorität	
Umstellung der Gebäude in den dezentral zu versorgenden Gebieten auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung			hoch	
			Zeithorizont	
			langfristig	
Kurzbeschreibung - Maßnahmen				
<p>Alle nicht als Wärmenetzprüfgebiete oder Ergänzungsgebiete ausgewiesenen Gebiete werden sich höchstwahrscheinlich dezentral mit Wärme versorgen. Durch die angepasste Nutzungspflicht von Erneuerbaren Energien beim Austausch oder dem nachträglichen Einbau einer Heizungsanlage durch das EWKG-SH und das GEG sind Eigentümer:innen und Eigentümergemeinschaften bei Heizungstausch aktuell dazu verpflichtet, mindestens 15 % und perspektivisch mindestens 65 % des jährlichen Wärmeenergiebedarfs durch Erneuerbare Energien zu decken.</p> <p>Dies wird dazu beitragen, dass auch die Wärmeversorgung in den dezentral mit Wärme versorgten Bereichen nach und nach umgestellt wird. Die alleinige Installation von Solarthermieanlagen zur Deckung des sommerlichen Wärmebedarfs wird nicht mehr ausreichen. Vor allem der Einsatz von Wärmepumpen wird eine wichtige Rolle bei der Dekarbonisierung der dezentralen Wärmeversorgung einnehmen. Insbesondere Luft-Wärmepumpen eignen sich nach aktuellem Stand am wirtschaftlichsten zur nachhaltigen Wärmeversorgung auch im Bestand. Der Großteil des Stadtgebiets ist außerdem für die Nutzung von oberflächennaher Geothermie geeignet. Es bestehen jedoch ggf. Restriktionen durch das Trinkwassergewinnungsgebiet. Die Umstellung der Wärmeversorgung und der Einsatz von Wärmepumpen wird umso effizienter, je geringer die benötigte Vorlauftemperatur ist. Die Reduktion des Wärmebedarfs durch technische Maßnahmen wie energetische Sanierungen und den Einbau von Flächenheizungen ermöglicht die Absenkung der Vorlauftemperaturen und verbessert die Effizienz der Wärmepumpen. Solche Maßnahmen sind nicht in jedem Bestandsgebäude erforderlich. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Rahmenbedingungen ist für jedes Gebäude die beste dezentrale Versorgungsoption einzeln prüfen. Für die Umstellung der Wärmeversorgung in den privaten Gebäuden sind die Eigentümer:innen verantwortlich.</p>				

Diese Maßnahmen sollte durch verstärkte Informations- und Beratungsangebote unterstützt werden.

Zuständigkeit		Einzubindende Akteur:innen	
<ul style="list-style-type: none"> Eigentümer:innen der Einzelgebäude in dezentral versorgten Gebieten 		<ul style="list-style-type: none"> Beratungsstellen Energieberater:innen ggf. Anbieter für Contracting-Lösungen 	
(Erste) Handlungsschritte			
<ul style="list-style-type: none"> Verweis auf die Beratungsleistungen der Verbrauchzentrale Inanspruchnahme der Beratungsleistung Vorprüfung der technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit der einzelnen Gebäude durch Fachpersonal Einholung und Gegenüberstellung von konkreten Angeboten der Fachfirmen Umsetzung Start der Wärmeversorgung 			
Wärmebedarf 2040		Erfolgsindikatoren	
Wohnen: 85,5 GWh Nicht-Wohnen: 172,7 GWh Gesamt: 258,2 GWh Anteil Wohnen: 33 %		<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der ausgetauschten Heizungsanlagen 	
Finanzierung / Förderung		Monitoring Indikatoren	
<ul style="list-style-type: none"> BEG-Einzelmaßnahmen Weitere Förderungen in Verbindung mit der BEG 		<ul style="list-style-type: none"> Anzahl der in Anspruch genommenen Beratungsleistungen Anzahl der ausgetauschten Heizungsanlagen 	
Hemmnisse		Lösungsansätze & flankierende Maßnahmen	
<ul style="list-style-type: none"> Unsicherheit bezüglich technischer Rahmenbedingungen notwendiger Sanierung für Wärmepumpen Hohe Anschaffungskosten Fördermittel 		<ul style="list-style-type: none"> Organisation von Informationsveranstaltungen Fördermittelberatung Informations- und Beratungsangebote Vermittlung von kompetentem Fachpersonal für die Planung und Umsetzung 	

6.4 Zeitliche Priorisierung der Umsetzung

Übergeordnete Maßnahmen: Die übergeordneten Maßnahmen können von der Verwaltung umgesetzt oder zumindest angestoßen werden. Hierfür werden jedoch zusätzliche personelle Kapazitäten notwendig sein, sodass die Umsetzung der Maßnahmen auch von der Verfügbarkeit dieser Kapazitäten abhängt. Von besonderer Bedeutung ist die Maßnahme zur Verfügbarkeit von Flächen für erneuerbare Energien (Ü5), da diese Informationen von großem Wert für die Maßnahmen in den Wärmenetzprüfgebieten sind. Darüber hinaus ist die Ermittlung des Sanierungsbedarfes für den Bestand der kommunalen Liegenschaften wichtig für die langfristige Planung von Investitionen und Personal. Je früher der Umfang der erforderlichen Investitionen bekannt ist, desto früher kann mit einer voraussichtlich ohnehin schrittweise stattfindenden Umsetzung begonnen werden.

Wärmenetzprüfgebiete: Die zeitliche Umsetzung von Wärmenetzmaßnahmen erstreckt sich jeweils über mehrere Jahre. Umso wichtiger ist es, frühzeitig zu planen und zu priorisieren, in welcher Reihenfolge die beschriebenen Maßnahmen durchgeführt werden sollen. Der Maßnahmenkatalog für Uetersen umfasst vier Wärme-netzmaßnahmen. Der Fokus sollte zunächst auf der Begleitung der unmittelbar anstehenden Machbarkeitsstudie für das Wärmenetzprojekt Uetersen West (WN2) liegen. Die Voruntersuchung zur Eignung von Wärmenetzen in den Gewerbegebieten (WN1) hat aufgrund ihrer richtungsweisenden Aufgabe für diese Gebiete ebenfalls eine hohe Priorität. Durch die Abfragen bei den Unternehmen ergibt sich ein klareres Bild, was die Art der Wärmeversorgung in diesen Gebieten angeht. Als nachgelagert ist die Maßnahmen Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung eines Wärmenetzes im Gebiet Zentrum (WN3) zu betrachten. Hier ergeben sich aufgrund der zentralen Lage und der geringen Verfügbarkeit von Flächen für erneuerbare Energie Herausforderungen. Die Erkenntnisse aus der Machbarkeitsstudie zum Wärmenetzprojekt Uetersen West können hier möglicherweise schon einigen Aufschluss zu den Rahmenbedingungen geben. Die Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung eines Mikronetzes für das Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete (WN4) umfasst nur ein kleines Versorgungsgebiet und könnte unabhängig von den weiteren Wärmenetzmaßnahmen durchgeführt werden.

Auf der folgenden Seite ist der Maßnahmenkatalog im Sinne eines Umsetzungskonzeptes als Übersicht dargestellt. Dadurch wird ersichtlich, wann welche Maßnahme durchgeführt werden könnte und welche Akteur:innen dafür zuständig sind. Es zeigt sich, dass viele Wärmenetzmaßnahmen teilweise parallel ablaufen könnten. Hierbei ist jedoch zu bedenken, dass im Laufe der im Maßnahmenkatalog beschriebenen Machbarkeitsuntersuchungen Hemmnisse auftauchen können, sodass einige Wärmenetzmaßnahmen möglicherweise nur in reduzierter Form oder auch gar nicht wirtschaftlich umgesetzt werden können. Diese Hemmnisse können auch zu deutlichen zeitlichen Verzögerungen führen. Da sich derartige Hemmnisse nicht vorhersagen lassen, basiert die Darstellung auf der nächsten Seite auf realistischen Schätzungen für die Durchführung der Maßnahmen für den Fall, dass keine größeren Hemmnisse auftreten. Es ist jedoch vor den beschriebenen Hintergründen zu erwarten, dass sich einige Wärmenetzmaßnahmen verzögern und es somit zu einer Entzerrung des dargestellten Zeitplans kommt. Gleichwohl ist es sinnvoll mit den Machbarkeitsuntersuchungen frühzeitig und ggf. parallel zu beginnen, um in der Folge die verschiedenen Wärmenetzmaßnahmen in ihrer Umsetzung sinnvoll koordinieren zu können. Auch die Umsetzung der übergeordneten Maßnahmen ist teilweise von weiteren Akteur:innen, beispielsweise der Verwaltung des Landkreises, sowie den verfügbaren Kapazitäten in der Stadtverwaltung abhängig. Daher sollte der Zeitplan für die übergeordneten Maßnahmen ebenfalls im weiteren Verlauf regelmäßig aktualisiert werden.

Maßnahme	Bezeichnung der Maßnahme	Zuständigkeit	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Ü1	Berücksichtigung und frühzeitige Einbindung/Konzeptionierung des Themas Wärme bei Neubaugebieten	Stadtverwaltung	Möglichst zeitnaher Beginn und Implementierung in den Planungsprozess																
Ü2	Energiemanagement und Sanierungsfahrpläne für kommunale Liegenschaften	Klimaschutzmanagement, Stadtverwaltung																	Zieljahr Landesregierung und Novelle EWKG SH
Ü3	Dialog mit den Handwerksbetrieben	Klimaschutzmanagement, ggf. Kreisverwaltung							Evaluierung des weiteren Bedarfs										
Ü4	Schaffung von Beratungsangeboten für Bürgerinnen und Bürger sowie Betriebe für dezentrale Versorgungsoptionen	Klimaschutzmanagement, ggf. Kreisverwaltung							Evaluierung des weiteren Bedarfs										
Ü5	Klärung der Flächenverfügbarkeit für Erneuerbare Energien	Stadtverwaltung (z.B. Klimaschutzmanagement)																	
WN1	Voruntersuchung zur Eignung von Wärmenetzen in den Gewerbegebieten	Stadtverwaltung (z.B. Klimaschutzmanagement)	Umfrage				ggf. Machbarkeitsstudie und Fachplanung	ggf. schrittweise Umsetzung											
WN2	Begleitung der Machbarkeitsstudie für das Wärmenetzprojekt Uetersen West	Klimaschutzmanagement, Stadtwerke, HanseWerk Natur	Machbarkeitsstudie		ggf. Fachplanungen und Umsetzung														
WN3	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung eines Wärmenetzes im Gebiet Zentrum	Energieversorger			Machbarkeitsstudie	ggf. Fachplanungen und Umsetzung													
WN4	Prüfung der Machbarkeit und Umsetzung eines Mikronetzes für das Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete	Energieversorger		Machbarkeitsstudie	ggf. Fachplanungen und Umsetzung														
G1	Umstellung der Wärmeversorgung im Bereich der dezentral versorgten Gebiete	Gebäudeeigentümer:innen	Laufender Prozess bis zur Klimaneutralität																
Pflicht EWKG SH	Monitoring	Klimaschutzmanagement	Jährliche Berichte			Fortschreibung KWP			Jährliche Berichte			Fortschreibung KWP			Jährliche Berichte				

7. MONITORING

Das vorliegende Konzept umfasst mehrere Maßnahmen in unterschiedlichen Handlungsfeldern, deren Umsetzungsstand und Wirksamkeit regelmäßig überprüft werden muss. Dieses Controlling der Konzeptumsetzung stellt eine wichtige Aufgabe für die Stadt dar. Insofern ist auch die zukünftige übergeordnete Einbindung der Verwaltung das wichtigste „Controlling-Instrument“. Hierfür sollte innerhalb der Verwaltung klar zugeordnet werden, welche Stelle für das Controlling des Wärmeplans zuständig ist. Diese Stelle, in Uetersen bietet sich das Klimaschutzmanagement an, bildet die zentrale Schnittstelle bei der Vorbereitung und Steuerung der einzelnen Maßnahmen. Daneben überprüft die zuständige Stelle die Zwischenstände der einzelnen Projekte und dokumentiert diese.

Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz

Die zuständige Stelle sollte bei der Fortschreibung der Bilanz, die im Rahmen dieser Wärmeplanung erhobenen Daten kritisch hinterfragen und – wo möglich und erforderlich – durch geeignetere Verbrauchs- oder Schätzwerte ergänzen. Die Stadtwerke und SH Netz spielen hier eine entscheidende Rolle. Nachfolgend aufgeführte Daten sollten beispielsweise für die Fortschreibung des Wärmeplans angefragt werden. Zusätzlich ist das Nachführen der Emissionsfaktoren für Strom relevant. Der Emissionsfaktor des bundesdeutschen Strommixes wird jährlich vom Umweltbundesamt veröffentlicht. Die Erhebung der Schornsteinfegerdaten ermöglicht darüber hinaus eine genauere Bezifferung der nicht-leitungsgebundenen Emissionen. Emissionen könnten zusätzlich je m² oder Einwohner ausgewiesen werden (und nicht nur absolut), um einen Vergleich zu anderen Kommunen zu ermöglichen.

Die von den Energieversorgern beispielsweise zur Aktualisierung bzw. Ergänzung der CO₂-Bilanz abzufragenden Daten umfassen:

- Erdgasverbrauch, aufgeteilt in die Sektoren der Energiebilanz
- Stromverbrauch für die Wärmeversorgung, aufgeteilt in die Sektoren der Energiebilanz
- Anzahl Anschlüsse oder Tarifabschlüsse für Wärmepumpen

Maßnahmen-Controlling

Um den Umsetzungsstand einzelner Maßnahmen zu kontrollieren, ist es erforderlich, den aktuellen Sachstand direkt zu erheben. Daher ist die Umsetzung der Maßnahmen durch die zuständige Stelle laufend zu begleiten. Für jede Maßnahme sind im Maßnahmensteckbrief entsprechende Indikatoren festgehalten. Darüber hinaus liegt ein besonderer Fokus auf den kommunalen Liegenschaften.

Fortschrittsbericht

Neben den reinen Verbrauchs- und Erzeugungswerten sollten auch die Aktivitäten und Entwicklungen in Sachen Wärmeplanung erfasst und beschrieben werden, um möglichst hohe Transparenz zu schaffen und so den Akteuren die Möglichkeit zu geben, sich zu vernetzen und auszutauschen. Die aktuellen Maßnahmen und deren Erreichungsgrad sollten dokumentiert werden. Es ist geplant, alle Maßnahmen aus der Wärmeplanung in die Schlussfassung des integrierten Klimaschutzkonzepts (IKK) zu integrieren. Für das IKK ist ein jährlichen Monitoring-Bericht geplant, der dann auch die Maßnahmen aus der KWP umfassen soll.

Personalbedarf

Für die zahlreichen Aufgaben, die sich aus dem Maßnahmenkatalog und der Wärmeplanung für die Stadt ergeben, resultiert ggf. zusätzlicher Personalbedarf. Dieser umfasst neben der Betreuung und technischen Begleitung und Umsetzung der Maßnahmen für die eigenen Liegenschaften (Energiemanagement, Modernisierungskonzepte, etc.) auch die Koordination und Unterstützung bei den weiterführenden Untersuchungen zu den Wärmenetzen (Unternehmensbefragung, Machbarkeitsstudie) sowie die Organisation von Informationsangeboten für Immobilieneigentümer außerhalb der Wärmenetzprüfgebiete und weiteren Aufgaben.

8. FAZIT

Das vorliegende Konzept zeigt auf, wie der Wärmebedarf in Uetersen zukünftig erneuerbar gedeckt werden kann. Es wird auch aufgezeigt, in welchen Gebieten sich Wärmenetze anbieten und wo von einer dezentralen Wärmeversorgung auszugehen ist. Dies ist auch bei den zukünftigen Planungen hinsichtlich der Strom- und Gasnetze zu berücksichtigen, da in Gebieten außerhalb etwaiger Wärmenetze vermehrt die Installation dezentraler Wärmepumpen zu erwarten ist und in Wärmenetzgebieten möglicherweise Großwärmepumpen zum Einsatz kommen. In diesem Zuge wird durch die Elektrifizierung der Wärmeversorgung sowohl für Wärmenetze als auch für dezentrale Anlagen ein erheblicher Ausbau der bestehenden Strominfrastruktur notwendig sein.

Die Wärmenetze werden vermutlich maßgeblich durch erneuerbare Umweltwärmequellen wie Umgebungsluft und Geothermie versorgt werden, sofern sich zukünftig keine größeren gewerblichen Abwärmepotenziale ergeben. Erneuerbarer Strom aus Windenergie und Photovoltaik kann in der Region bilanziell und ggf. auch in Form von Direktleitungen bereitgestellt werden.

Der Maßnahmenkatalog zeigt, dass längerfristig ein konstruktives Zusammenspiel verschiedenster Akteur:innen wie Gesellschaft, Politik, Verwaltung und Energieversorgern erforderlich ist, um die klimaneutrale Wärmeversorgung im Stadtgebiet Realität werden zu lassen.

Für die gewerblich geprägten Wärmenetzprüfgebiete 5 und 6 werden weiterführende Unternehmensbefragungen in näherer Zukunft eine belastbarere Basis für etwaige Überlegungen hinsichtlich zentraler Wärmeversorgung bilden. Mit dem Wärmenetzprojekt Uetersen West gibt es außerdem bereits ein erstes größeres, konkretes Projekt, in dem im Fall der Umsetzung Erfahrungen bei der Realisierung von Wärmenetzen mit erneuerbaren lokalen Energien in Uetersen gesammelt werden können. Auf diesen wertvollen Erkenntnissen kann zukünftig aufgebaut werden, um auch für das zentrale Wärmenetzprüfgebiet und das Quartier Friedrich-Neelsen-Straße/Rosentwiete eine geeignete Wärmeversorgungslösung zu finden.

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Baualter (nach Betrachtungsraaster) inklusive Schwarzplan	8
Abbildung 2: Denkmalgeschützte Gebäude in Uetersen	10
Abbildung 3: Lage kommunaler Liegenschaften in Uetersen	12
Abbildung 4: Neubauvorhaben in Uetersen	13
Abbildung 5: Sanierungszustand der Straßen in Uetersen	14
Abbildung 6: Gasverbrauch der Stadt Uetersen 2020 – 2022	20
Abbildung 7: Fernwärmeverbrauch der Stadt Uetersen 2020 – 2022	21
Abbildung 8: Anteile an der Wärmebereitstellung in Uetersen (Bezugsjahr 2022)	22
Abbildung 9: Anteil der Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung in der Stadt Uetersen in 2022 nach Energieträgern	23
Abbildung 10: Anteil der Treibhausgasemissionen der Wärmebereitstellung der Stadt Uetersen in 2022 nach Sektoren	24
Abbildung 11: Gewerbeflächen in Uetersen	28
Abbildung 12: Vorgehen Bedarfsprognose Raumwärme	32
Abbildung 13: Betrachtungsraaster Stadt Uetersen	34
Abbildung 14: Spezifischer Wärmebedarf im Bestand (nach Betrachtungsraaster)	35
Abbildung 15: Annahmen Sanierungsraten pro Jahr	36
Abbildung 16: spezifischer Wärmebedarf 2030 (nach Betrachtungsraaster) inkl. prozentualer Entwicklung	37
Abbildung 17: Spezifischer Wärmebedarf 2040 (nach Betrachtungsraaster) inkl. prozentualer Entwicklung	38
Abbildung 18: Diagramm zur Reduktion des Wärmebedarfs durch Gebäudemodernisierung	39
Abbildung 19: Straßenabschnittweise Wärmelinien-dichte in Uetersen (Bezugsjahr 2040, 60 % Anschlussquote)	40
Abbildung 20: Straßenabschnittweise Wärmelinien-dichte in Uetersen (Bezugsjahr 2040, 100 % Anschlussquote)	41
Abbildung 21: Wärmedichte in Uetersen in hektargenauer Auflösung	42
Abbildung 22: Biotopverbundsysteme in Uetersen	44
Abbildung 23: Landschaftsschutzgebiete in und um Uetersen	44
Abbildung 24: Vertragsnaturschutz in Uetersen	45
Abbildung 25 Trinkwasserschutzgebiete und Grundwasserentnahmestellen in Uetersen	47
Abbildung 26: Mittlere Wärmeleitfähigkeit bis 100 m in Uetersen	48
Abbildung 27 Potenzialflächen Geothermie	49
Abbildung 28: Geothermiepotenzialflächen außerhalb der berücksichtigten Schutzfunktionen und Altlasten	51
Abbildung 29: Petrothermisches Potenzial in Uetersen	53
Abbildung 30: Hydrothermisches Potenzial in Uetersen (.....	53
Abbildung 31 Flächen für potenzielle Biomassennutzung	56
Abbildung 32: Lage potenziell nutzbarer Abwasserleitungen für Wärmegewinnung in Uetersen	60
Abbildung 33: Gewässertemperatur der Pinnau in Uetersen (Daten des LfU)	61
Abbildung 34: 1,2 MW Luft-Wärmepumpe in Slagslund Dänemark	62
Abbildung 35: Kategorisierung von Potenzialflächen für Luft-Wärmepumpen	64
Abbildung 36: Potenzielle Leistungen von Luft-Wärmepumpen in Uetersen	65

Abbildung 37: Beispielhafter Ausschnitt des Solarkatasters des Kreises Pinneberg für Uetersen	67
Abbildung 38: Parkplatzflächen in der Stadt Uetersen.....	69
Abbildung 39: Wärmelinienrichte bei 60 % Anschlussquote und die daraus abgeleiteten Wärmenetzprüfgebiete.....	75
Abbildung 40: Schema zur Identifikation von Wärmenetzprüfgebieten	77
Abbildung 41: Wärmenetzprüfgebiete in Uetersen.....	78
Abbildung 42: Wärmenetzprüfgebiete Uetersen West 1 und Uetersen West 2 sowie potenzielle Erweiterung.....	80
Abbildung 43: Potenzielle Erneuerbarer Energie für die Gebiete 1 bis 3.....	81
Abbildung 44: Wärmenetzprüfgebiet Kerngebiet Stadtzentrum	83
Abbildung 45: Wärmenetzprüfgebiet 4 Zentrum.....	84
Abbildung 46: Potenzielle Erneuerbarer Energie für das Wärmenetzprüfgebiet 4	85
Abbildung 47: Potenzielle Erneuerbarer Energie für das Wärmenetzprüfgebiet 5.....	88
Abbildung 48: Potenzielle Erneuerbarer Energie für das Wärmenetzprüfgebiet 6	90
Abbildung 49: Potenzielle Erneuerbarer Energie für das Wärmenetzprüfgebiet 7.....	93
Abbildung 50: Potenzielle Ergänzungen zu den Wärmenetzprüfgebieten.....	95
Abbildung 51: Zulässige Schalldruckpegel zur Tages- und Nachtzeit in verschiedenen Gebieten.....	98

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Denkmalgeschützte Gebäude und Gründenkmale in Uetersen.....	9
Tabelle 2: Wärmeverbrauch ausgewählter kommunaler Gebäude (2020-2023).....	11
Tabelle 3: Neubauvorhaben in Uetersen.....	13
Tabelle 4: Stromnetz Uetersen (Angaben SH Netz).....	16
Tabelle 5: Gasnetz Uetersen (Angaben SH Netz).....	16
Tabelle 6: Feuerstätten in Uetersen gegliedert nach Brennstoff (Daten unvollständig).....	17
Tabelle 7: Kategorisierung der erfassten Feuerstätten nach Leistungsklassen.....	17
Tabelle 8: Leistung von BHKW und PV-Anlagen in Uetersen.....	17
Tabelle 9: Gasverbrauch der Stadt Uetersen in den Jahren 2020 bis 2022.....	19
Tabelle 10: Fernwärmeverbrauch der Stadt Uetersen in den Jahren 2020 - 2022.....	20
Tabelle 11: Bereitstellung von Wärmeenergie in Uetersen in den Jahre 2020 - 2022.....	21
Tabelle 12: Treibhausgasemissionen der Stadt Uetersen im Jahr 2022 nach Energieträgern und Sektoren.....	23
Tabelle 13: Geothermiepotenziale in Uetersen.....	50
Tabelle 14: Biomassepotenziale auf Potenzialflächen basierend auf der Nutzungsart der Flurstücke.....	56
Tabelle 15: Überschlägige Potenzialermittlung Kurzumtriebsplantagen.....	57
Tabelle 16: Angenommene Abstände für Luftwärmepumpen basierend auf den Immissionsrichtwerten nachts der TA Lärm.....	63
Tabelle 17: Dachflächenpotenziale für Photovoltaik in Uetersen.....	67
Tabelle 18: Zusammenfassung der theoretischen Potenziale der verschiedenen Wärmequellen.....	74
Tabelle 19: Übersicht zu den Wärmenetzprüfgebieten.....	78
Tabelle 20: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen in den Wärmenetzprüfgebieten 1 bis 3.....	82
Tabelle 21: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen im Wärmenetzprüfgebiet 4.....	86
Tabelle 22: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen im Wärmenetzprüfgebiet 5.....	88
Tabelle 23: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen im Wärmenetzprüfgebiet 6.....	91
Tabelle 24: Übersicht zu Anschlussleistungen und Potenzialen im Wärmenetzprüfgebiet 7.....	93
Tabelle 25: Technologien für die dezentrale Wärmeversorgung.....	96
Tabelle 26: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von dezentralen Technologien zur Wärmeversorgung.....	100
Tabelle 27: Vergleich der Wirtschaftlichkeit von Wärmequellen für Wärmenetze.....	101
Tabelle 28: Überschlägige Abschätzung der Investitionskosten für zentrale Wärmeversorgung.....	103

KONTAKT

Averdung Ingenieure & Berater GmbH
Planckstraße 13
22765 Hamburg

Tel.: +49 40 771 85 01 -0
info@averdung.de
www.averdung.de