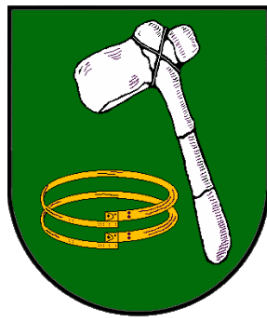


Kommunale Wärmeplanung für die Samtgemeinde Tarmstedt

Entwurf



Autoren: Ullrich von Wendorff MR PlanFabrik GmbH

Datum: 12. September 2025

Förderprojekt: Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Samtgemeinde Tarmstedt

Mit dem Fördervorhaben „KSI“: Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für die Samtgemeinde Tarmstedt wird die Erstellung eines kommunalen Wärmeplans gefördert. Die kommunale Wärmeplanung ist ein langfristiger und strategische angelegter Prozess und Planungswerkzeug mit dem Ziel einer weitgehend klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045. Das Projekt wird im Rahmen der nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert und durch den Projektpartner Zukunft – Umwelt – Gesellschaft gGmbH (ZUG) verwaltet. (Förderkennzeichen: 67K28531). Mit Unterstützung des Planungsbüros MR PlanFabrik GmbH wurde das Projekt erfolgreich umgesetzt.

Mit der **Nationalen Klimaschutzinitiative** initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis	7
Abkürzungsverzeichnis.....	10
Formelverzeichnis	11
1 Zusammenfassung.....	12
1.1 Datenerhebung	12
1.2 Bestandsanalyse.....	12
1.3 Potenzialanalyse.....	13
1.4 Zielszenario	13
1.5 Wärmewendestrategie	14
2 Hintergrund und Zielsetzung	15
3 Dienstleister – MR-Plan Group.....	16
4 Datenerhebung	17
4.1 Vorgehensweise und Datenschutz	17
4.1.1 Energieversorger/Netzbetreiber	17
4.1.2 Bezirksschornsteinfeger	17
4.1.3 Wärmebedarfskarte.....	17
4.2 Aufbereitung der Daten	17
4.3 Datenqualität.....	18
5 Bestandsanalyse	19
5.1 Gemeindestruktur	19
5.2 Gebäudestruktur	20
5.3 Energieinfrastruktur.....	23
6 Potenzialanalyse	29

6.1	Sanierungspotenzial	29
6.2	Einführung - Potenzial zur Wärme- und Stromerzeugung	31
6.3	Abwärmepotenziale	32
6.3.1	Industrielle Abwärme	32
6.3.2	Abwärme aus Abwasser	32
6.4	Potenziale Umweltwärme und Geothermie	33
6.4.1	Oberflächengewässer	33
6.4.2	Oberflächennahe & tiefe Geothermie	35
6.4.3	Luft.....	39
6.5	Solarpotenziale	40
6.5.1	PV-Anlagen auf Freiflächen.....	40
6.5.2	PV-Anlagen auf Dachflächen.....	41
6.5.3	Exkurs für das Zielszenario	42
6.6	Potenziale Biomasse.....	42
6.6.1	Holzartige Biomasse	43
6.6.2	Landwirtschaftliche Fläche	44
6.6.3	Biogasanlage	45
6.7	Windkraftpotenzial	49
6.8	Wasserstoffpotenzial	50
6.8.1	Wärmeversorgung Wilstedt über Abwärme Elektrolyseure – Ausblick	52
6.8.2	Exkurs Power to Gas	53
6.9	Großwärmespeicher.....	53
6.10	Wärmenetz-Eignung	53
6.10.1	Konkurrenz Wärmenetz zur individuellen Heizung	59
6.10.2	Wärmenetzeignung in Neubaugebieten	60
6.11	Zwischenfazit Potenzialanalyse	61
7	Zielszenarien und Eignungsgebiete.....	63

7.1	Zwischenziele 2030, 2035 und klimaneutrales Szenario 2040	64
7.1.1	Entwicklung des Wärmebedarfs	65
7.1.2	Wärmebedarf nach Energieträgern	66
7.1.3	Treibhausgas-Bilanz.....	67
7.2	Zukunft Gasnetze.....	68
7.3	Zwischenfazit	70
8	Wärmewendestrategie.....	71
8.1	Transformationspfad & Maßnahmen	71
8.2	Controlling.....	73
8.3	Verstetigungsstrategie.....	75
8.4	Öffentlichkeitsbeteiligung	75
8.5	Teilgebiets-Steckbriefe	75
9	Zusammenfassung & Ausblick.....	76
10	Anhang	77
10.1	Anhang 1 – CO ₂ Faktoren	77
10.2	Anhang 2 – Prioritäre Maßnahmen	78
10.3	Anhang 3 – Kostenrahmen möglicher Wärmenetze	84
10.4	Anhang 4 – Gemeindesteckbriefe	89
10.4.1	Steckbrief Breddorf	89
10.4.2	Steckbrief Bülstedt	90
10.4.3	Steckbrief Hepstedt.....	91
10.4.4	Steckbrief Kirchtimke	92
10.4.5	Steckbrief Tarmstedt.....	93
10.4.6	Steckbrief Vorwerk	94
10.4.7	Steckbrief Westertimke	95
10.4.8	Steckbrief Wilstedt	96

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Flächennutzung der Samtgemeinde Tarmstedt	20
Abbildung 2: Anzahl der Gebäude nach Baualtersklasse je Gemeinde.....	22
Abbildung 3: Gebäude nach Baualtersklassen in Tarmstedt, Wilstedt, Breddorf, Kirchtimke.	22
Abbildung 4: Wärmebedarf der SG Tarmstedt nach Energieträgern	23
Abbildung 5: Endenergiebedarf der SG Tarmstedt nach Energieträgern.....	24
Abbildung 6: CO ₂ Ausstoß der SG Tarmstedt nach Energieträgern.....	25
Abbildung 7: Gasversorgungsnetz der SG Tarmstedt (EWE-Netz GmbH)	26
Abbildung 8: Übersicht über die Biogasanlagen in der Samtgemeinde Tarmstedt	27
Abbildung 9: Sanierungsquote Deutschland 2022-24 (Dach, Fassade und Fenster)	29
Abbildung 10: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen in Deutschland im Ist-Stand (teilsaniert) und energetischer Sanierung mit Ziel Nds 2040.....	30
Abbildung 11: Kläranlage Tarmstedt	33
Abbildung 12: Übersicht über die vorhandenen Gewässer 2ter und 3ter Ordnung.....	34
Abbildung 13: Wärmepumpen an Fließgewässern	35
Abbildung 14: Standorteignung Erdwärmekollektoren (Einbautiefen von 1,2 - 1,5 m).....	36
Abbildung 15: Nutzungsbedingungen für Erdwärmekollektoren.....	37
Abbildung 16: Nutzungsbedingungen für Erdwärmesonden	38
Abbildung 17: Verteilung der dachgebundenen PV-Anlagen nach Leistungsklassen	41
Abbildung 18: Waldflächen in der Samtgemeinde Tarmstedt	43
Abbildung 19: Flächenbezogener Energieertrag (Biogas, Photovoltaik und Windenergie)....	45
Abbildung 20: Übersicht zur Nutzung von Biogas für häusliche Wärme.....	46
Abbildung 21: Spezifische Investitionskosten für Biogasaufbereitungsverfahren in Abhängigkeit der Anlagengröße	48
Abbildung 22: Übersichtskarten Windenergieanlagen in der SG Tarmstedt	49
Abbildung 23: Genehmigtes Wasserstoffkernnetz Bereich Niedersachsen/Hamburg	51
Abbildung 24: Wärmeversorgung Wilstedt über Abwärme Elektrolyseure – Ausblick.....	52

Abbildung 25: Übersicht der Zonen für mögliche Wärmenetze anhand der Energiedichte ...	54
Abbildung 26: Ausgewählte mögliche Wärmenetze in der Samtgemeinde Tarmstedt	56
Abbildung 27: Berechnung Wärmenetz Wilstedt mit Wärmenetz Rechner Enerpipe	59
Abbildung 28: Schaubild mögliche zukünftige Energie-Versorgung	62
Abbildung 29: Gesamtwärmebedarfs bis 2040 bei verschiedenen Sanierungsquoten im Vergleich zum Ist-zustand	66
Abbildung 30: Wärmebedarf in MWh nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035 und 2040	67
Abbildung 31: THG-Emissionen nach Energieträgern in Tonnen CO ₂ für 2025, 2030, 2035 und 2040	68
Abbildung 32: Anteil der erneuerbaren Energien beim Betrieb von bestehenden und neuen Heizungsanlagen.....	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Relative Anteile der Flächennutzung in der Samtgemeinde Tarmstedt	19
Tabelle 2: Aufteilung der Gebäudenutzung der Samtgemeinde Tarmstedt	21
Tabelle 3: Wohnbebauungsstruktur mit Gebäudealtersklassen	21
Tabelle 4: Endenergie- und Wärmebedarf und Emissionen je Energieträger	23
Tabelle 5: Jahresnutzungsgrad/ -arbeitszahl gängiger Heizsysteme	24
Tabelle 6: Übersicht Nettoleistung Biogasanlagen nach Gemeinden	28
Tabelle 7: Potenzialflächen PV-Freiflächen	40
Tabelle 8: Potenzialflächen PV Anlagen auf Dachflächen	41
Tabelle 9: Bestand vorhandener PV-Anlagen und deren Leistung	42
Tabelle 10: Biogasanlagen nach Gemeinde und Nettoleistung - rechnerische Erträge	47
Tabelle 11: Übersicht bestehender / geplanter in Vorranggebieten	49
Tabelle 12: Potenziale für Windenergienutzung in der Samtgemeinde Tarmstedt	50
Tabelle 13: Skala-Einteilung Wärmedichte Eignung Wärmenetze MWh/ha*a	55
Tabelle 14: Skala-Einteilung Wärmeliniendichte Eignung Wärmenetze MWh/m*a	55
Tabelle 15: Priorisierung möglicher Wärmenetze in der Samtgemeinde Tarmstedt	55
Tabelle 16: Kostenrahmen Nahwärmenetz Wilstedt lt. Technikkatalog Wärmeplanung	58
Tabelle 17: Vergleich zentrale und dezentrale Wärmeversorgung	60
Tabelle 18: Vergleich Endenergiebedarf und Wärmebedarf im Vergleich zum Zieljahr 2040	62
Tabelle 19: Energiepotenziale nach Energieträgern in der Samtgemeinde Tarmstedt	62
Tabelle 20: Gebäude Transformationsplan bis 2040	72
Tabelle 21: Jährlich zu bewertende Indikatoren	73
Tabelle 22: 5-jährliche Bewertung	73
Tabelle 23: CO ₂ -Faktoren der erneuerbaren und CO ₂ -armen Energieträger	77
Tabelle 24: CO ₂ -Faktoren der Energieträger	77
Tabelle 25: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Bülstedt - Steinfeld	84

Tabelle 26: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Bülstedt - Altenbülstedt	85
Tabelle 27: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Tarmstedt - Rathaus	86
Tabelle 28: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Bülstedt - Dorfstraße	87
Tabelle 29: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Hepstedt – Zum Buchenholze	88

Anhangsverzeichnis

Maßnahme 1:	Dach PV-Anlagen 2–25 kWp auf privaten Dächern	78
Maßnahme 2:	Detaillierung möglicher Ausbau punktueller Nahwärmenetze	79
Maßnahme 3:	Wärmebildkamera zur Erkennung von Schwachstellen	80
Maßnahme 4:	Onlineveranstaltungen deutlicher präsentieren.....	81
Maßnahme 5:	Experte Energiewende	82
Maßnahme 6:	Experimentierklauseln	83

Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz der Bundesrepublik Deutschland
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen der Bundesrepublik Deutschland
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssystem
i. d. R.	in der Regel
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
MQ	Mittleren Abfluss
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
Prosumer	Produzent und Konsument
PV	Photovoltaik
PVT	Photovoltaische-thermische Sonnenkollektoren
SG	Samtgemeinde
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Formelverzeichnis

a	Jahr
ha	Hektar
GWh	Gigawattstunden
MWh	Megawattstunde
MWp	n Megawatt Peak
W/m ²	Watt pro Quadratmeter
W/m	Watt pro Meter
W/mK	Wärmeleitfähigkeit

1 Zusammenfassung

1.1 Datenerhebung

Die Datenerhebung für die kommunale Wärmeplanung in Tarmstedt erfolgte gemäß dem niedersächsischen Klimaschutzgesetz (NKlimaG). Dafür wurden relevante Akteure wie Energieversorger, Netzbetreiber und Bezirksschornsteinfeger eingebunden. Die EWE Netz GmbH stellte adressgenaue Erdgasverbrauchsdaten für den Zeitraum 2020 - 2022 bereit. Ergänzend wurden elektronische Kkehrbuchdaten der Schornsteinfeger (Bezugsjahr 2025) sowie Informationen aus der Wärmebedarfskarte bereitgestellt.

Die erhobenen Daten wurden systematisch aufbereitet und abgeglichen, unter anderem mit Geodaten und Benchmark-Werten vergleichbarer Gemeinden. Zur Ermittlung des Endenergieverbrauchs wurden – je nach Heizsystem – Standardwerte oder Informationen aus der Wärmebedarfskarte herangezogen. Bei Datenlücken oder widersprüchlichen Angaben wurden nachvollziehbare Annahmen getroffen, etwa durch Mittelwertbildung auf Straßenebene.

Trotz unterschiedlicher Bezugsjahre und gelegentlicher Inkonsistenzen in den Quellen konnte eine insgesamt befriedigende Datenqualität festgestellt werden, die eine belastbare Grundlage für die weitere Wärmeplanung bietet.

1.2 Bestandsanalyse

Die Samtgemeinde Tarmstedt im Landkreis Rotenburg ist geprägt durch ihre ländliche Struktur und einen hohen Anteil an landwirtschaftlicher Nutzfläche. Auf einer Fläche von rund 18.682 ha verteilen sich acht Gemeinden mit insgesamt 11.000 Einwohnern. Nur etwa fünf Prozent der Gemeindefläche entfallen auf Siedlungsbereiche. Diese lockere Bebauung führt zu einer insgesamt geringen Wärmedichte, was flächendeckende Nahwärmenetze erschwert.

Die Wärmeversorgung wird durch leitungsgebundenes Erdgas dominiert: Rund 60 % der beheizten Gebäude sind an das Gasnetz angeschlossen, was einem Anteil von etwa 54 % am gesamten Wärmebedarf entspricht. Weitere genutzte Energieträger wie Heizöl, Holz und Strom spielen eine deutlich untergeordnete Rolle. Der gesamte jährliche Endenergiebedarf beträgt rund 100,7 GWh, welches 89,9 GWh Wärmebedarf entspricht. Daraus ergeben sich energiebedingte CO₂-Emissionen von etwa 19.377 Tonnen pro Jahr.

Potenziale zur Nutzung von Abwärme bestehen in der Samtgemeinde nicht. Weder industrielle noch abwasserbasierte Quellen erfüllen die Anforderungen für eine wirtschaftliche Nutzung. Die kleinteilige Gewerbestruktur und die geringe Einwohnerdichte in Kombination mit den naturräumlichen Gegebenheiten begrenzen zusätzlich die Möglichkeiten für zentrale Infrastrukturlösungen. Die Bestandsanalyse macht damit die besonderen Herausforderungen und Ausgangsbedingungen für die zukünftige klimaneutrale Wärmeplanung in Tarmstedt deutlich.

1.3 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse der Samtgemeinde Tarmstedt zeigt, dass die zukünftige Wärmeversorgung in erster Linie auf dezentralen und gebäudenahen Lösungen basieren muss.

Für punktuelle Nahwärmelösungen bieten sich Standorte mit hohem Wärmebedarf und geeigneter Infrastruktur an. Hier sind insbesondere Schulen oder Quartiere mit hohem Wärmebedarf bei kurzer Leitungsführung zu nennen.

Als Energiequelle kommt Strom in Verbindung mit einer zentralen Wärmepumpe in Direktbezug von den in den kommenden Jahren neu entstehenden Windenergieanlagen und Freiflächen PV-Anlagen in Frage. Die Wärmeversorgung aus der Abwärme von Biogasanlagen wird dagegen hinsichtlich der kommenden Flexibilisierung der Betriebszeiten der BHKWs nach der nach 20 Jahren auslaufenden EEG-Förderung zu einem Verbraucherrisiko für eine langfristige Versorgungssicherheit.

Eine alternative direkte Versorgung der Haushalte mit Biogas (56% Methan) bedingt – Stand heute – über 2045 hinaus ein eigenes Verteilnetz und speziell auf das Biogas abgestimmte Heizungen. Eine Verteilung des Biogases über das Erdgasnetz wird erst nach vollständiger Abschaltung aller Erdgasverbraucher möglich werden. Zudem ist der Betrieb von handelsüblichen Brennwertthermen nicht auf Gasqualitäten unterhalb von H- oder L-Gas ausgelegt.

Einen wichtigen Baustein stellt die Nutzung von Photovoltaik auf Dachflächen dar. Zwar sind bislang schon etwa 12,1 % des ausgewiesenen Potenzials genutzt, jedoch bieten PV-Anlagen mit 2-25 kWp – insbesondere in Verbindung mit Wärmepumpen – großes Potenzial zur teilautarken Wärmeversorgung einzelner Gebäude. Ergänzend ist die Nutzung geothermischer Wärmequellen möglich. Die Bodenverhältnisse in Tarmstedt weisen in den besiedelten Gebieten eine geeignete bis gute Wärmeleitfähigkeit auf, was den Einsatz von Erdsonden und Erdkollektoren für Wärmepumpensysteme begünstigt.

Das Potenzial holzartiger Biomasse wird in der Samtgemeinde bereits ausgeschöpft. Aufgrund naturschutzfachlicher Vorgaben ist eine Ausweitung nicht vorgesehen; der vorhandene Holzeinsatz muss nachhaltig gestaltet werden.

Insgesamt ergibt sich für Tarmstedt ein Wärmeversorgungskonzept, das auf energetische Sanierung, dezentrale Wärmepumpensysteme, Dach-PV, punktuelle Nahwärmenetze und Biogasnutzung sowie geothermische Quellen setzt.

1.4 Zielszenario

Das Zielszenario für die Samtgemeinde Tarmstedt beschreibt den angestrebten Zustand einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040. Zentrale Annahme ist eine jährliche Sanierungsquote von 1 %, wodurch der Endenergiebedarf für Wärme sukzessive sinkt – von 101 GWh im Basisjahr 2025 auf 88 GWh im Jahr 2040. Dies entspricht einer Reduktion um rund 12 %.

Im Bereich der Wärmeerzeugung wird die bestehende Nutzung von Erdgas und Heizöl schrittweise durch Wärmepumpen ersetzt, die ihre Energie vorzugsweise aus Photovoltaikanlagen auf Dachflächen und aus Umweltwärmequellen beziehen. Dabei kommen je nach lokalem

Potenzial und Wärmebedarf Luft-Wasser-Wärmepumpen sowie Erdsonden, Erdkollektoren und Grundwasserwärmepumpen zum Einsatz.

Die Nutzung von Holz bleibt unverändert, da das vorhandene Biomassepotenzial weitestgehend ausgeschöpft ist. Nur zur Ergänzung der Hauptheizung oder in Einzelfällen bei Bestandsgebäuden wird Holz weiterhin als Hauptenergieträger eine Rolle spielen.

Die Bedeutung von Wärmenetzen bleibt im Zielszenario gering, da die ländliche Siedlungsstruktur mit geringer Wärmedichte den wirtschaftlichen Betrieb flächendeckender Netze erschwert. Lediglich punktuelle Netze, etwa zur Versorgung von Schulen oder kleinen Quartieren, sind vorgesehen.

Insgesamt zeigt das Zielszenario, dass Tarmstedt durch einen Mix aus energetischer Sanierung, Wärmepumpentechnologie und dezentraler Stromerzeugung eine nahezu treibhausgasfreie Wärmeversorgung bis 2040 erreichen kann. Dabei können die CO₂-Emissionen im Vergleich zu 2025 um bis zu 97 % gesenkt werden.

1.5 Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie der Samtgemeinde Tarmstedt basiert auf einem Maßnahmenpaket, das gezielt auf die lokalen Potenziale und Rahmenbedingungen zugeschnitten ist. Im Mittelpunkt steht die energetische Sanierung des Gebäudebestands, die aufgrund des Wärmebedarfs und der Vielzahl älterer Gebäude einen wesentlichen Hebel zur Reduzierung des Energieverbrauchs darstellt. Als kurzfristig wirksame und kosteneffiziente Maßnahmen sollen zunächst sogenannte „Low Hanging Fruits“ identifiziert und umgesetzt werden – etwa durch den Einsatz von Wärmebildkameras, um Wärmeverluste sichtbar zu machen. Ergänzend dazu sind die Online-Infoveranstaltungen „Energiesparen: Kostenlose Beratungsangebote für private Haushalte“ durch die KEAN und in Kooperation mit der Verbraucherzentrale Niedersachsen auszubauen sowie der Themenschwerpunkt Erneuerbare Energien auf der Tarmstedter Ausstellung weiter zu verfolgen, um Eigentümerinnen und Eigentümer zu sensibilisieren und zur Umsetzung zu motivieren.

Ein wichtiger Bestandteil der Strategie können punktuelle Nahwärmenetze sein, die mit Wärmepumpen betrieben werden. Besonders effizient macht dieses Szenario, wenn eine direkte Stromversorgung im besten Fall von Erneuerbaren Energien wie einem Windpark oder Freiflächen PV bezogen wird. In einem solchen Fall kann der Preis für mögliche Abnehmer ggf. durch sogenannte PPA (Power Purchase Agreement) vergünstigt werden, indem man kostengünstiger Strom bezieht im Vergleich zum Stromnetz.

Zur Unterstützung dezentraler Wärmeversorgungssysteme soll zudem der Ausbau von Photovoltaikanlagen auf Dachflächen im Leistungsbereich von 2-25 kWp forciert werden – insbesondere mit dem Ziel, Gebäude mit Wärmepumpen auszustatten und somit Strom und Wärme lokal zu koppeln.

Die Umsetzung der Wärmewendestrategie wird durch ein systematisches Controlling über festgelegte Indikatoren begleitet. Diese sollen den Fortschritt messbar machen und regelmäßig ausgewertet werden, um den Transformationsprozess zielgerichtet steuern und gegebenenfalls anpassen zu können. Die Maßnahmen werden als Teil eines langfristig angelegten Prozesses verstanden, mit dem Ziel, die klimaneutrale Wärmeversorgung in Tarmstedt schrittweise bis 2040 zu erreichen.

2 Hintergrund und Zielsetzung

Die kommunale Wärmeplanung stellt ein zentrales Instrument der Energiewende auf kommunaler Ebene dar. Sie zielt darauf ab, den Wärmebedarf nachhaltig und treibhausgasneutral zu decken und gleichzeitig Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit zu gewährleisten. Mit dem Inkrafttreten des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz – WPG) im Jahr 2024, wurde erstmals ein bundeseinheitlicher gesetzlicher Rahmen geschaffen, der Kommunen zur systematischen Planung ihrer zukünftigen Wärmeversorgung verpflichtet.

Deutschland hat das Ziel Klimaneutralität bis 2045 festgeschrieben. Niedersachsen sieht vor bereits 2040 klimaneutral zu werden¹. Die Klimaneutralität bedeutet, dass Treibhausgas-Emissionen bestmöglich durch Einsatz von regenerativen Energieträgern zu reduzieren sind, während nicht vermeidbare THG-Emissionen durch natürliche bzw. technische THG-Senken ausgeglichen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Reduzierung von Energieverbrauch und eine regenerative Energienutzung essenziell. Der Weg dorthin wird gemeinhin als Energiewende bezeichnet. Im Gegensatz zu Strom, kann Wärme jedoch nur sehr schwer und mit hohen Verlusten über längere Strecken transportiert werden. Deshalb muss die Wärmewende als ein Teil der Energiewende in den Kommunen vor Ort erfolgen.

Wie die Kommunen eine klimaneutrale Wärmeversorgung erreichen können, wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erarbeitet. Diese soll eine Strategie aufzeigen, wie die Wärmeversorgung der gesamten Kommune bis 2040 klimaneutral werden kann. Das Ziel der Klimaneutralität bezieht sich dabei auf sämtliche Sektoren der Wärmeversorgung, auch auf Unternehmen und private Haushalte. Da dies eine große Aufgabe ist, ist die kommunale Wärmeplanung als langfristiger Prozess angelegt und muss alle fünf Jahre fortgeschrieben werden.

Der Wärmeplan soll dabei nicht nur als Leitfaden für die Umsetzung der Wärmewende selbst, sondern auch als Leitplanke für die Ortsplanung im Allgemeinen dienen. So sollen Synergieeffekte genutzt werden, um eine versorgungssichere und preisstabile klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen.

Gemäß § 20 NKLimaG sind alle Städte und Gemeinden auf Einheits- und Samtgemeindeebene, die im Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen als Ober- oder Mittelzentren ausgewiesen sind (aktuell 95 Kommunen), dazu verpflichtet, einen kommunalen Wärmeplan für ihr gesamtes Gemeindegebiet zu erstellen, zu veröffentlichen und regelmäßig zu aktualisieren². Hierzu gehört auch die Samtgemeinde Tarmstedt und ist somit im Umkehrschluss verpflichtet, eine Wärmeplanung vorzulegen.

Die Samtgemeinde Tarmstedt hat die MR PlanFabrik GmbH dazu beauftragt, die kommunale Wärmeplanung durchzuführen. Das Vorgehen folgt dem Handlungsleitfaden „Leitfaden Wärmeplanung“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB). Der vorliegende Abschlussbericht fasst die methodischen und fachlichen Ergebnisse von Datenerhebung,

¹ Niedersächsische Staatskanzlei, [Neues Klimagesetz will beschleunigten Klimaschutz und Klimaneutralität Niedersachsens schon bis 2040 | Nds. Staatskanzlei](#), abgerufen am 05.2025

² Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/themen/klima/klimaschutz_in_niedersachsen/klimaschutz-in-niedersachsen-200413.html, abgerufen am 05.2025

Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Entwicklung eines Zielszenarios und Maßnahmen zusammen. Dabei beziehen sich alle methodischen Angaben und zu beachtende Rahmenbedingungen, sofern nicht anders angegeben, auf den „Leitfaden Wärmeplanung“.

3 Dienstleister – MR-Plan Group

Die MR PlanFabrik GmbH als Teil der MR Plan Group ist eine etablierte Engineering-Company, welche sich auf die Planung und Umsetzung von Projekten in den Bereichen Anlagenbau, Prozessoptimierung, Gebäudeplanung und Kommunale Wärmeplanung spezialisiert hat. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung unterstützt das Unternehmen Städte und Gemeinden bei der Entwicklung nachhaltiger und zukunftsfähiger Wärmeversorgungskonzepte. Dazu zählen die Analyse des aktuellen Energiebedarfs, die Identifikation regenerativer Wärmequellen und die Integration innovativer Technologien wie Wärmenetze oder Geothermie. Mit einem interdisziplinären Team aus erfahrenen Ingenieuren legt die MR Plan Group großen Wert auf maßgeschneiderte Lösungen, die individuell auf die Bedürfnisse ihrer Kunden abgestimmt sind. Nachhaltigkeit und Effizienz stehen dabei im Fokus, um ressourcenschonende Projekte zu realisieren und zur Energiewende beizutragen.

4 Datenerhebung

Die Art und Weise der Datenerhebung ist im §10 WPG geregelt.

4.1 Vorgehensweise und Datenschutz

Zur Erhebung der Daten wurden vom Auftraggeber Netzbetreiber, Energieversorgungsunternehmen, Bezirksschornsteinfeger und weitere relevante Akteure für die kommunale Wärmeplanung kontaktiert. Die Datenanfrage sowie -übermittlung erfolgte stets in Kenntnis der Ansprechpartner der Samtgemeinde Tarmstedt. Größere Unternehmen mit relevanter nutzbarer Energie aus Abwärme sind in der Samtgemeinde nicht vorhanden.

4.1.1 Energieversorger/Netzbetreiber

Zur Datenabfrage wurde der Verteilnetzbetreiber von Erdgas, die EWE Netz GmbH, kontaktiert. Abgefragt wurden beim Verteilnetzbetreiber die Jahresverbräuche von leitungsgebundenem Erdgas. Der Netzbetreiber hat hierzu Daten mit auf mehreren Gebäuden gemittelten Verbräuchen an Endenergien zum bestehenden Gasnetz gemittelt aus den Jahren 2020 bis 2022 zu Verfügung gestellt. Der Kontakt zu bestehenden Nahwärmenetzen wurde ebenfalls zur Datenabfrage hergestellt.

4.1.2 Bezirksschornsteinfeger

Für die Samtgemeinde Tarmstedt sind vier Bezirksschornsteinfeger zuständig. Bei diesen wurde über die Gemeinde die aktuellen Kherbücher aus dem Bezugsjahr 2025 in elektronischer Form angefragt. Im Kherbuch sind die Feuerstätten nach Art, Brennstoff, Nennwärmeleistung, Baujahr und weitere Informationen wie z.B. Zentral- bzw. Einzelraumheizung aufgeführt.

4.1.3 Wärmebedarfskarte

Die digitale Wärmebedarfskarte der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen (KEAN) wurde im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz erstellt und enthält gebäudescharfe Informationen zum Wärmebedarf von Wohn- und Nichtwohngebäuden (Stand 2022). Die Daten berücksichtigen relevante Gebäudeparameter und Typologiewerte und liegen sowohl für den aktuellen Zustand als auch für verschiedene Sanierungszustände (GEG- und KfW-Standard) vor. Zusätzlich wurden Baualtersklassen, Gebäudetypen sowie aggregierte Kennzahlen wie Wärmedichte ausgewertet. Die Daten dienen als Grundlage zur Identifikation von Hotspots, potenziellen Versorgungsgebieten und Wärmelinien innerhalb des Gemeindegebiets. Die KEAN-Daten werden nicht zur Errechnung des Endenergiebedarfs oder des Wärmebedarfes der Samtgemeinde verwendet. Die Daten dienen lediglich einer ersten Einschätzung in der Wärmeplanung.

4.2 Aufbereitung der Daten

Bei der Aufbereitung der gelieferten Energiedaten wurden folgende Schritte durchgeführt:

Die Daten vom Netzbetreiber und den Bezirksschornsteinfegern wurden mit dem Straßenverzeichnis aus den Geodaten von Tarmstedt und bei auffälligen Abweichungen zusätzlich mit

Google Maps abgeglichen. Die Energieverbrauchsdaten für die einzelnen Gebäude wurden nach dem folgenden Schema aufbereitet:

- Die Adressen aus den Kehrbüchern wurden mit den Adressen in einer Straße aus den Geodaten abgeglichen.
- Für mit Scheitholz betriebene Einzelraumheizungen wurde der Endenergieverbrauch mit 4.000 kWh p.a. abgeschätzt. Dieses entspricht in etwa dem Heizwert von 2,5 Raummetern Nadelholz.
- Zur Berechnung der Endenergiebedarfe der Gebäude, die am öffentlichen Gasnetz angeschlossen sind, wurden zunächst die Verbrauchswerte vom Gasversorger angenommen. Die Wärmebedarfe wurden mit dem durchschnittlichen Wirkungsgrad von Gasheizungen berechnet.
- Für alle weiteren Feuerstätten wurde der Straßen-Mittelwert an Wärmebedarf zugrunde gelegt. Dabei wurde die Annahme getroffen, dass die Gebäude einer Straße ungefähr zum gleichen Zeitraum errichtet wurden und sich im gleichen Sanierungszustand befinden.
- Aus dem Endenergiebedarf je Feuerstätte wurde über den Wirkungsgrad bzw. den Emissionsfaktor für diesen Brennstoff der Wärmebedarf und die Emissionen ermittelt.

4.3 Datenqualität

Die bereitgestellten Daten kamen aus unterschiedlichen Quellen (und damit aus unterschiedlichen „Blickwinkeln“ auf die Datenerhebung und -aufbereitung) mit unterschiedlichen Bezugsjahren. Dabei kam es u.a. zu Abweichungen bei der verwendeten Brennstoffart [Beispiel: laut EWE-Daten (2020-2022) hat die Adresse Gas bezogen, laut Kehrbuch (2025) existiert hier keine Feuerstätte mit Erdgas-Verbrauch]. Zudem wurden die Daten „vereinheitlicht“; also Straßennamen gleich geschrieben (Unterschied zwischen abgekürzten Straßennamen und ausgeschriebenen), Hausnummern mit Buchstaben einheitlich mit/ohne Leerzeichen.

Unstimmigkeiten in den erhobenen Daten sind bis zu einem gewissen Grad „völlig normal“, da jede Datenerhebung einen bestimmten Blickwinkel auf die Daten hat und auch menschliche Fehler bei einer Dateneingabe nicht ausgeschlossen werden können.

Insgesamt bewegt sich die Quote dieser Fehler in einem tolerierbaren Bereich, sodass bei den vorliegenden Datensätzen eine befriedigend genaue Datenqualität festgestellt werden konnte.

5 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse bildet den zentralen ersten Schritt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung und stellt die Basis für die Erarbeitung eines zukunftsorientierten Wärmekonzepts dar. Hierfür wurden allgemeine Informationen zu den vorhandenen Gebäudetopologien (ALKIS-Daten, Wärmebedarfskarte), mit den Kehrbuchdaten und Verbrauchsdaten von leitungsgebundenem Erdgas zusammengeführt.

Nach Validierung und Bearbeitung der Daten konnten so Aussagen zum Energiebedarf und THG-Emissionen in der Samtgemeinde getroffen werden. Auf dieser Grundlage werden dann im nächsten Schritt die Potenziale ermittelt.

5.1 Gemeindestruktur

Die Samtgemeinde Tarmstedt liegt im Bundesland Niedersachsen und gehört zum Landkreis Rotenburg (Wümme). Sie umfasst eine Fläche von ca. 186 km² und setzt sich aus den acht Mitgliedsgemeinden Breddorf, Bülstedt, Hepstedt, Kirchtimke, Tarmstedt, Vorwerk, Westertimke und Wilstedt zusammen. Mit einer Einwohnerzahl von rund 11.000 ist die Samtgemeinde ländlich geprägt und zeichnet sich durch eine naturnahe Umgebung aus. Die Flächennutzung der Samtgemeinde Tarmstedt ist in Tabelle 1 aufgeschlüsselt. Das Gemarkungsgebiet wird dabei überwiegend durch Landwirtschafts- und Waldfläche geprägt. Flächen mit landwirtschaftlicher Nutzung machen 72 %, Waldflächen knapp 13 % des Gemarkungsgebiets aus.

Tabelle 1: Relative Anteile der Flächennutzung in der Samtgemeinde Tarmstedt³

Nutzung	Fläche [ha]	Relativer Anteil [%]
Siedlung	940	5,03
Verkehr	844	4,52
Vegetation	16.730	89,55
- <i>Landwirtschaft</i>	13.420	71,83
- <i>Wald</i>	2.370	12,69
- <i>Heide</i>	38	0,2
- <i>Moor</i>	319	1,71
- <i>Vegetationslose Fläche</i>	91	0,49
Gewässer	167	0,89
- <i>stehendes Gewässer</i>	51	0,27
Gesamt	18.682	100

³Landesamt für Statistik Niedersachsen, 07.Mai 2025.[online]. Verfügbar unter: <https://www1.nls.niedersachsen.de/statistik/html/default.asp>

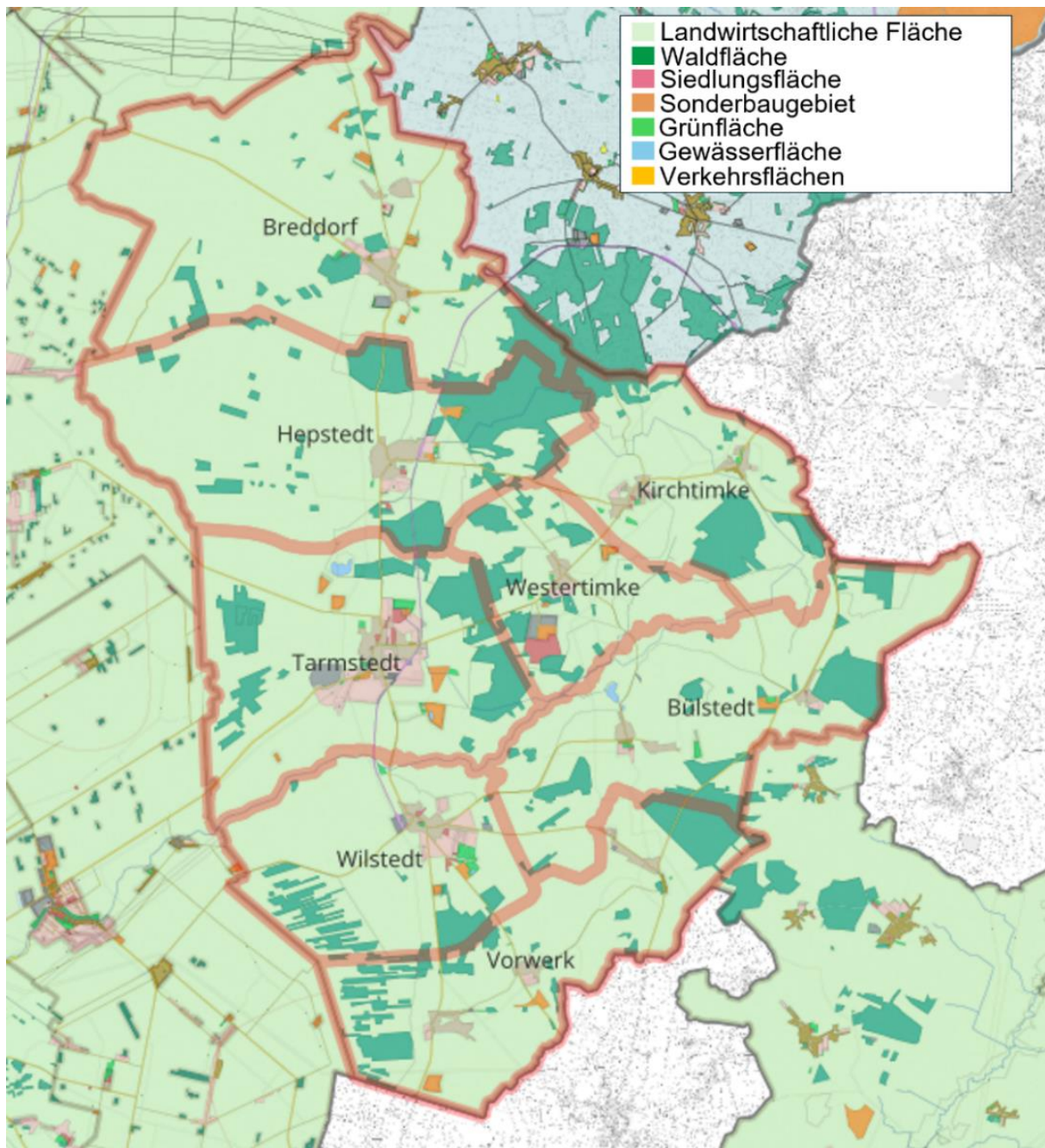


Abbildung 1: Flächennutzung der Samtgemeinde Tarmstedt

5.2 Gebäudestruktur

In der Samtgemeinde Tarmstedt sind 6.470 beheizte Gebäude verzeichnet. 58 % der Gebäude sind dem Sektor Wohnen und 41 % dem Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und sonstige zuzuordnen, wie Tabelle 2 zeigt. In dem Gemarkungsgebiet liegen insgesamt 83 kommunale Gebäude, was einen Anteil von 1 % an den beheizten Gebäuden entspricht.

Tabelle 2: Aufteilung der Gebäudenutzung der Samtgemeinde Tarmstedt⁴

Gebäudenutzung	Gebäudeanzahl	Anteil beheizter Gebäude [%]
Wohnen	3.760	58 %
GHD, Sonstige	2.627	41 %
Kommunale Gebäude	83	1 %
Beheizte Gebäude gesamt	6.470	100 %
Nicht klassifizierte Gebäude* (zusätzlich)	3.015	

* Gebäude i.d.R. ohne Wärmebedarf, z.B. Garage, Scheune, Stall etc.

Die Struktur der Wohnbebauung in der Samtgemeinde Tarmstedt wird aus Tabelle 3 ersichtlich. Nach 2016 sind 222 Wohngebäude errichtet worden. Der Anteil an Neubauten beträgt somit 5,7 %. Rund die Hälfte der Wohngebäude ist den Gebäudealtersklassen zwischen 1960 und 1999 zuzuordnen. Die Daten, die in der Tabelle 3 verwendet werden, stammen aus dem Zensus von 2022.

Tabelle 3: Wohnbebauungsstruktur mit Gebäudealtersklassen⁵

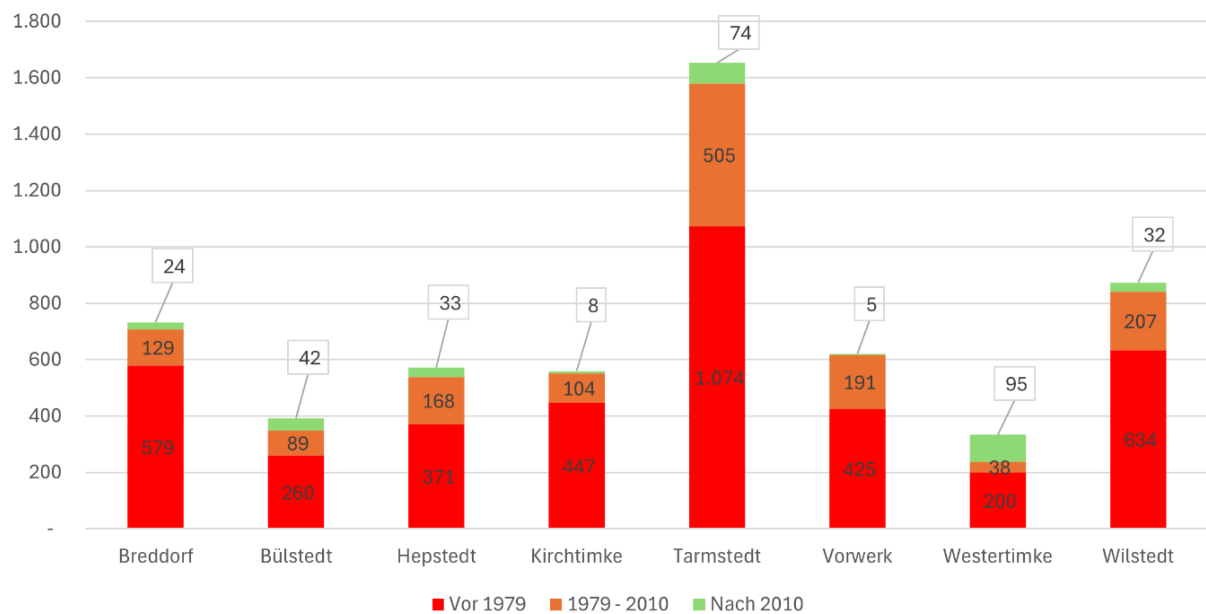
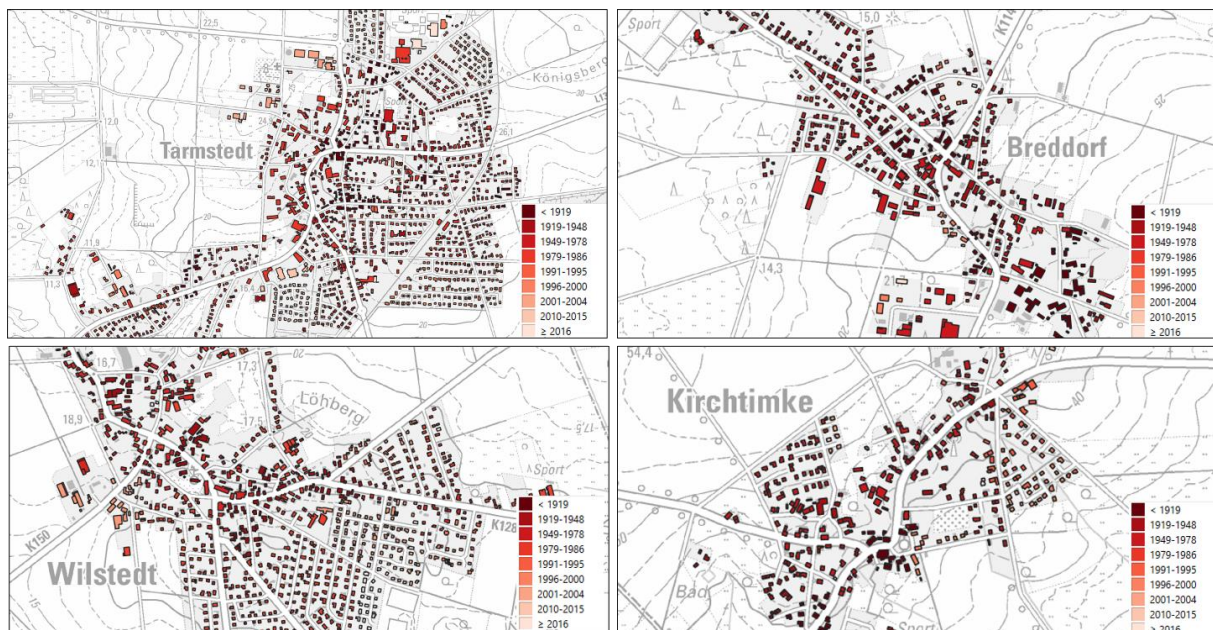
Baualtersklasse	Anzahl an Gebäuden
Vor 1919	394
1919 - 1949	368
1950 - 1959	317
1960 - 1969	413
1970 - 1979	582
1980 - 1989	346
1990 - 1999	701
2000 - 2009	442
2010 - 2015	112
2016 - 2022	222

In der Abbildung 2 werden die aufgelisteten Baualtersklassen aus den älteren Zensusdaten 2011 verteilt auf Gemeindeebene dargestellt und zeigen in den verschiedenen Bereichen jeweils die dominante Baualtersklasse. Die dominierende Altersklasse zeigt in allen acht Gemeinden der Samtgemeinde „Vor 1979“. Zudem wird deutlich, dass in Vorwerk und Kirchtimke wenig hinzugebaut wurde. Westertimke und Tarmstedt hingegen haben eine Vielzahl an Gebäude mit Baualtersklasse nach 2010 im Bestand.

⁴ Wärmebedarfskarte; Zensus; 2011

⁵ Zensus, 2022

Gebäude je Baualtersklasse je Gemeinde

Abbildung 2: Anzahl der Gebäude nach Baualtersklasse je Gemeinde⁶Abbildung 3: Gebäude nach Baualtersklassen in Tarmstedt, Wilstedt, Breddorf, Kirchtimke⁷

Für einen detaillierten Einblick in die Verteilung der Baualtersklassen zeigt die Abbildung 3 exemplarische Darstellungen für die Gemeinde Tarmstedt, Wilstedt, Kirchtimke und Breddorf. Dabei wird deutlich, dass sich ältere Gebäude typischerweise im Zentrum der Gemeinden konzentrieren, während in den Randbereichen auch neuere Baualtersklassen zu finden sind.

⁶ Wärmebedarfskarte, Zensus, 2011

⁷ Wärmebedarfskarte, Zensus, 2011

5.3 Energieinfrastruktur

Auf Grundlage der in Abbildung 4 dargestellten Auswertung der Kkehrbuchdaten der Bezirks-schornsteinfeger zeigt sich für das Jahr 2025 Erdgas/Flüssiggas mit einem Anteil von 54 % als dominierende Wärmeenergiequelle. An zweiter Stelle steht Heizöl mit 26 %, gefolgt von Scheitholz/Kohle mit 10 %, Strom mit 5 % sowie Pellets und Hackschnitzel mit zusammen 3 %. Nah- und Fernwärme sowie Biogas tragen jeweils 1 % zum Wärmebedarf bei.

Tabelle 4: Endenergie- und Wärmebedarf und Emissionen je Energieträger

Energieträger	Endenergiebedarf [kWh]	Wärmebedarf [kWh]	CO2 [kg CO2]
Biogas	1.072.008	964.808	162.945
Erdgas / Flüssiggas	54.295.936	48.870.565	10.978.622
Heizöl EL	28.931.609	23.170.430	7.695.808
Pellets, Hackschnitzel	2.484.405	2.232.909	86.030
Scheitholz, Kohle	11.618.971	9.295.177	332.496
Strom	1.517.507	4.552.520	-
Nah-/Fernwärme	798.493	798.493	121.371
Gesamt	100.718.930	89.884.902	19.377.272

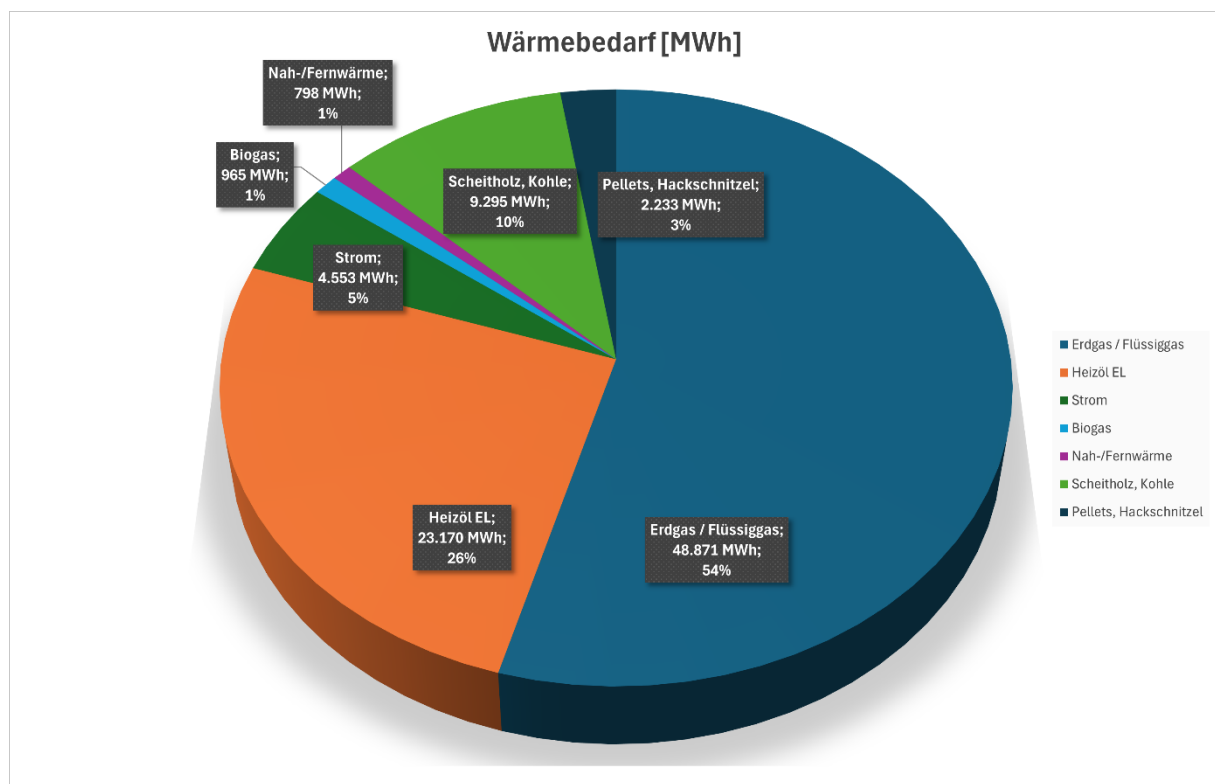


Abbildung 4: Wärmebedarf der SG Tarmstedt nach Energieträgern

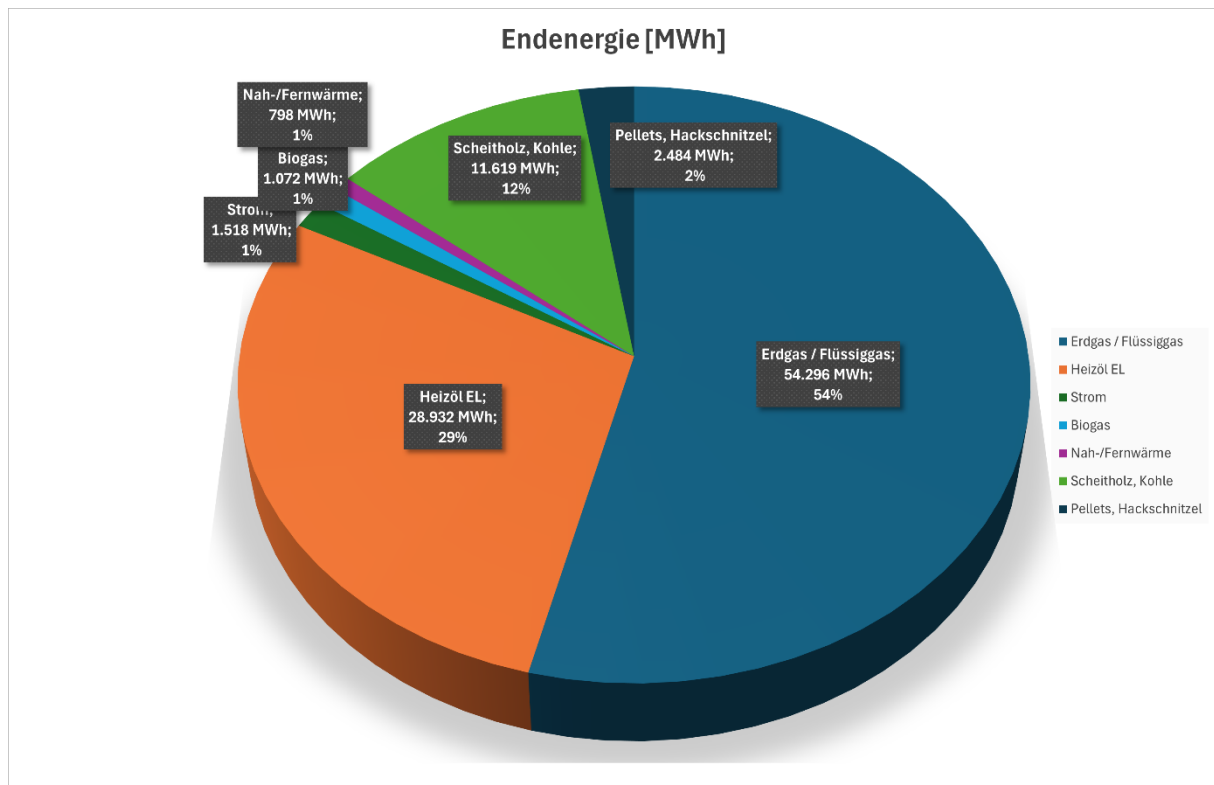
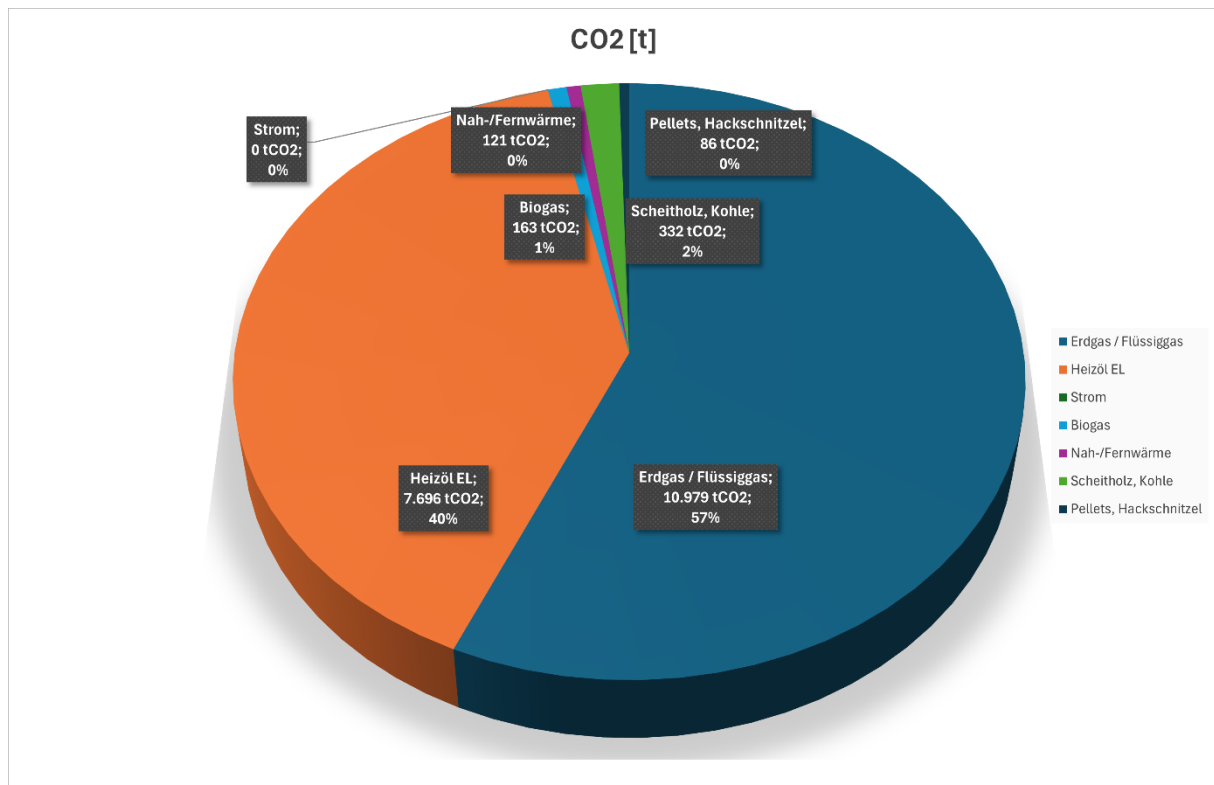


Abbildung 5: Endenergiebedarf der SG Tarmstedt nach Energieträgern

Abbildung 5 zeigt die prozentuale Verteilung der vom Verbraucher zu beziehenden Endenergie. Im Unterschied zur Betrachtung des Wärmebedarfs werden hier die Wirkungsgrade bzw. Jahresarbeitszahlen der einzelnen Energieträger berücksichtigt, wie sie in Tabelle 5 aufgeführt sind. Dadurch verschieben sich die Anteile gegenüber der reinen Wärmebedarfsbetrachtung: Energieträger mit niedrigerem Wirkungsgrad, wie Heizöl und Scheitholz, erscheinen anteilig höher, während energieeffiziente Systeme wie Wärmepumpen aufgrund ihrer hohen Jahresarbeitszahl geringer gewichtet werden. Erdgas bleibt mit 54 % der dominierende Energieträger beim Endenergiebedarf, gefolgt von Heizöl mit 29 % sowie Scheitholz und Kohle mit zusammen 12 %. Pellets und Hackschnitzel machen 2 % aus. Geringe Anteile entfallen auf Nah-/Fernwärme, Biogas und Strom für Wärmepumpen, jeweils mit rund 1 %.

Tabelle 5: Jahresnutzungsgrad/ -arbeitszahl gängiger Heizsysteme

Jahresnutzungsgrad / -arbeitszahl	
Gasheizung (H-Gas)	0,90
Ölheizung (Heizöl EL)	0,80
Holzpellets-Heizung	0,90
Wärmepumpe	3,00
Kaminofen	0,80
Biogas Heizung	0,90
Steinkohle/Braunkohle Ofen	0,80
Fernwärmetauscher	1,00

Abbildung 6: CO₂ Ausstoß der SG Tarmstedt nach Energieträgern

Die Abbildung 6 zeigt die CO₂-Emissionen verschiedener Energieträger anhand ihrer Emissionswerte in Tonnen CO₂ und ihrem prozentualen Anteil am Gesamt-CO₂-Ausstoß. Die Abbildung macht deutlich, dass Erdgas in dem Untersuchungsgebiet den größten CO₂-Ausstoß verursacht. Der zweitgrößte Beitrag stammt von Heizöl, welcher zuvor in den Auswertungen über den Wärmebedarf und dem Endenergiebedarf einen deutlich kleineren Impact darlegt im Vergleich zum CO₂-Ausstoß. Vorhandene Wärmepumpen in der Samtgemeinde haben so gut wie keine Relevanz beim CO₂-Ausstoß, sofern diese mit regenerativem Strom betrieben werden.

Die Energieinfrastruktur der Samtgemeinde Tarmstedt umfasst das Gasverteilnetz, das in der Wärmeplanung nicht weiter betrachtete Stromverteilnetz sowie schon bestehende kleine Nahwärmenetze und die Abwasserentsorgung.

Das Nahwärmenetz in der Rothensteiner Straße in Tarmstedt versorgt im Jahr 2024 neun Abnehmer und wird durch eine Hackschnitzelheizung mit einer thermischen Leistung von 250 KW versorgt. Die aktuellen Abnehmer beziehen 174 MWh pro Jahr an Wärme. Die Planungen sehen vor, bis 2026 den Verbrauch auf 240 MWh pro Jahr zu erhöhen und mehr Abnehmer anzuschließen. Ein weiteres Nahwärmenetz befindet sich in Westertimke in der Straße „Zum Heidkamp“ und versorgt 18 Abnehmer mit einem jährlichen Verbrauch von ca. 1.190 MWh. Die Wärme wird über ein BHKW bereitgestellt. Neben dem Wärmenetz befindet sich auf dem Gelände außerdem ein Warmwasserspeicher mit bis zu 60 m³ Speichervolumen. In der Gemeinde Breddorf ist ebenfalls ein Wärmenetz vorhanden, welches sich im nordwestlichen Teil des Ortes Breddorf befindet und 23 Abnehmer mit Wärme versorgt.

Die Abwasserinfrastruktur umfasst ein Leitungsnetz zur zentralen Kläranlage Tarmstedt. Auf Basis der Kapazität 11.000 EW (angeschlossen ca. 10.000 EW) liegt die Abwasserinfrastruktur somit knapp unter dem Schwellwert für eine wirtschaftliche Nutzbarkeit im größeren Umfeld. (siehe Kapitel 6.3.2).

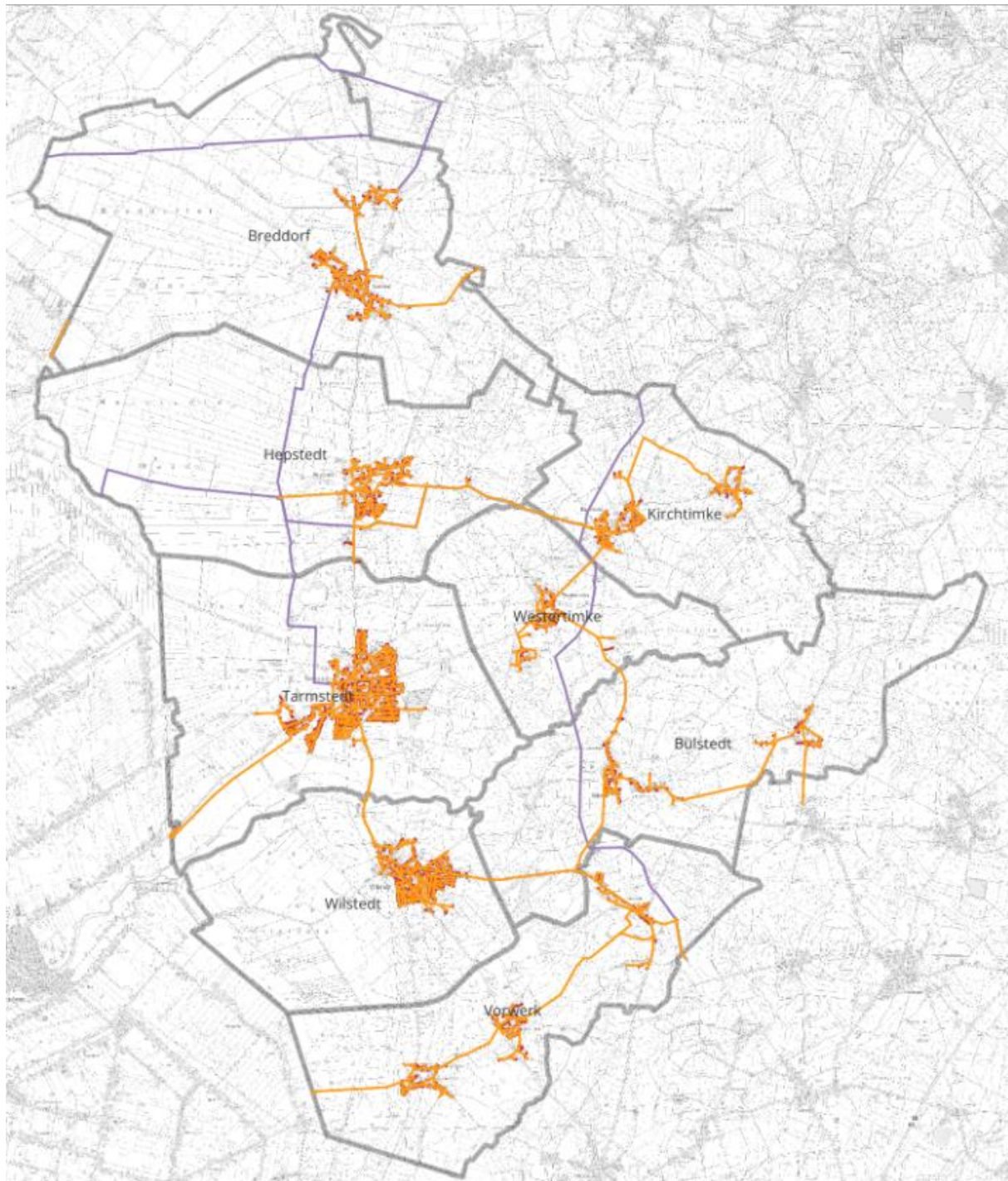


Abbildung 7: Gasversorgungsnetz der SG Tarmstedt (EWE-Netz GmbH)

Die Abbildung 7 zeigt das Erdgasgebiet der EWE-Netz in der Samtgemeinde. In Lila sind die Erdgas-Transportleitungen eingezeichnet, in Orange die Verteilleitungen und in Rot die Anschlussleitungen.

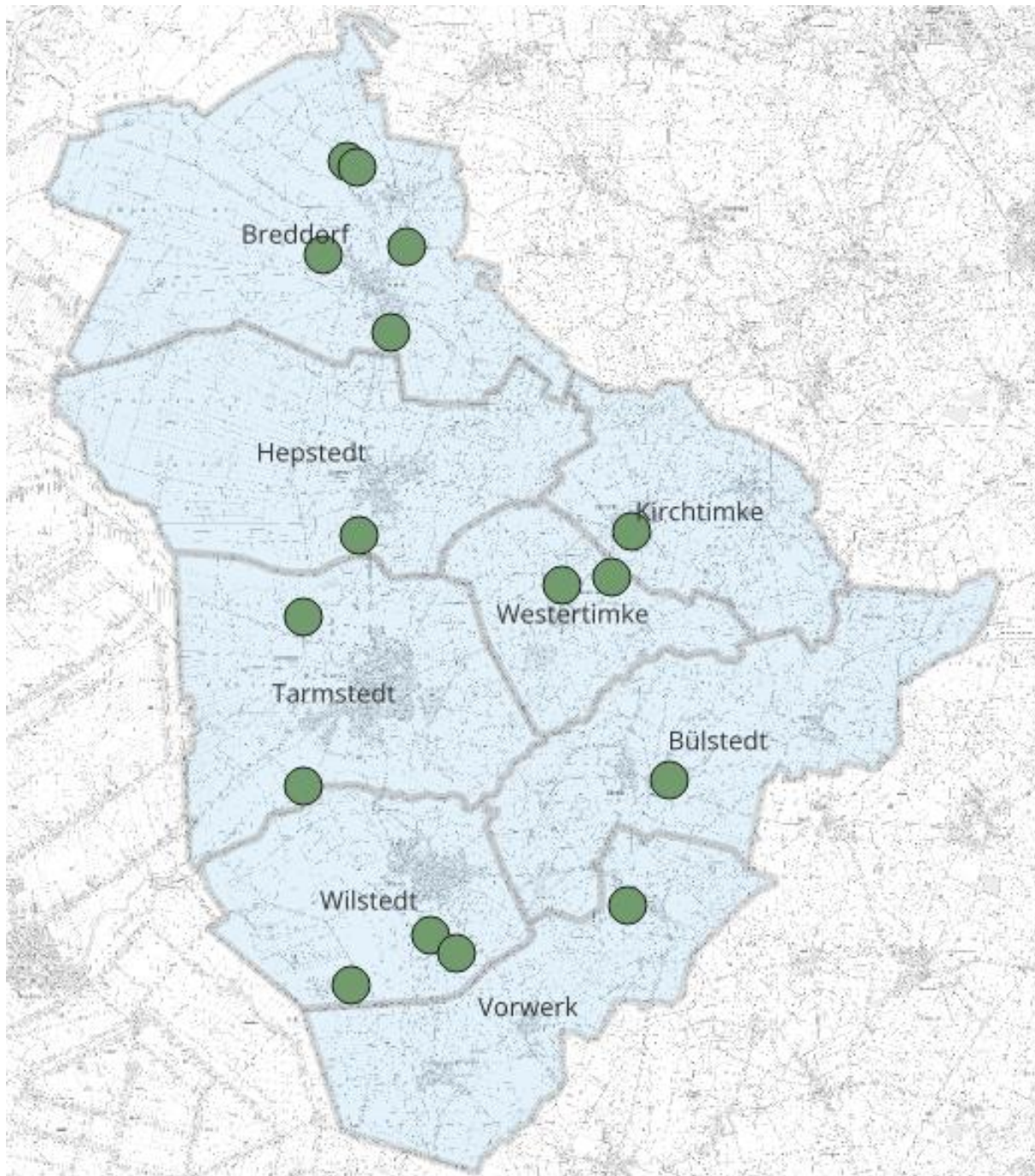


Abbildung 8: Übersicht über die Biogasanlagen in der Samtgemeinde Tarmstedt

Um die verfügbaren und potenziell nutzbaren Potenziale verschiedener erneuerbarer Energien und Wärmequellen zu analysieren, werden die vorhandenen Biogasanlagen dargestellt.

Abbildung 8 zeigt, dass in jeder Gemeinde der Samtgemeinde mindestens eine Biogasanlage vorhanden ist. Die konkreten Anlagengrößen sind in Tabelle 6 dargestellt. Die höchste installierte Erzeugungsleistung befindet sich in der Gemeinde Breddorf, wo die Anlagen zusammen über 8 MW elektrische Leistung erreichen. In der gesamten Samtgemeinde beträgt die aktuell installierte elektrische Leistung aus Biogasanlagen insgesamt 19,5 MW.

Tabelle 6: Übersicht Nettoleistung Biogasanlagen nach Gemeinden

Gemeinde	Nettoleistung der Anlagen [MWh]
Breddorf	8,08
Bülstedt	-
Hepstedt	0,50
Kirchtimke	0,25
Tarmstedt	1,16
Vorwerk	1,99
Westertimke	5,22
Wilstedt	2,25
Summe	19,45

Die Nutzung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) oder Windenergieanlagen erzeugen Strom, welche über Sektorenkopplung für den Betrieb von elektrischen Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Anlagen genutzt werden können. Die derzeit bestehende Freiflächen-Solaranlage in Westertimke erstreckt sich über eine Fläche von 8 ha. Sie verfügt über eine installierte Leistung von ca. 1,22 MWp und erzielt einen jährlichen Ertrag von rund 71,5 GWh. Im Bereich der Windenergie befinden sich derzeit 18 Windenergieanlagen im Bestand. Diese verteilen sich auf die Gemeinden Wilstedt und Vorwerk und liefern einen jährlichen Ertrag von ca. 134 GWh.

Sowohl bei PV-Anlagen als auch bei Windenergieanlagen ist in den kommenden Jahren eine Vervielfachung der Leistung zu erwarten (siehe Potenzialanalyse).

6 Potenzialanalyse

Ziel der Potenzialanalyse ist es, die Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung regenerativer Energiequellen systematisch zu erfassen. Grundlage hierfür bilden die erhobenen Daten zu Wärmeversorgungsstrukturen und Wärmebedarfen. Darauf aufbauend erfolgt eine gebiets-scharfe und strukturierte Ermittlung der regenerativen Energiequellen einschließlich des Wärmeeinsparpotenzials. Diese Analyse bildet die Basis für ein zielgerichtetes Vorgehen bei der Entwicklung des klimaneutralen Zielszenarios sowie für weiterführende Maßnahmen zur Ausschöpfung des vorhandenen Ausbaupotenzials. Der Schwerpunkt liegt auf klimaneutralen Wärmequellen; ergänzend werden auch Potenziale zur regenerativen Stromerzeugung betrachtet, die künftig für eine elektrifizierte Wärmebereitstellung genutzt werden können. Die Reduzierung des Energieverbrauchs und der Ausbau erneuerbarer Strom- und Wärmequellen sind zentrale Bestandteile der Wärmewendestrategie.

6.1 Sanierungspotenzial

Die bundesweite Sanierungsquote lag in den Jahren 2022/23 zwischen 0,9 und 0,7 %, Tendenz abnehmend. Der fallende Trend der Sanierungsquote zeigt, dass der zu sanierende Gebäudebestand, hinsichtlich der zu erreichenden Klimaziele, viel zu langsam vorstattengeht und diese Klimaziele wahrscheinlich nicht zeitnah erreicht werden können. Im Jahr 2024 lag die jährliche Sanierungsquote bei 0,69 %⁸.

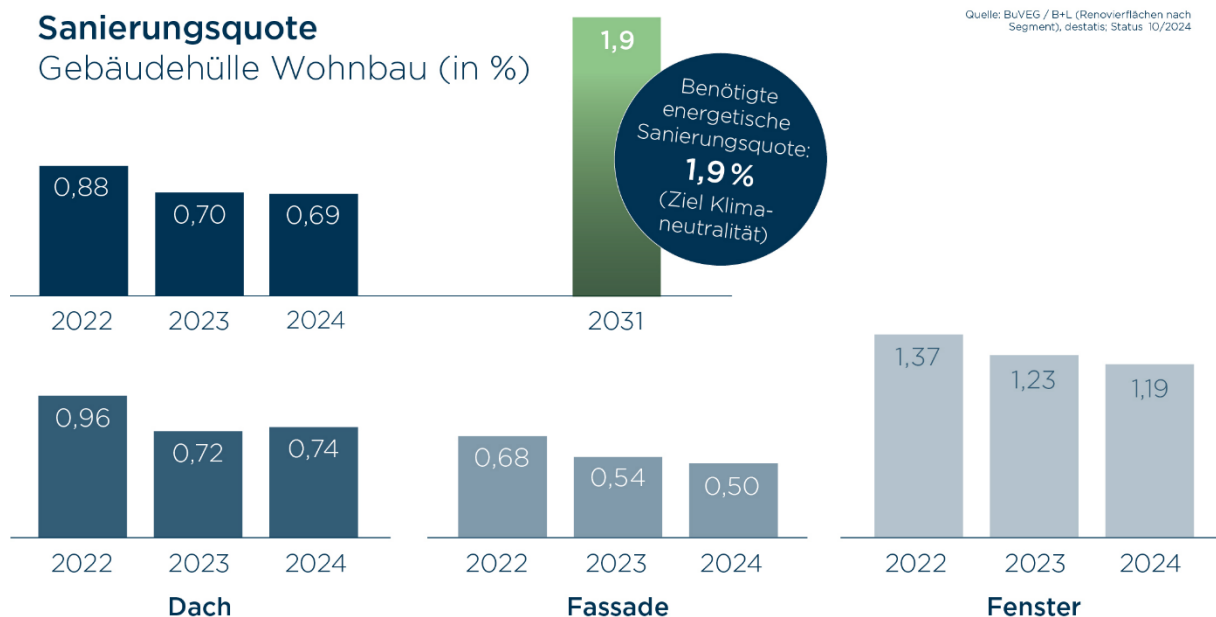


Abbildung 9: Sanierungsquote Deutschland 2022-24 (Dach, Fassade und Fenster)⁹

Die Abbildung 9 zeigt die Sanierungsquote in Deutschland in den Jahren 2022 bis 2024, aufgegliedert in drei verschiedene Bereiche der Gebäudehülle, der Fassade, dem Dach und den Fenstern. Die benötigte energetische Sanierungsquote über alle drei verschiedenen Bereiche müsste jährlich bei 1,9 % liegen, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen.

⁸ Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V. (BuVEG), 2025, <https://buveg.de/sanierungsquote/>, Abrufdatum: 10.06.2025

⁹ Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V. (BuVEG), Sanierungsquote, 10/2024, <https://buveg.de/sanierungsquote/>

Leider gibt es bei der Betrachtung einer Sanierungsquote keine einheitliche Definition, so dass nicht unterschieden werden kann, ob es sich um Teil- oder Vollsanierungen handelt, da sie zu gleichem Anteil in diese Quote eingehen. Auch ein Wechsel des Heizkessels wird teilweise als Sanierungsmaßnahme gerechnet.

Nachfolgend wird der Begriff Sanierungsquote ausschließlich in Bezug auf Maßnahmen an der Gebäudehülle (Fassadendämmung, Fenstertausch, Dach-/Geschossdeckendämmung), die den Wärmebedarf in einem Gebäude senken, verwendet.

Die genaue Ermittlung des Sanierungspotenzials ist für die Samtgemeinde nur bedingt möglich. Aus den Zensusdaten 2022 ist die Verteilung der Gebäude nach Baualtersklassen vorhanden (Tabelle 3). Eine Statistik über die Nutzflächen bzw. den Wärmebedarf je Quadratmeter ist nicht gegeben. Die Statistik über das deutschlandweite Sanierungspotenzial lässt eine erste Abschätzung zu.

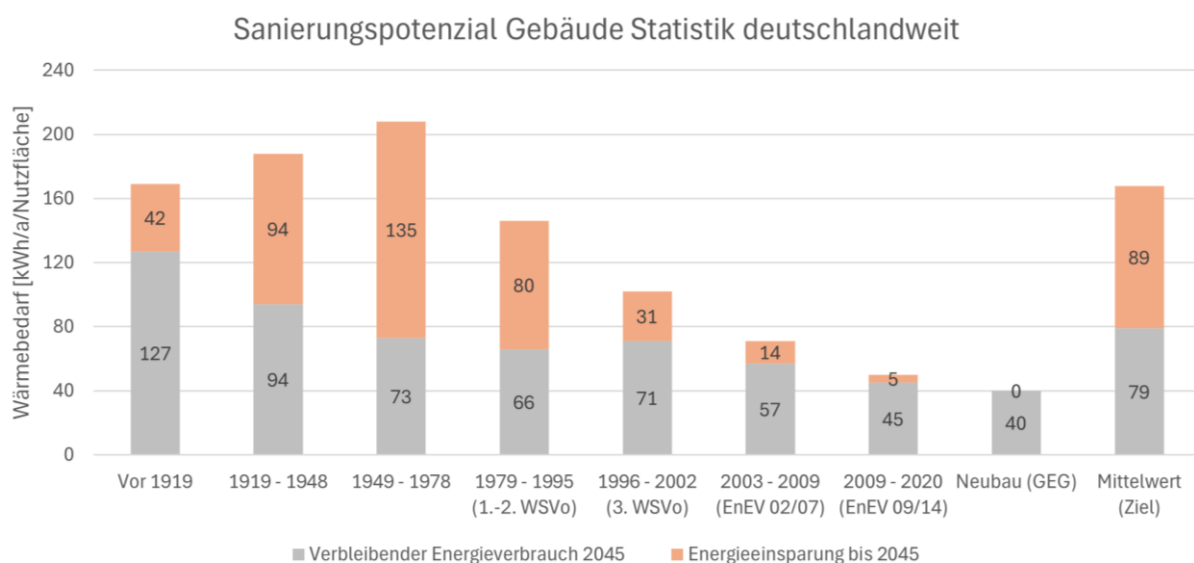


Abbildung 10: Flächenbezogener Endenergieverbrauch nach Altersklassen in Deutschland im Ist-Stand (teilsanisiert) und energetischer Sanierung mit Ziel Nds 2040¹⁰

Nach dem Ziel der Niedersächsischen Landesregierung sollten bis zum Jahr 2040 sämtliche Sanierungspotenziale ausgeschöpft werden. Nimmt man für Tarmstedt an, dass das Sanierungspotenzial der Gebäude dem Bundesdurchschnitt entspricht, würde dieses Ziel eine utopische jährliche Sanierungsquote von über 5 % bedeuten. Die Einflussmöglichkeit der Samtgemeinde beschränkt sich dabei auf flankierende Informationsveranstaltungen zur Bewerbung von technischen Lösungen und überregionalen Fördermöglichkeiten. Die Sanierung selbst ist und bleibt Aufgabe der Bürger.

Wir haben uns aufgrund der negativen Entwicklungen der Sanierungsquote in den letzten Jahren für eine ambitionierte Sanierungsquote von 1 % entschieden und gegen das bundesweite Ziel von 1,9 % oder darüberhinausgehende Erwartungen. Die Wahl Zielmarke von 1 % basiert auf der Anwendung der SMART-Kriterien, welche sich als **s**pezifisch, **m**essbar, **a**traktiv, **r**ealistisch und **t**erminiert definieren. Ein Controlling wäre über den durchschnittlichen Endenergieverbrauch über alle Gas beheizten Gebäude möglich.

¹⁰ KEA, Technikatalog bundesweit, <http://www.kea-bw.de>, Abrufdatum: 13.Februar 2025

6.2 Einführung - Potenzial zur Wärme- und Stromerzeugung

Die Potenzialanalyse orientiert sich am *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung* des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). Grundlage der Erhebung sind umfassende, öffentlich zugängliche Datenquellen, einschlägige Studien sowie statistische Annahmen. Ergänzend wurden Informationen von Schlüsselakteuren wie örtlichen Energieversorgungsunternehmen und Fachplanern eingeholt.

Die nutzbaren Potenziale regenerativer Energien unterliegen verschiedenen Restriktionen. In der Fachliteratur wird dabei zwischen folgenden Potenzialstufen unterschieden:

- **Theoretisches Potenzial** – beschreibt das physikalisch verfügbare Gesamtangebot einer Energiequelle. Es wird durch rechtliche, technische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Rahmenbedingungen eingeschränkt und bildet somit die Grundlage für das mögliche Ausbaupotenzial.
- **Technisches Potenzial** – ergibt sich aus dem theoretischen Potenzial unter Berücksichtigung der technologischen Möglichkeiten und genehmigungsrechtlichen Kriterien. Dabei werden Standortverfügbarkeit, Rohstoffmengen sowie Nutzungskonkurrenzen und strukturelle oder ökologische Beschränkungen (z. B. Naturschutzgebiete) einbezogen.
- **Wirtschaftliches Potenzial** – beschreibt den Teil des technischen Potenzials, der unter den aktuellen energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen wirtschaftlich rentabel erschlossen werden kann.
- **Realisierbares Potenzial** – bezeichnet den Anteil des wirtschaftlichen Potenzials, der voraussichtlich tatsächlich genutzt wird. In Einzelfällen kann das erschließbare Potenzial durch Förderinstrumente auch größer ausfallen als das rein wirtschaftliche Potenzial.

Für die vorliegende Analyse wurden zunächst das theoretische und das technische Potenzial ermittelt und gebietsscharf dargestellt – unabhängig von bestehenden Versorgungsgebieten. Die technisch-wirtschaftliche Auswertung zeigt anschließend, welcher Anteil hiervon in der Samtgemeinde tatsächlich nutzbar ist.

Die Potenzialermittlung basiert überwiegend auf GIS-gestützten Verfahren in Form von Indikatorenmodellen (Georeferenzierung von Kartenblättern) und umfasst folgende Arbeitsschritte:

1. Ermittlung des theoretischen Potenzials anhand der örtlichen Gegebenheiten und physikalischen Merkmale der Energiequelle.
2. Ausschluss nicht geeigneter Erzeugungsflächen gemäß festgelegter Restriktionskriterien.
3. Kategorisierung der verbleibenden Flächen und Erträge nach Restriktionsgrad.
4. Ermittlung des technischen Potenzials anhand von Referenztechnologien.

Im Rahmen dieser Wärmeplanung wurden die Potenziale folgender Energiequellen betrachtet:

- Industrielle Abwärme (Kapitel 6.3.1)
- Abwärme aus Abwasser (Kapitel 6.3.2)
- Umweltwärme und Geothermie (Kapitel 6.4)
- PV-Anlagen auf Freiflächen (Kapitel 6.5.1)
- PV-Anlagen auf Dachflächen (Kapitel 6.5.2)
- Holzartige Biomasse (Kapitel 6.6.1)
- Biogasanlagen (Kapitel 6.6.3)
- Windenergie (Kapitel 6.7)
- Landwirtschaftliche Fläche (Kapitel 6.6.2)
- Wasserstoff (Kapitel 6.8)
- Großwärmespeicher (Kapitel 6.9)

6.3 Abwärmepotenziale

6.3.1 Industrielle Abwärme

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden unter Einbeziehung der Verantwortlichen der Samtgemeinde und den vorliegenden Daten nach einem Potenzial aus industrieller Abwärme gesucht. Ziel war vor allem, lokale Akteure aus Industrie und Gewerbe in das Projekt mit einzubinden. Anhand der angesiedelten Unternehmen in der Samtgemeinde konnte kein Unternehmen benannt werden, welches ansatzweise geeignet wäre, aus dem Produktionsprozess Abwärme zur weiteren Nutzung zur Verfügung zu stellen.

6.3.2 Abwärme aus Abwasser

Als mögliches Abwärmepotenzial ist das kommunale Abwasser zu betrachten. Hier wird zwischen der Wärmegewinnung aus dem Klärprozess und Wärmegewinnung aus dem kommunalen Abwassernetz unterschieden.

Bezogen auf die Kläranlage Tarmstedt sind die zentralen technischen Anforderungen beider möglicher Potenziale nicht gegeben. Es fehlt sowohl eine Klärschlammaufbereitung mit einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, auch die Nutzung der Abwärme aus dem Abwasserauslauf ist nicht umsetzbar.

Der Abstand zum potenziellen Wärmeabnehmer liegt mit rund 700 m deutlich über dem empfohlenen Abstand von 100 m – 300 m. Zudem liegt die Abwassermenge unter den notwendigen 10-15 l/s bei Trockenwetter. Ein Trockenfallen des Kanals ist dagegen zu erwarten. Hinzu kommen die zu geringen Abwassertemperaturen im Winter mit unter 10 °C und ein Kanalquerschnitt von maximal 300 mm (Schwellwert 400 mm).



Abbildung 11: Kläranlage Tarmstedt

6.4 Potenzielle Umweltwärme und Geothermie

Zur Ermittlung der Potenzielle für Umweltwärme wurden folgende Wärmequellen untersucht:

- Oberflächengewässer
- Oberflächennahe und tiefe Geothermie
- Luft

6.4.1 Oberflächengewässer

Für Potenzialanalysen werden sowohl Flüsse als auch Seen betrachtet. Hier kann mittels Groß-Wärmepumpe die ganzjährig bestehende Umweltwärme des Wassers für Wärmenetze genutzt werden. Gemäß dem Leitfaden für kommunale Wärmeplanung vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz können „bei geeigneten Durchflussmengen / Reservoirgrößen erhebliche technische Potenziale bestehen“¹¹.

In der Samtgemeinde sind einige Gewässer zweiter und dritter Ordnung vorhanden, welche in der Abbildung 12 dargestellt werden. Diese Gewässer sind in der Region größtenteils als landwirtschaftliche Entwässerungsgräben und Teiche anzusehen. Eine Ausnahme hierbei ist die Wörpe, welche außerhalb der Ortschaften ohne nennenswertes Gefälle durch die Samtgemeinde fließt. Nach der SG Tarmstedt im Bereich Grasberg wird für die Wörpe ein mittlerer Abfluss (MQ) von 0,96 m³/s benannt.¹²

¹¹ Leitfaden Kommunale Wärmeplanung vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW (Stand: 12/2020)

¹² <https://geo.wikisort.org/river/de/Fluss/Wörpe> 08/2025

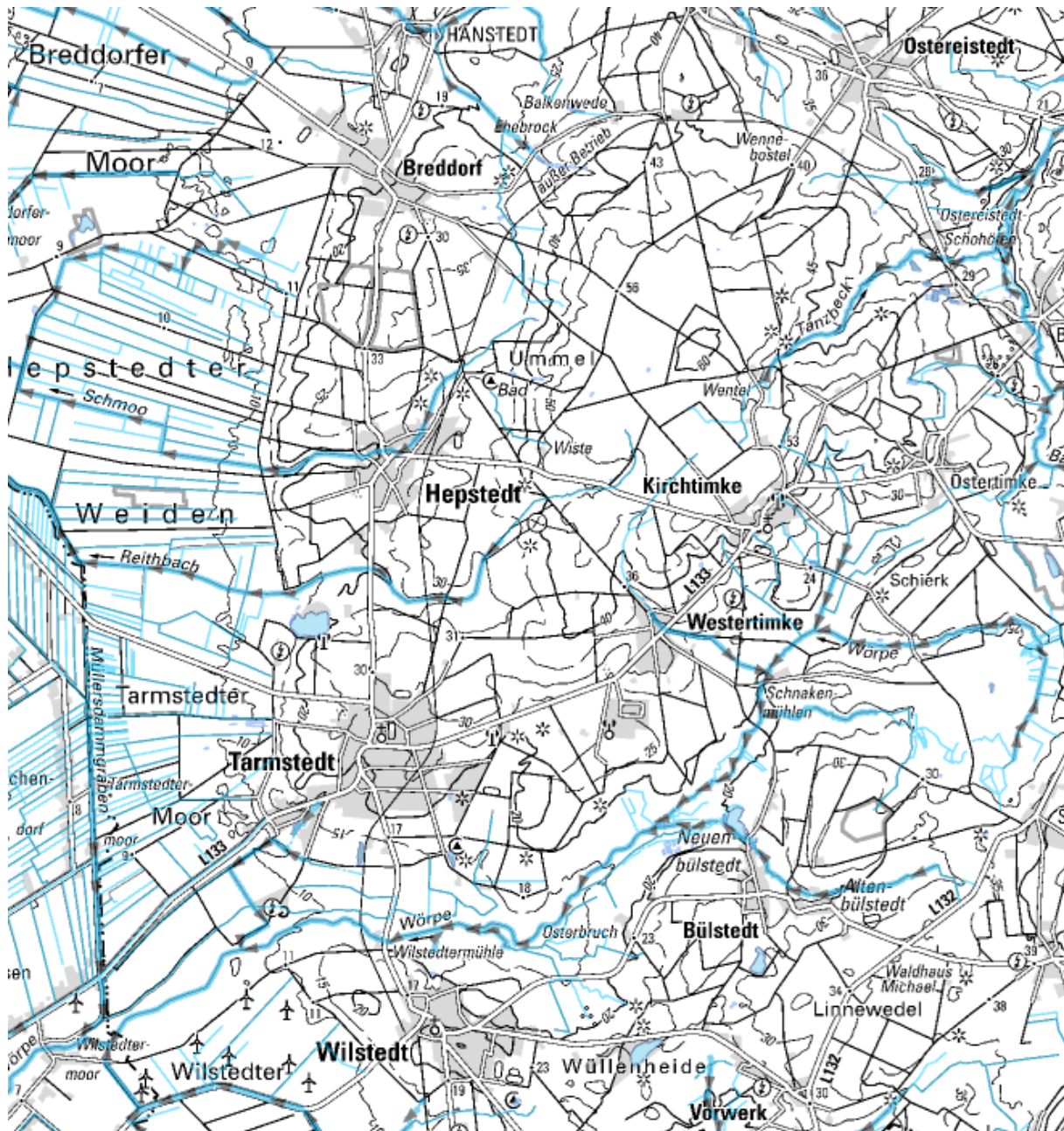
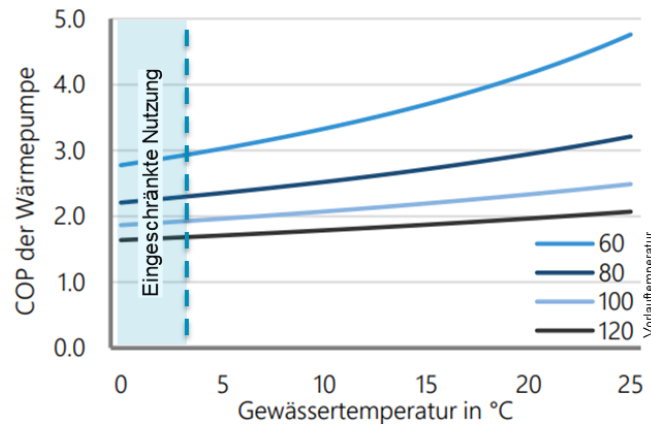


Abbildung 12: Übersicht über die vorhandenen Gewässer 2ter und 3ter Ordnung

Die thermische Nutzung des Wassers der Worpe könnte über Wärmetauscher und Wärmepumpen erreicht werden. Die minimale Entnahmetemperatur für Flusswasser wird auf 3 °C beschränkt, wohingegen die minimale Rückflusstemperatur lediglich bei 1 °C bis 1,5 °C liegen muss. Generell sollte sich jedoch an die Annahme gehalten werden ein Fließgewässer auf maximal 3 °C abzukühlen, auch im Hinblick auf mögliche ökologische Auswirkungen. Die Abbildung 13 zeigt den Betrieb von Wärmepumpen an Fließgewässern und wie der COP und die Wassertemperatur zusammenhängen. Ebenfalls wird gezeigt, dass unter ca. 3 Grad nur eine eingeschränkte Nutzung möglich ist.

Abbildung 13: Wärmepumpen an Fließgewässern¹³

Mit dem genannten Mittelabfluss von lediglich 0,96 m/s ist die Wörpe für eine flächendeckende Nutzung von Wärme aus Fließgewässer voraussichtlich nicht zu verwenden. Die Nutzung des Gewässers kann z.B. an der Wilstedter Mühle als direktem Anlieger nach Umweltprüfung und Genehmigung sinnvoll sein. Alternativ könnte der Bülstedter Mühlenbachteich für eine begrenzte Nutzung der Wärme geeignet sein.

6.4.2 Oberflächennahe & tiefe Geothermie

Zwischen oberflächennaher und tiefer Geothermie ist für die Bewertung des geothermischen Potenzials in der SG Tarmstedt zu unterscheiden. Oberflächennah bedeutet in diesem Zusammenhang typischerweise eine Nutzung des Potenzials in einer Tiefe von bis zu 100 Metern.

Das geothermische Potenzial ab einer Tiefe von 100 Metern wird in der kommunalen Wärmeplanung zurzeit nicht weiter betrachtet. Besondere Genehmigungen, wie z.B. das Bergbaurecht, müssen zusätzlich beachtet werden, sehr kostenintensive Erschließungen machen den Einsatz dieser Option zurzeit noch unwirtschaftlich und langwierig.

Eine oberflächennahe Geothermie kann aus Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden bzw. Grundwasser-Wärmepumpen realisiert werden, so dass dieses Potenzial zur Gebäudebeheizung genutzt werden kann.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren werden typischerweise als horizontaler Wärmeübertrager in Tiefen von 1 – 1,5 m, und damit unterhalb der Frostgrenze, im Erdreich installiert. In dieser Tiefe beeinflussen jahreszeitliche Temperaturschwankungen die Bodentemperatur. Sonnenstrahlung kann in dieser Bodenschicht ebenfalls Einfluss auf die Temperatur nehmen¹⁴. Diese Fläche darf im Anschluss nicht bebaut oder anderweitig versiegelt werden. Aufgrund der geringeren Umgebungstemperaturen in dieser Tiefe haben Erdwärmekollektoren einen deutlich höheren Platzbedarf als Erdwärmesonden, um den Wärmebedarf eines Gebäudes zu decken.

Solebetriebene Erdwärmekollektoren dürfen gegebenenfalls auch in den Grundwasserbereich eingebaut werden.

¹³ Wärmepumpen an Fließgewässern – Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern (2024)

¹⁴ Leitfaden Erdwärmenutzung in Niedersachsen, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover, 2022

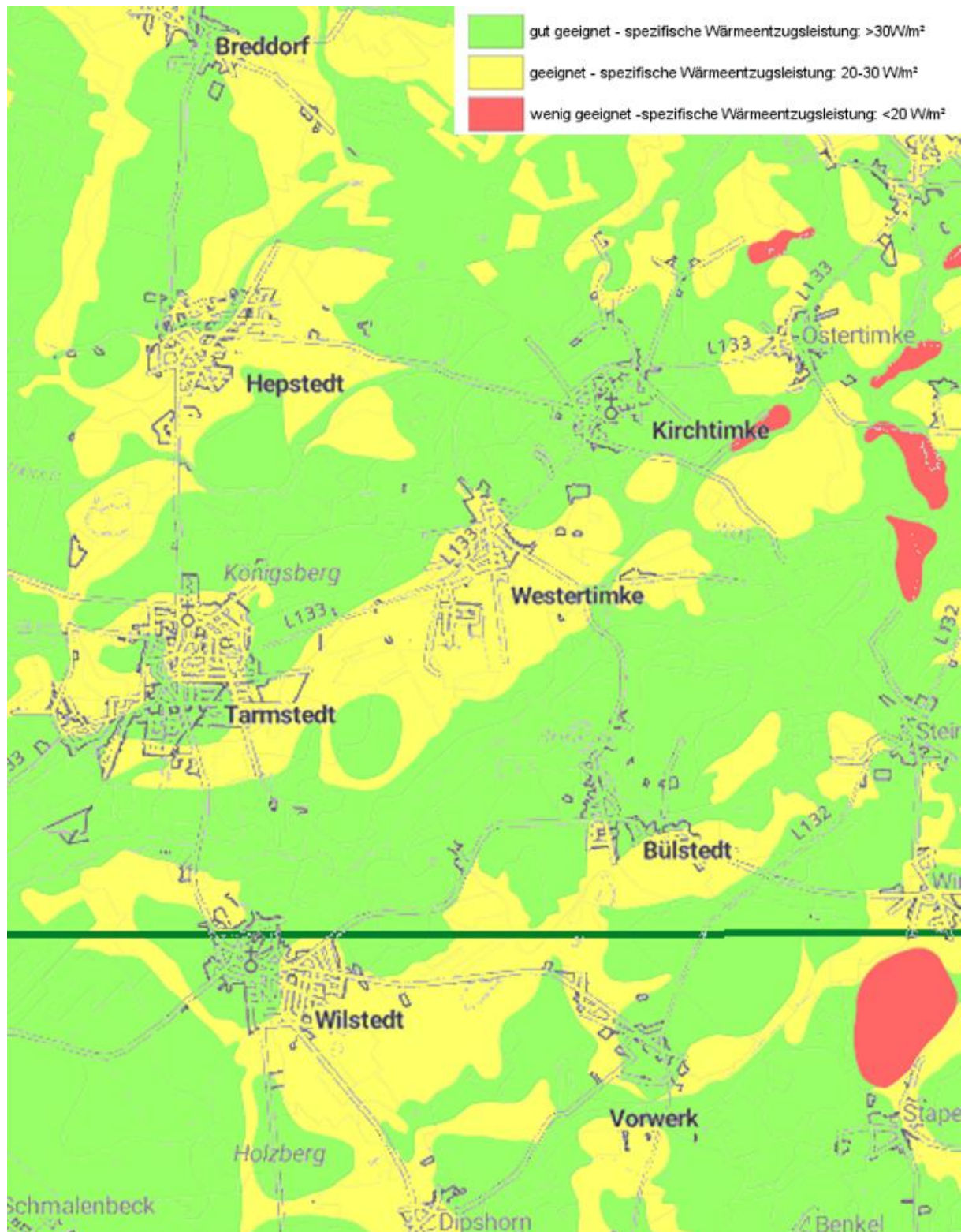


Abbildung 14: Standorteignung Erdwärmekollektoren (Einbautiefen von 1,2 - 1,5 m)¹⁵

¹⁵ Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, NIBIS Kartenserver, 2024

Die besiedelten Standorte in der Samtgemeinde sind laut dem Niedersächsischen Bodeninformationssystem (NIBIS) für Erdwärmekollektoren für Einbautiefen von 1,2 – 1,5 m in der Regel geeignet bis teilweise gut geeignet. Die Abbildung 14 zeigt die Samtgemeinde Tarmstedt mit den Klassifizierungen gut geeignet (grün) mit einer spezifischen Wärmeentzugsleistung von $> 30 \text{ W/m}^2$, geeignet (gelb) mit einer Wärmeentzugsleistung von $20 - 30 \text{ W/m}^2$ und wenig geeignet (rot) mit einer Entzugsleistung von $< 20 \text{ W/m}^2$. Insbesondere in den unbesiedelten moorigen Gebieten ist die Wärmeentzugsleistung weniger geeignet.

Neben der Eignung der Gebiete in der Samtgemeinde sollten auch die Nutzungsbedingungen betrachtet werden. Diese sind in der Abbildung 15 dargelegt und zeigen ob und wenn welcher Einschränkungsgrund für die Nutzung von Erdwärmekollektoren vorliegt. In grün sieht man die Gebiete, in denen keine Einschränkungen zu erwarten sind. In blau ist ein geringer Grundwasserflurabstand zu erkennen und in Rot dargestellt ist eine unzulässige Nutzung aufgrund des ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebietes.

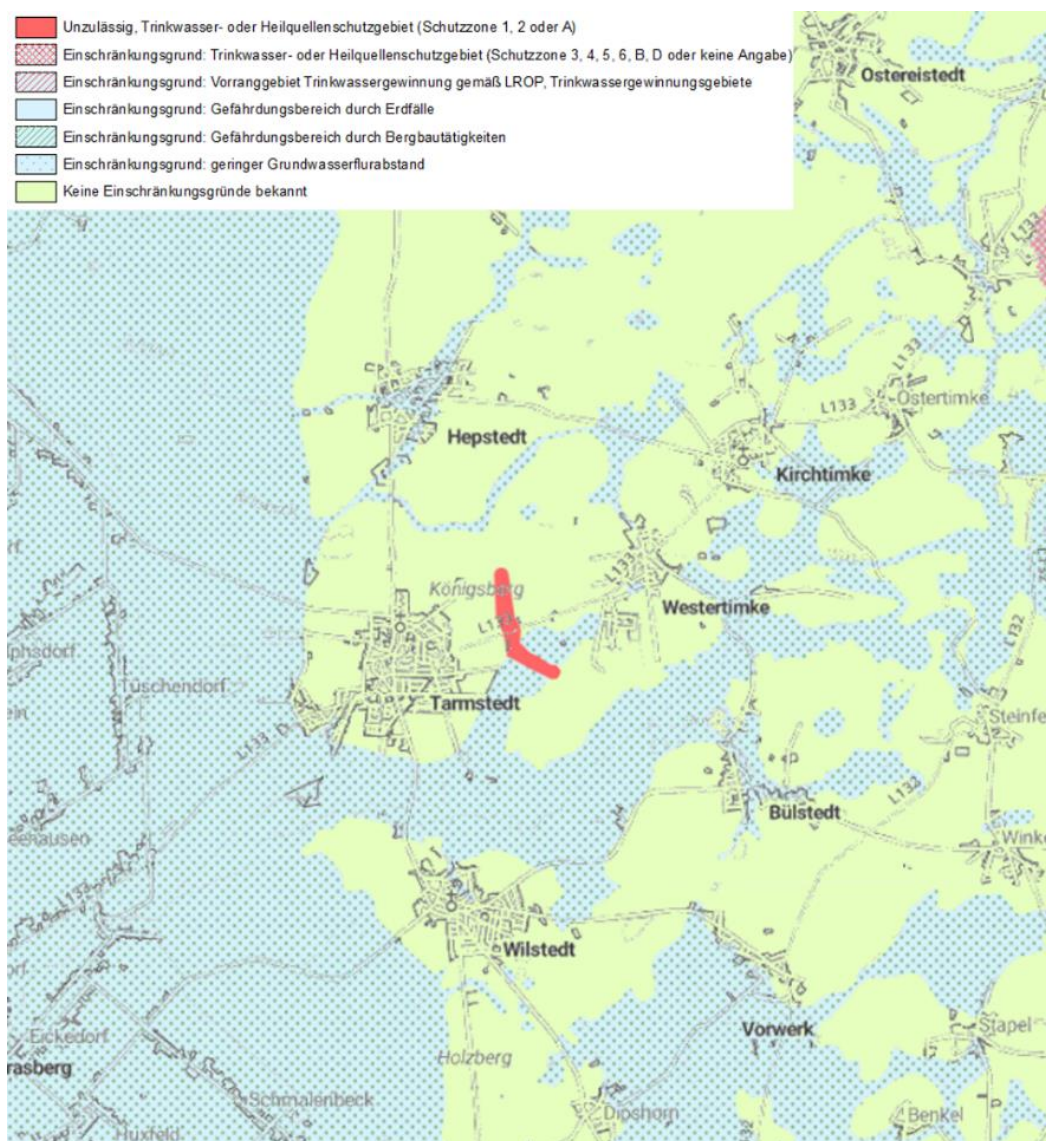


Abbildung 15: Nutzungsbedingungen für Erdwärmekollektoren¹⁶

¹⁶ Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, NIBIS Kartenserver, 2024

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden bestehen aus einem Rohrsystem, in dem eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert und dem Erdreich Wärme entziehen kann. Das Rohrsystem wird in ein vertikal oder schräg verlaufendes Bohrloch ($\varnothing$ ca. 150-200 mm) im Spülbohrverfahren eingebracht und mit Verpressungsmaterial (Bentonit o.ä.) verfüllt, so dass ein guter Wärmeübergang ermöglicht wird. Mit der Erdwärmesonde kann dem Erdreich Wärme entzogen oder zugeführt werden. Die Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) zirkuliert in einem geschlossenen System und tauscht sich weder mit dem Grundwasser/Erdreich noch mit dem häuslichen Heizungsnetz-Wasser aus. Die Wärmeentzugsleistung ist abhängig je nach den vorhandenen Bodenbeschaffenheiten.

Alternativ können auch sogenannte Twin-Pipe-Sonden (Spülsonden) als Erdwärmesonden vorgesehen werden, diese Sonden werden bis ca. 20 m eingespült und nicht mehr gebohrt. Spülsonden nutzen die Energie des Erdreichs bzw. des Grundwassers. Liegen diese im Grundwasserstrom sind auch stabile Quellentemperaturen für die Wasser-Wasser-Wärmepumpe nutzbar. Die Abstände der Spülsonden sollten ca. 2,50 m untereinander betragen, mehrere Spülsonden (je nach Heizlast und Entzugsleistung) werden in einem Verteilerschacht zusammengeführt und ebenfalls als geschlossenes System mit der Wärmepumpe verbunden.

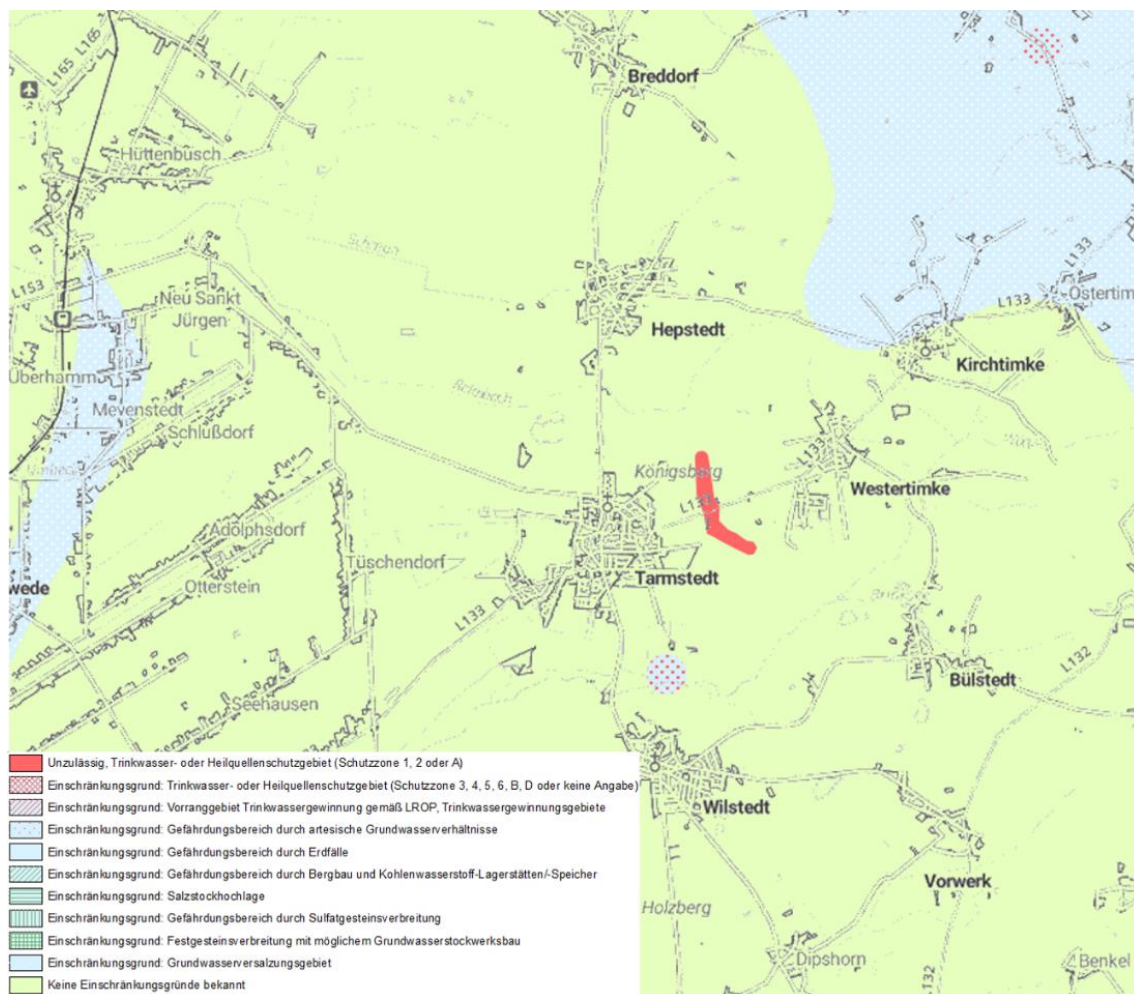


Abbildung 16: Nutzungsbedingungen für Erdwärmesonden¹⁷

¹⁷ Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, NIBIS Kartenserver, 2024

Die Samtgemeinde Tarmstedt verfügt über Potenzial für die Nutzung von Geothermie, insbesondere im Bereich der oberflächennahen Geothermie. Die Potenziale für die Nutzung von Geothermie-Sonden in der Samtgemeinde sieht kaum Einschränkungen. Einschränkungen für die Nutzung von Geothermie-Sonden können beispielsweise Trinkwasserschutzgebiete sein wie in Abbildung 16 im östlichen Teil von Tarmstedt zu sehen ist.

In dem restlichen Teil der Samtgemeinde Tarmstedt liegen keine Einschränkungen für Geothermie-Sonden vor, hier in der Abbildung in Grün hinterlegt. Ein grober Richtwert zur Nutzung von Geothermie-Sonden ist ein Wärmeentzugswert von 1,6 – 2,0 W/mK. Dieser kann angenommen werden, um eine moderne Erdwärmesonde mit Wärmepumpe in einem sehr guten Bereich laufen zu lassen.

Grundwasser

Grundwasser kann eine sinnvolle Energiequelle für den Betrieb einer Wärmepumpe sein. Selbst an kältesten Tagen liegen die Grundwassertemperaturen konstant bei rund 10 °C, was einen äußerst effizienten Betrieb einer Wärmepumpe ermöglicht. Wenn Grundwasser in ausreichender Menge, Temperatur und Qualität und in nicht zu großer Tiefe vorhanden ist, kann man diese Wärmequelle mit einer Wasser-Wasser-Wärmepumpe erschließen.

Die Nutzung von Grundwasser zur Wärmeengewinnung stellt eine Benutzung eines Gewässers da, welches im Sinne des § 9 des WHG (Wasserhaushaltsgesetzes) genehmigungspflichtig ist. Die Entnahme von Grundwasser zur thermischen Nutzung und die Wiedereinleitung des genutzten Grundwassers stellen einen erlaubnispflichtigen Benutzungsstand nach § 3 Abs. 1 Nr. 6 bzw. Nr. 5 WHG dar. Die Genehmigung ist von der örtlichen Unteren Wasserbehörde einzuholen. Aufgrund des hohen Planungs- und Erkundungsaufwandes für den Bau, sind Kenntnisse der hydrogeologischen und hydrochemischen Verhältnisse vor Ort entscheidend.

Grundwasser stellt aufgrund seines ganzjährig gleichbleibenden Temperaturniveaus ein effizientes Potenzial zur Gebäudebeheizung dar.

6.4.3 Luft

Die Umgebungsluft ist grundsätzlich eine überall verfügbare Quelle für Umweltwärme, welche mittels einer Luft-Wasser-Wärmepumpe oder einer Luft-Luft-Wärmepumpe einfach genutzt werden kann. Im Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung wird jedoch darauf hingewiesen, dass andere Quellen der Umweltwärme, wie z.B. Sole oder Wasser, deutlich effizienter zu nutzen sind. Luftwärmepumpen sollten also nur dort installiert werden, wo keine netzgebundene Versorgung technisch-wirtschaftlich realisierbar ist und keine oberflächennahe geothermische Wärmequelle technisch-wirtschaftlich erschlossen werden kann.

Ein wesentlicher Vorteil der Nutzung von Luft als Wärmequelle zeigt sich bei den Investitionskosten: Im Vergleich zu Wasser-Wasser- oder Sole-Wasser-Wärmepumpen weist die Luft-Wasser-Wärmepumpe die geringsten Anschaffungskosten auf. Gerade bei geringen Verbräuchen und einer kleinen Dimensionierung der Anlage lohnt sich die Luft-Wasser Wärmepumpe¹⁸.

¹⁸ Fraunhofer ISI, Vorbereitung und Begleitung bei der Erstellung eines Erfahrungsberichtes gemäß § 18 Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz, 2013

6.5 Solarpotenziale

Mit Sonnenenergie lässt sich mittels Photovoltaikanlagen Strom bzw. mittels Solarthermieanlagen Wärme erzeugen. In der Potenzialanalyse wurde das Potenzial der Solarthermie im Vergleich zur Photovoltaik (PV) nicht berücksichtigt, da beide Technologien in einer Flächenkonkurrenz stehen. Vor dem Hintergrund, dass Photovoltaikanlagen nicht nur Strom erzeugen, sondern dieser auch zur Warmwasserbereitung und zum Heizen genutzt werden kann, stellt sich die Frage, ob auf Solarthermie nicht zugunsten einer vollständigen Ausrichtung auf PV verzichtet werden sollte. Gemäß Leitfaden vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) ist eine detaillierte Ermittlung der Solarthermie-Potenziale auf allen Dachflächen für die dezentrale Wärmeerzeugung im beplanten Gebiet explizit nicht Teil der Potenzialermittlung. Aus diesem Grund wurden Potenziale an Solarthermie in der weiteren Betrachtung nicht berücksichtigt.

6.5.1 PV-Anlagen auf Freiflächen

Zu Freiflächenanlagen gehört jede Solaranlage, die nicht auf, an oder in einem Gebäude oder einer sonstigen baulichen Anlage angebracht ist. Es ist wichtig, folgendes klar zu unterscheiden: Wenn eine PV-Anlage auf einer entsprechenden Fläche nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz 2023 (EEG) gefördert werden kann, heißt das noch nicht, dass die Anlage auch unter planungs- und baurechtlichen Gesichtspunkten errichtet werden darf. Die flächenbezogenen Voraussetzungen zur Förderfähigkeit ergeben sich zwar aus dem EEG, jedoch sind die zu unterscheidenden planungs- und genehmigungsrechtlichen Rahmen durch das Baugesetzbuch (BauGB) geregelt.

Tabelle 7: Potenzialflächen PV-Freiflächen

Status	Fläche [ha]	Nettoleistung [MWp]	Erwartbarer Ertrag [GWh]
In Betrieb	Timkepark	1,2	1,1
In Planung	186,77	186,77	168,1
- Vorwerk (Buchholz)	41,6	41,6	37,4
- Breddorf (Hanstedt)	11,75	11,75	10,6
- Breddorf	63	63	56,7
- Bülstedt	56,6	56,6	51
- Tarmstedt	13,81	13,81	12,4
Gesamt	186,77	188	169,2

Annahmen: Nettoleistung / Hektar 1 MWp/ha; Ertrag / Nettoleistung 0,9 GWh/MWp

Die Tabelle 7 zeigt die Potentialflächen für PV-Freiflächenanlagen in der Samtgemeinde differenziert nach „In Betrieb“ und „In Planung“ stehenden Anlagen. In der Samtgemeinde ist lediglich eine Anlage mit einer Nettoleistung von 1,2 MWp im Bestand zu erwähnen, welche in Westertimke steht und dem „Timkepark“ zugehörig ist. Diese Anlage zählt nicht zu der 1 % Flächenregel der Samtgemeinde die Freiflächen PV-Anlagen beschränken soll, da diese sich in einem Industriepark befindet. Dieser betreibt wie zuvor erwähnt auch ein Wärmenetz. Die restlichen knapp 250 MWp sind Potenzialflächen, die schon in der Planung sind. Diese 250 MWp teilen sich auf Projekte in den Gemeinden Breddorf, Bülstedt, Vorwerk und Tarmstedt auf.

6.5.2 PV-Anlagen auf Dachflächen

Im Gewerbe, Handel und Dienstleistung (GHD), öffentlichen und landwirtschaftlichen Gebäuden werden überwiegend PV-Anlagen zur Stromerzeugung auf Dachflächen errichtet.

Die Nutzung der Dachflächen mittels Photovoltaik-Anlagen zur Stromerzeugung spielen für dezentrale Lösungen eine wichtige Rolle. Im Folgenden werden die PV-Anlagen im Betrieb und das Gesamtpotenzial der Samtgemeinde Tarmstedt dargestellt. In der Tabelle 8 ist der PV-Bestand in der Samtgemeinde dem Potenzial für PV auf Dachflächen gegenübergestellt.

Tabelle 8: Potenzialflächen PV Anlagen auf Dachflächen

Solarenergie – Potenzial auf Dachflächen in Tarmstedt		
Anlagenleistung	Potenzial	103,4 MWp
	Ausbaustand	12,1 MWp
Erwartbarer Ertrag	Potenzial	93.050 MWh/a
	Ausbaustand	10.899 MWh/a
Ausbaugrad		11,7 %

Annahme: 750 MWh/Mwp

Die errechneten Potenziale für Solarenergie beziehen sich auf die Annahme von 750 MWh/MWp, wobei in sonnigen Jahren auch 1000 MWh/MWp erreicht werden können. Nach dem Stand von Februar 2025 sind rund 10.900 MWh/a an Stromproduktion in der Samtgemeinde ausgebaut und stammen von knapp 950 Anlagen. Im Vergleich zu dem möglichen Potenzial von rund 93.000 MWh/a sind 11,7 % im Bereich Photovoltaik in der Samtgemeinde Tarmstedt ausgebaut. Somit sind 88,3 % des gesamten Potenzials durch PV-Anlagen auf Dachflächen innerhalb des Samtgemeindegebietes ungenutzt.

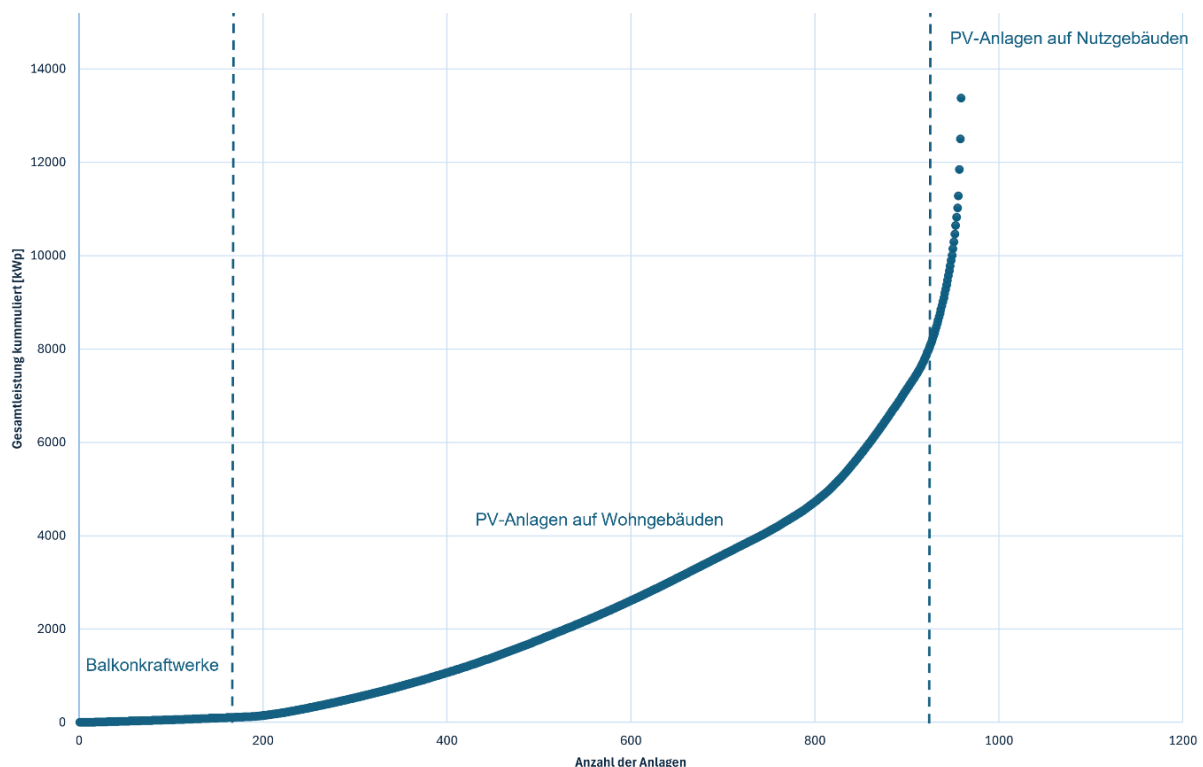


Abbildung 17: Verteilung der dachgebundenen PV-Anlagen nach Leistungsklassen

Eine Übersicht über die gesamten PV-Anlagen und ihre kumulierte Gesamtleistung wird in Abbildung 17 aufgeführt. Auffällig hier ist, dass rund 75 % der Anlagen PV-Anlagen auf privaten Gebäuden ausmachen. Rund 20 % sind Balkonkraftwerke und der Rest der Anlagen werden Großanlagen auf Nutzgebäuden zugeschrieben. Für die Wärmeerzeugung in Wohngebäuden sind insbesondere die PV-Anlagen auf den jeweiligen Dächern der Gebäude relevant.

Hier kann die eigene erzeugte Energie ohne Aufschlag für Netzentgelte etc. genutzt werden. In einem für die Samtgemeinde durchschnittlichen Wohngebäude (ca. 17 MWh Wärmebedarf) kann z.B. mit einer 9 kWp PV-Anlage inkl. eines handelsüblichen Speichers ein Drittel des Stromertrages zum Heizen genutzt werden. Bezogen auf den Wärmebedarf können etwa 46 % über die PV-Anlage gedeckt werden. Im Nachgang zur Wärmeplanung ist daher die Entwicklung der PV-Anlagen von 2-25 kWp nachzuverfolgen. Die folgende Tabelle 9 zeigt die aktuell im Bestand befindenden PV-Anlagen mit einer Größe von 2 bis 25 kWp und der kumulierten Leistung.

Tabelle 9: Bestand vorhandener PV-Anlagen und deren Leistung

Bestand PV-Anlagen 2 bis 25 kWp	Stand 02/25
Anlagenleistung	5,8 MWp
Anzahl Anlagen	854 Anlagen

6.5.3 Exkurs für das Zielszenario

Da die Wärmewende durch Einsatz von Wärmepumpen stark elektrifiziert wird, eignen sich in erster Linie PV-Anlagen für die Stromversorgung von dezentralen Wärmepumpen, welche auf dem Dach montiert werden. Bestehende häusliche Solarthermie-Systeme lassen sich durch ihren niedrigen Wärmeerzeugungsdeckungsgrad in hybrider Lösung mit Holzkessel bzw. derzeit Erdgas- und Heizölkessel kombinieren. Durch den geringen Wärmedeckungsgrad bei hoher Investition der Solarthermie wird diese hybride Lösung im Neubau zukünftig keine Rolle mehr spielen, zumal hiermit nicht die Pflicht zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbaren Energien am Gesamtsystem erreicht wird. Die PVT-Anlagen, also die Kombination von PV und Solarthermie als Modul-Kombination gepaart, könnten zukünftig eine wichtigere Rolle bei der Umrüstung von Einfamilienhäusern einnehmen.

Wichtiger Aspekt, erst die Gebäudehülle sanieren und somit den Heizlast-Bedarf senken, danach mit dem Austausch der fossilen Beheizung beginnen. Sollte auf eine Sanierung der Gebäudehülle verzichtet werden, wird die Auslegung der klimaneutraleren Beheizungsleistung höher ausfallen und somit ebenfalls die Investition der Beheizung und die späteren Energieverbrauchs-Kosten.

6.6 Potenzielle Biomasse

Biomasse umfasst alle organischen Stoffe, welche für die Energiegewinnung genutzt werden können. Die Stoffe stammen aus der Land-, der Forst- oder der Abfallwirtschaft. Die Biomasse kann je nach Technik vielseitig als Energieträger eingesetzt werden, um Biogas, Strom und Wärme zu erzeugen oder sie kann in Kraftstoff umgewandelt werden.

Schwerpunkt ist die Ermittlung des Potenzials von Biomethan, zur Strom- und Wärmeerzeugung sowohl in bestehenden Biogas- und KWK-Anlagen als auch aus in der Kommune

anfallenden biogenen Reststoffen. Die Ermittlung des Potenzials der holzartigen, gasförmigen Biomasse und Abfälle orientiert sich am Handlungsleitfaden der kommunalen Wärmeplanung¹⁹.

Es wurden die energetisch nutzbaren Biomassemengen nach Art der Energieträger erhoben:

- Direkte Erhebung von Basisdaten der vorhandenen Biogasanlagen beim Betreiber
- Auswertung von Statistiken, Literaturangaben und anderen Quellen
- Marktstammdatenregister

6.6.1 Holzartige Biomasse

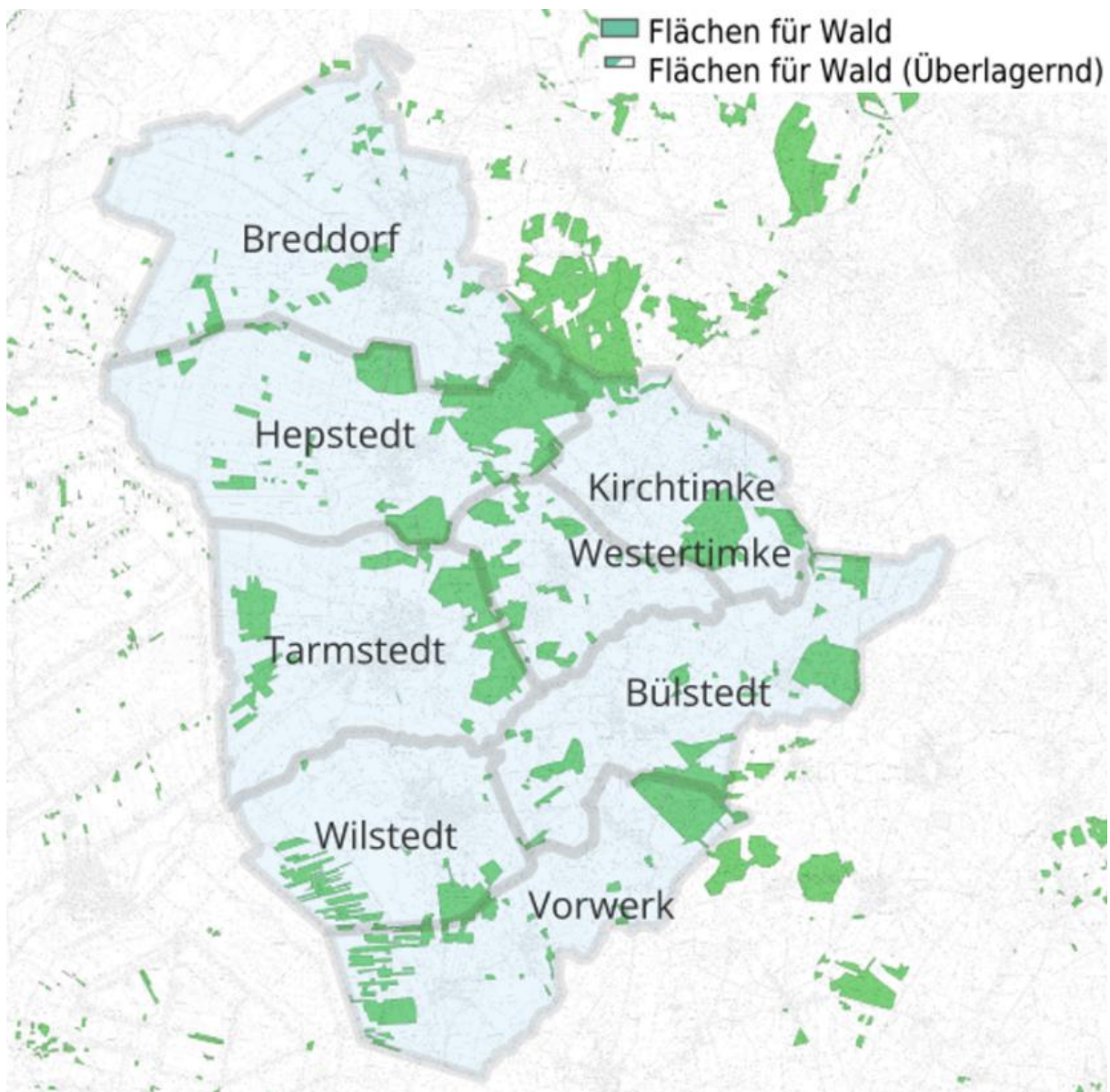


Abbildung 18: Waldflächen in der Samtgemeinde Tarmstedt²⁰

¹⁹ Leitfaden Kommunale Wärmeplanung vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft BW (Stand: 12/2020)

²⁰ Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, NUMIS Kartenserver, https://numis.niedersachsen.de/kartendienste?lang=de&topic=naturlandschaft&E=1107071.07&N=6884629.42&zoom=10&bglayer=maps_omniscale_net_osm_webmercator_1, abgerufen am: 16.06.2025

Unter regenerativen Energien ist die holzartige Biomasse räumlich und zeitlich sehr flexibel einsetzbar und hat gute Transport- und Lagerungsfähigkeiten. Aufgrund dessen und auf Grund der Wirtschaftlichkeit ist der Einsatz von Holz für die Energieerzeugung weit verbreitet. Holz ist umso nachhaltiger, je regionaler es bezogen wird. Aus nachhaltiger Sicht ist Restholz zu verwenden, welches nicht anderweitig eingesetzt werden könnte.

Die Samtgemeinde Tarmstedt verfügt über eine Waldfläche von 2.370 ha, welche in der Abbildung 18 dargestellt ist. Das Energiepotenzial des Waldholzes liegt nach Angabe aus dem Bericht Energieholzmarkt Bayern 2022 bei ca. 6-8 MWh/ha mit Rinde. Unter Berücksichtigung eines Wirkungsgrads von 85 % ergibt sich daraus ein theoretisches Potenzial zur Wärmeenergieerzeugung von etwa 14 GWh pro Jahr²¹. Diese Menge an erneuerbarer Wärmeenergie kann einen bedeutenden Anteil des kommunalen Wärmebedarfs decken, insbesondere in Kombination mit weiteren erneuerbaren Wärmequellen.

Laut dem Kehrbuch werden in der Samtgemeinde 2.885 Feuerstätten mit Scheitholz betrieben. Für einen durchschnittlichen Kaminofen zum Zuheizen wird ein Brennholzverbrauch von 2,5 Festmetern pro Jahr angenommen, was einem Energieverbrauch von 4 MWh pro Jahr entspricht. Auf Basis der verfügbaren Waldressourcen zeigt sich, dass die Waldflächen der Gemeinden ausreichend sind, um alle bestehenden Kaminöfen zu versorgen.

Exkurs für das Zielszenario

In der Samtgemeinde Tarmstedt liegt das nachhaltige Holzangebot mit 16,5 GWh/a etwas über dem abgeschätzten Endenergiebedarf von rund 11 GWh/a. Vor dem Aspekt, dass das nachhaltige Holzangebot in dichter besiedelten oder weniger bewaldeten Gebieten wie Bremen knapper sein wird, ist ein sorgsamer Umgang mit der Ressource Wald geboten.

Dennoch Holz kann ähnlich dem heutigen Bedarf in Wohngebäuden mit Wärmepumpen als Spitzenlastabdeckung oder auch in Gebäude, in denen Wärmepumpen weniger geeignet sind, sinnvoll eingesetzt werden.

6.6.2 Landwirtschaftliche Fläche

Die landwirtschaftliche Fläche steht verschiedenen Nutzungen zur Verfügung, wie etwa der Lebensmittel- und Futterproduktion, der Bioenergie, sowie den Freiflächen PV Anlagen. Bei der Ermittlung des Energiepotenzials ist die landwirtschaftliche Fläche für die Energieproduktion zur Flächenkonkurrenz der Lebens- und Futtermittelproduktion zu berücksichtigen.

Die Frage ist zu klären, ob eine Reduktion der Flächen der Lebens- und Futtermittelproduktion gewünscht wird, damit Substrate für die Biogasanlagen angebaut werden können.

Nach dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) sollte zur Minderung von Flächenkonkurrenzen die energetische Bioenergienutzung stärker auf die Verwertung von Reststoffen ausgerichtet werden. Nachteil vom Anbau der Biomasse ist die im Vergleich zu anderen erneuerbaren Technologien sehr schlechte Flächeneffizienz von Biomasse²². Aktuell sind maximal 40 % Maisanteil in der Verwertung in Biogasanlagen erlaubt. 2026 soll dann nur noch 30 % der Silage aus

²¹ LWF Bayrische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft Untersuchung des Energieholzmarktes in Bayern
Eine Analyse von Aufkommen und Verbrauch 07/2024

²² <https://www.bfn.de/biomasseanbau>

Mais bestehen. Laut EEG 2023 werden in den Jahren 2026 bis 2028 nur noch maximal 25 % Getreidekorn und Mais in den Anlagen erlaubt sein. Eine Vermaisung könnten ein weiterer Grund für einen Umschwung auf die Nutzung von Abfall- und Reststoffen aus landwirtschaftlicher Erzeugung sein.

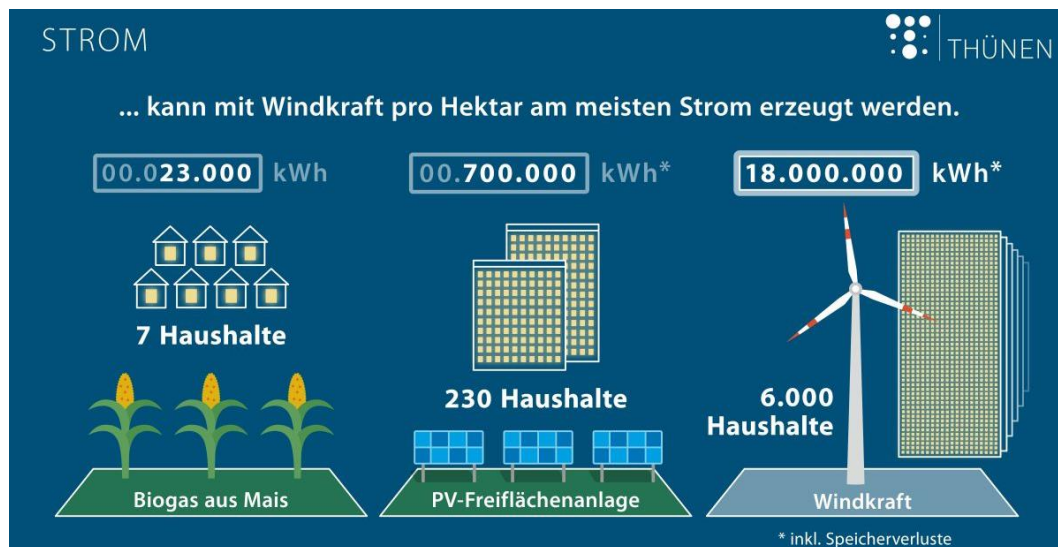


Abbildung 19: Flächenbezogener Energieertrag (Biogas, Photovoltaik und Windenergie)²³

Um für die Samtgemeinde das maximale Energiepotenzial für Biomasse zu berechnen, wurde im Folgenden der theoretische Ansatz betrachtet, sämtliche landwirtschaftliche Fläche zur Biogasverstromung zu nutzen.

In der Samtgemeinde sind 13.420 Hektar landwirtschaftliche Fläche vorhanden, welches rund 72 % der Fläche ausmacht²⁴. Entsprechend dem Ansatz aus Abbildung 19 von 23 MWh/ha für die Stromerzeugung aus Biogas beläuft sich der theoretische Wert ca. 300 GWh aus landwirtschaftlicher Fläche, wenn diese in Ihrer Gesamtheit für die Energieerzeugung verwendet werden würde. Der tatsächliche Anteil liegt lt. Topagrar.com (01/2009) bei 10-15% Flächenanteil.

6.6.3 Biogasanlage

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bieten sich verschiedene erneuerbare und regionale Energieträger zur künftigen Wärmeversorgung an. Neben den klassischen Lösungen sollten auch biogene Energiequellen geprüft werden. Insbesondere in den ländlich geprägten Strukturen in denen entsprechend Infrastruktur und Flächenpotenziale vorhanden sind.

Biogas hat viele verschiedene Nutzungsmöglichkeiten. Biogas kann in Blockheizkraftwerken (BHKW) zur Stromerzeugung genutzt werden. Diese Anlagen profitieren aktuell noch von der EEG-Förderung, welche die Stromproduktion erneuerbarer Energie subventioniert. Diese Förderung läuft in der Regel 20 Jahre. BHKWs bieten durch ihren Flexbetrieb ein hohes Potenzial in der Energielieferung, indem sie Strom und Wärme produzieren. Mit einem möglichen Auslaufen der Förderung steht die Idee einer Single Source Nutzung im Raum, die vorhandene Energie nur für die Wärmeproduktion für beispielsweise ein lokales Wärmenetz zu nutzen.

²³ Thünen Institut; KEAN

²⁴ Landesamt für Statistik Niedersachsen, 2025

Eine andere Möglichkeit besteht darin, das Biogas zu Biomethan aufzubereiten, um dieses auf anderen Wegen weiterzuverwenden. Dort besteht die Möglichkeit das Biomethan in das örtliche Gasnetz einzuspeisen oder als Kraftstoff über eine Tankstelle für Fahrzeuge zu nutzen. Ebenfalls besteht die Möglichkeit für Biogasanlagenbetreiber sich zusammenzuschließen und gemeinsam Biogas aufzubereiten.

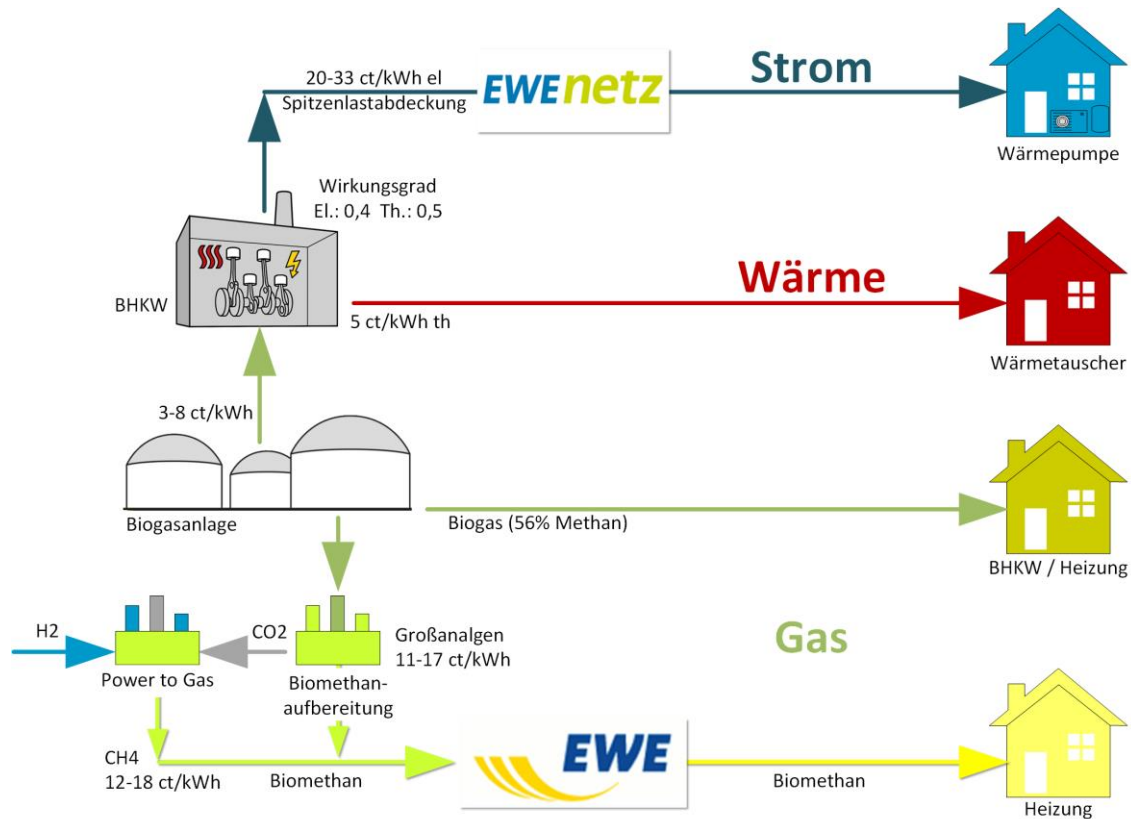


Abbildung 20: Übersicht zur Nutzung von Biogas für häusliche Wärme

Die Abbildung 20 zeigt die verschiedenen Möglichkeiten der Biogasnutzung und wie diese die Wärmeversorgung unterstützen könnten. Als zusätzliche Optionen stehen in diesem Zusammenhang der Rohstoffspeicher in Form vorhandener Silagen sowie ein Biogasspeicher zur Verfügung, in denen die Energie am Standort zwischengespeichert werden kann.

Die Potenziale des Biogases wurde über das öffentlich zugängliche Marktstammdatenregister ermittelt. Über das Register wurden die verschiedenen BHKWs der Samtgemeinde identifiziert und die elektrischen Leistungen übernommen. Diese wurden mit den elektrischen und thermischen Leistungen über eine Abfrage von Biogasanlagen ergänzt bzw. hochgerechnet, welches einem Ertrag von ungefähr 132 GWh thermische Leistung entspricht.

Tabelle 10: Biogasanlagen nach Gemeinde und Nettoleistung - rechnerische Erträge

Gemeinde	Nettoleistung der Anlagen [MWh]	Ertrag [GWh _{el}]	Ertrag [GWh _{th}]
Breddorf	8,08	46,46	55,13
Bülstedt	-	-	-
Hepstedt	0,50	2,87	3,40
Kirchtimke	0,25	1,44	1,71
Tarmstedt	1,16	6,67	7,92
Vorwerk	1,99	11,45	13,39
Westertimke	5,22	30,02	35,62
Wilstedt	2,25	12,94	15,35
Summe	19,45	111,84	132,72

Definition Biogas

Biogas wird in diesem Bericht, als das im Wesentlichen nur entschwefelte Gas mit 56 % Methangehalt definiert. Um Biogas nicht nur in BHKWs nutzen zu können, beispielsweise für die Einspeisung in das Gasnetz von EWE, muss dieses zu Biomethan mit einem Methangehalt von 98 % aufbereitet werden.

Erdgas wird prinzipiell in zwei Kategorien unterschieden: Zum einen das in von EWE in der Samtgemeinde vertriebene H-Gas mit 98 % Methan und zum anderen L-Gas mit einer Qualität von 89 %, welches aber vor einigen Jahren hier aus dem Markt genommen wurde. Neben dem Methangehalt ist auch der sogenannte Wobbe-Index (Energiegehalt eines Gases in Relation zur Dichte) als Qualitätsvorgabe einzuhalten. Dieser liegt bei H-Gas bei 13,6 – 15,7 kWh/m³ und bei L-Gas bei 11,0 – 13,0 kWh/m³ (Biogas ca. 5,6 kWh/m³).

Exkurs Clustern

Die Errichtung einer Biogasaufbereitungsanlage sowie der Anschluss an das Gasnetz sind mit hohen Investitionskosten verbunden. Durch die Bündelung mehrerer dezentraler Biogasanlagen können jedoch deutliche wirtschaftliche Vorteile erzielt werden.

Das in den Anlagen erzeugte Rohbiogas wird zunächst in einer Übergabestation gesammelt und für den Transport zur zentralen Aufbereitungsanlage vorbereitet. Es erfolgen grundlegende Vorbehandlungsschritte wie Entschwefelung, Entfeuchtung, Qualitätskontrolle, Mengemessung und gegebenenfalls die Verdichtung des Gases. In der zentralen Aufbereitungsanlage werden anschließend weitere Bestandteile wie Stickstoff, Sauerstoff, Schwefelwasserstoff, Ammoniak, Wasserstoff und Wasserdampf entfernt. Das so aufbereitete Biomethan wird anschließend über eine Einspeiseanlage in das öffentliche Gasnetz eingespeist.

Ein wesentlicher Vorteil des Clusterkonzeptes liegt neben den Kosteneinsparungen in der flexibleren Wahl des Standorts für die zentrale Aufbereitungsanlage und den Netzverknüpfungspunkt. Die Hauptkostentreiber einer Biogasaufbereitung sind dabei die Aufbereitungs- und Einspeiseanlage sowie das erforderliche Biogasnetz.

Investitionskosten in €/ (m³/h) Rohbiogas

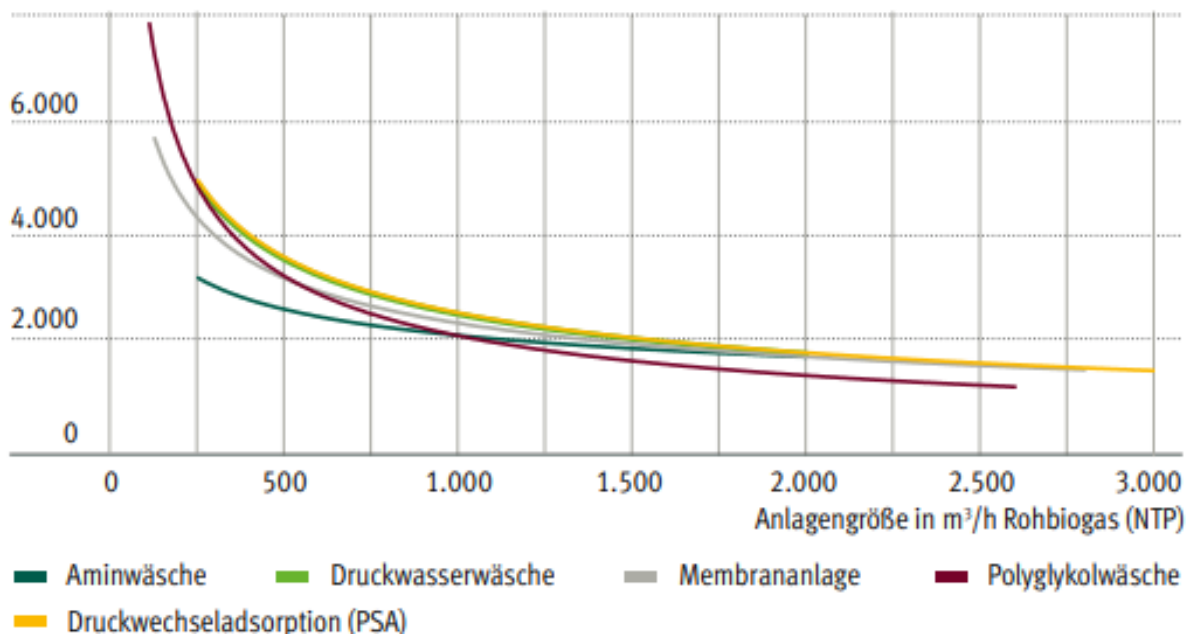


Abbildung 21: Spezifische Investitionskosten für Biogasaufbereitungsverfahren in Abhängigkeit der Anlagengröße

In Abbildung 21 finden sich die spezifischen Kosten für eine Aufbereitungsanlage nach Anlagengröße und Rohbiogasmenge. Differenziert wird hier auch nach den verschiedenen Aufbereitungsverfahren. Die Fachagentur nachwachsender Rohstoffe e.V. (FNR) hat mit dieser Studie herausgestellt, dass die Kosten für die Aufbereitung von Rohbiogas auf Biomethan für die Einspeisung ins öffentliche Gasnetz durch Zusammenlegung von Anlagen im Vergleich zu einer Einzelfalllösung um bis zu 50 % gesenkt werden können.²⁵

Exkurs für das Zielszenario

Generell ist davon auszugehen, dass in Zukunft ein weiterer Ausbau des Sektors Biogas nicht zu erwarten ist. Grund dieser Annahme ist, dass die Anlagen nach Auslaufen ihrer derzeitigen EEG-Förderung den Anforderungen der geänderten neuen EEG-Förderung entsprechen müssen. Ziel der neuen EEG-Förderung ist eine flexiblere Fahrweise, um sich an die Versorgungsengpässe der effizienteren, aber ungleichmäßigen Stromproduktion aus Wind- und PV als Spitzenlast anzupassen. Entsprechend ist die Versorgung von Nahwärmenetzen mit der Abwärme an die flexiblen Einsatzzeiten der BHKW's mit Investitionen in Speicher- oder Hybridlösungen anzupassen. Neben den finanziellen Mitteln kommt die beschriebene Flächenkonkurrenz hinzu und die Verschärfungen in der Substratauswahl zu einem geringeren Maisanteil machen einen Betrieb weiter komplex.

Biogas wird aber in Form von Biomethan auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung ein wichtiger Baustein sein. Z.B. dürfen die nach 01/2024 eingebauten Gasheizungen nur mit einem entsprechenden Anteil an erneuerbaren Energien (z.B. Biomethan) bis 2045 betrieben werden. Hierzu beabsichtigt der für die Samtgemeinde Tarmstedt zuständige Gasversorger EWE Netz GmbH, die Einspeisung von aufbereitetem Biomethan mit H-Gasqualität auszuweiten.

²⁵ Fachagentur nachwachsender Rohstoffe, Clusterung von Biogasanlagen, 2025

Alternativ zur Umwandlung zu Biomethan werden Großverbraucher, wie z.B. Schulen Biogas weiter nutzen. Wichtig zu erwähnen ist, dass Biogas bei einer direkten Versorgung eines Abnehmers durch die Anlage eines Betreibers im Kontext der Versorgungssicherheit eine Single Source darstellt. Ein beiderseitiges Abhängigkeitsverhältnis ist entsprechend zu akzeptieren.

6.7 Windkraftpotenzial

Windenergieanlagen weisen eine hohe Effizienz bei der Stromproduktion bei gleichzeitig geringem Flächenverbrauch und ein großes CO₂-Reduktionspotenzial auf. Die Potenzialbetrachtung in SG Tarmstedt liefert eine Grundlage, wo und in welcher Größenordnung Potenziale für Windkraft vorhanden sind, sowie erste Einschätzungen zur Größenordnung zu möglichen Erträgen.

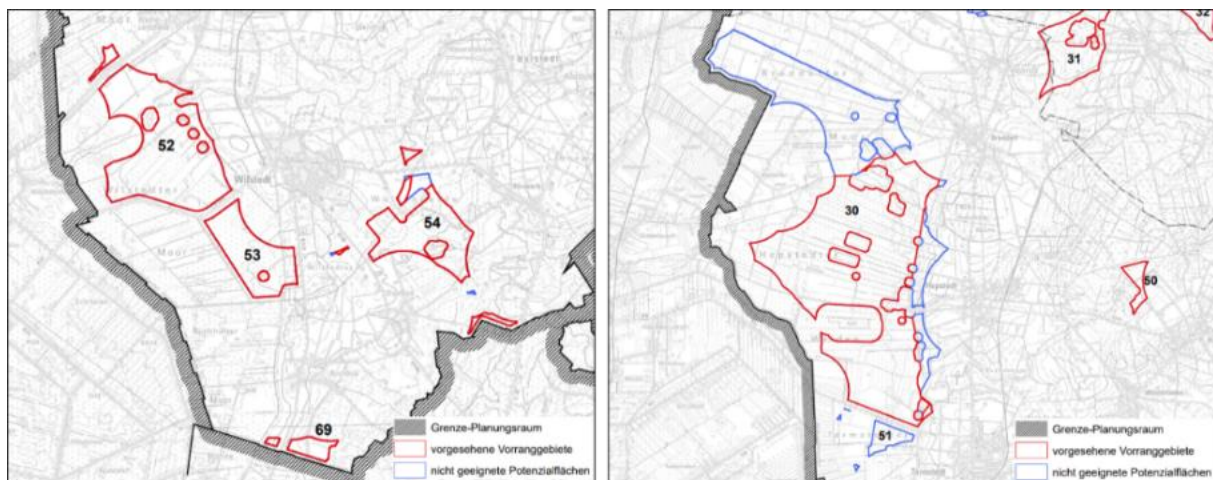


Abbildung 22: Übersichtskarten Windenergieanlagen in der SG Tarmstedt²⁶

In der Abbildung 22 sind die vorgesehenen Vorranggebiete und nicht geeignete Potenzialflächen dargestellt. Diese Gebiete sind neben Hepstedt und rund um die Ortschaft Wilstedt verteilt. In Rot sind die Vorranggebiete zu erkennen und in blau die nicht geeigneten Potenzialflächen.

Tabelle 11: Übersicht bestehender / geplanter in Vorranggebieten

Gebiet	Gemeinde	Fläche [ha]	WEA-Bestand	WEA-Planung*
30	Hepstedt/Tarmstedt/Breddorf	1.108	0	70
52	Wilstedt / Tarmstedt	367	7	7
53	Wilstedt	137	6	0
54	Vorwerk/Wilstedt/Dipshorn	186	0	12
69	Buchholz	27	0	4

* Annahme Stand 05.09.25

13

93

Die Tabelle 11 zeigt, in welchen Gemeinden die verschiedenen Vorranggebiete liegen, die zuvor in der Abbildung zu sehen sind und wie der derzeitige Ausbau der Windenergieanlagen vor Ort aussieht. Insgesamt verfügt die Samtgemeinde in ihrem Gebiet über 13 Windenergie-

²⁶ Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen, Vorranggebiet Windenergie Vergleichskarte, 2019

anlagen und lt. Gemeinde sind ca. 93 weitere Anlagen in der Planung. Das größte Vorranggebiet liegt in Gebiet 30, welches den Gemeinden Hepstedt, Tarmstedt und Breddorf zugeschrieben wird. Hier sollen 70 Anlagen zugebaut werden und ist so das Gebiet mit dem höchsten Zubau an Windenergie in der Samtgemeinde.

Tabelle 12: Potenziale für Windenergienutzung in der Samtgemeinde Tarmstedt

Windenergie – Potenzial Windenergie		
Anlagenleistung	Potenzial	651,0 MW
	Ausbaustand	47,4 MW
Erwartbarer Ertrag	Potenzial	1.844 GWh/a
	Ausbaustand	134 GWh/a
Ausbaugrad		6,8 %

Die Anlagen in Wilstedt haben eine Gesamtnettoleistung von 45 MW und einen erwarteten Ertrag von rund 128 GWh/a. Die drei Anlagen in Vorwerk kommen auf 2,4 MW Gesamtnettoleistung und einen erwartbaren Ertrag von fast 7 GWh. Ein Großteil dieser Anlagen soll in Hepstedt und Wilstedt zugebaut werden. Diese neuen Anlagen könnten eine Gesamtnettoleistung von 651 MW und einen erwartbaren Ertrag von rund 1.844 GWh/a leisten.

Für die Verwendung des erzeugten Windstroms bestehen mehrere Optionen. Zum einen kann der Strom regulär in das öffentliche Netz eingespeist werden und dort zur allgemeinen Versorgung beitragen. Zum anderen bietet sich die Möglichkeit, Power Purchase Agreements (PPA) mit den Betreibern der Windenergieanlagen abzuschließen. Dabei handelt es sich um langfristige Stromlieferverträge, die zwar vorrangig für Großverbraucher ausgelegt sind, jedoch zunehmend auch für größere kommunale Akteure und Wärmeversorger an Bedeutung gewinnen.

Die Samtgemeinde verfügt über ein außergewöhnlich hohes Potenzial an Windenergie, das sich bereits zu großen Teilen in konkreter Planung befindet. Vor dem Hintergrund der Wärmewende und des steigenden Anteils strombasierter Technologien könnte daher geprüft werden, wie zukünftige Wärmenetze gezielt durch lokale Windstrom-PPA unterstützt werden können. Dies könnte sowohl die Wirtschaftlichkeit, die Versorgungssicherheit als auch die Akzeptanz der Windparks in der Bevölkerung langfristig stärken.

6.8 Wasserstoffpotenzial

Wasserstoff soll zukünftig ein wichtiger Baustein hinsichtlich der klimaneutralen Wärmeversorgung sein. Es wird davon ausgegangen, dass der Wasserstoff einen Teil der fossilen Brennstoffe ersetzt. Die Anwendung des Wasserstoffs ist für alternativlose Prozesse, wie die Erzeugung von Hochtemperatur-Prozesswärme oder in der Schwerlastmobilität vorgesehen.

Wasserstoff soll künftig aus ‚überschüssigen‘ grünem Strom erzeugt werden. Das Problem hierbei befindet sich in der Funktionsweise und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Elektrolyseurs. Dieser muss, damit er wirtschaftlich betrieben werden kann, auf mindestens 5.000 Betriebsstunden pro Jahr kommen. Hinzu kommt, dass die Kosten für Wasserstoff heutzutage

noch viermal so hoch sind wie die Kosten für Erdgas²⁷. In der Zukunft sollen die Kosten für Wasserstoff sinken, aber auch dann sind die Kosten perspektivisch noch doppelt so hoch wie bei Erdgas.

Die nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung führte die Maßnahmen und Ziele zur Wasserstoffentwicklung ein. Vorrangig soll der Wasserstoff als alternativer Energieträger in der Luft- und Seeschifffahrt sowie auch in der Industrie etabliert werden. **Im Wärmesektor stellt Wasserstoff keine Priorität dar.**

Der regionale Energieversorger EWE prüft im Zusammenhang des Einsatzes im Wärmesektor die Möglichkeit zur Integration von Wasserstoff in das bestehende Gasnetz. Laut Informationen von EWE wird das Gasnetz voraussichtlich für den Transport von Wasserstoff geeignet sein. Darüber hinaus sieht EWE Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) mit Wasserstoff als eine realistische Lösungsoption für eine effiziente Wärme- und Stromerzeugung. **Allerdings wird auch von EWE eine flächendeckende Nutzung von Wasserstoff im Endverbrauchssektor aus aktueller Sicht als unwahrscheinlich eingeschätzt.**

Ein wichtiger Aspekt der zukünftigen Wasserstoffnutzung ist neben den Erzeugungsanlagen die Wasserstoffinfrastruktur. Ein zentraler Bestandteil der Entwicklungen in der Wasserstoffinfrastruktur ist das Wasserstoffkernnetz, welches eine überregionale Verteilung des Wasserstoffes ermöglichen soll.

In Abbildung 23 ist das derzeitige geplante und genehmigte Wasserstoffkernnetz abgebildet. Nach diesen aktuellen Planungen verläuft das Kernnetz südöstlich von der Samtgemeinde Tarmstedt zwischen Bremen und Hamburg und könnte perspektivisch in Verbindung mit dem Ausbau der Windenergie eine interessante Rolle bei der Versorgung von Industrie, Gewerbe und ggf. Wärmenetzen spielen.

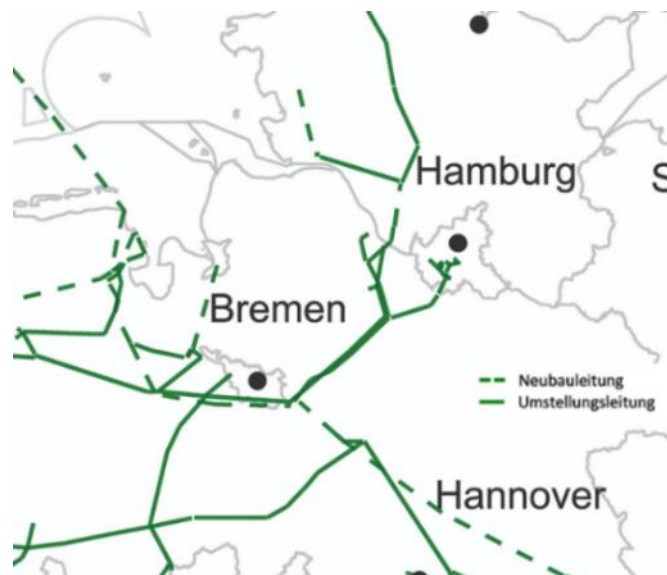


Abbildung 23: Genehmigtes Wasserstoffkernnetz Bereich Niedersachsen/Hamburg²⁸

²⁷ Realitätscheck: Neue Erdgaskraftwerke, Quaschnig Podcast, <https://www.volker-quaschnig.de/index.php> zuletzt abgerufen am: 28.07.2025

²⁸ <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernnetz/start.html> abgerufen am 05.2025

6.8.1 Wärmeversorgung Wilstedt über Abwärme Elektrolyseure – Ausblick

Würde sich durch den bevorstehenden massiven Ausbau der Windenergie in Wilstedt die Notwendigkeit ergeben, die gewonnene elektrische Energie über Elektrolyseure in Wasserstoff umzuwandeln, wäre die Wärmeversorgung der Gemeinde Wilstedt rechnerisch über die Abwärme der Elektrolyseure möglich.

Annahmen:

- Wirtschaftlichkeit der Elektrolyseure ist über die Produktion von Wasserstoff gegeben
Abwärme ist Abfallprodukt
- Mindestlaufzeit der Elektrolyseure beträgt 5.000 Betriebsstunden
WEA erzeugen Strom exklusiv für die Wasserstoffproduktion (kein Überschussstrom)

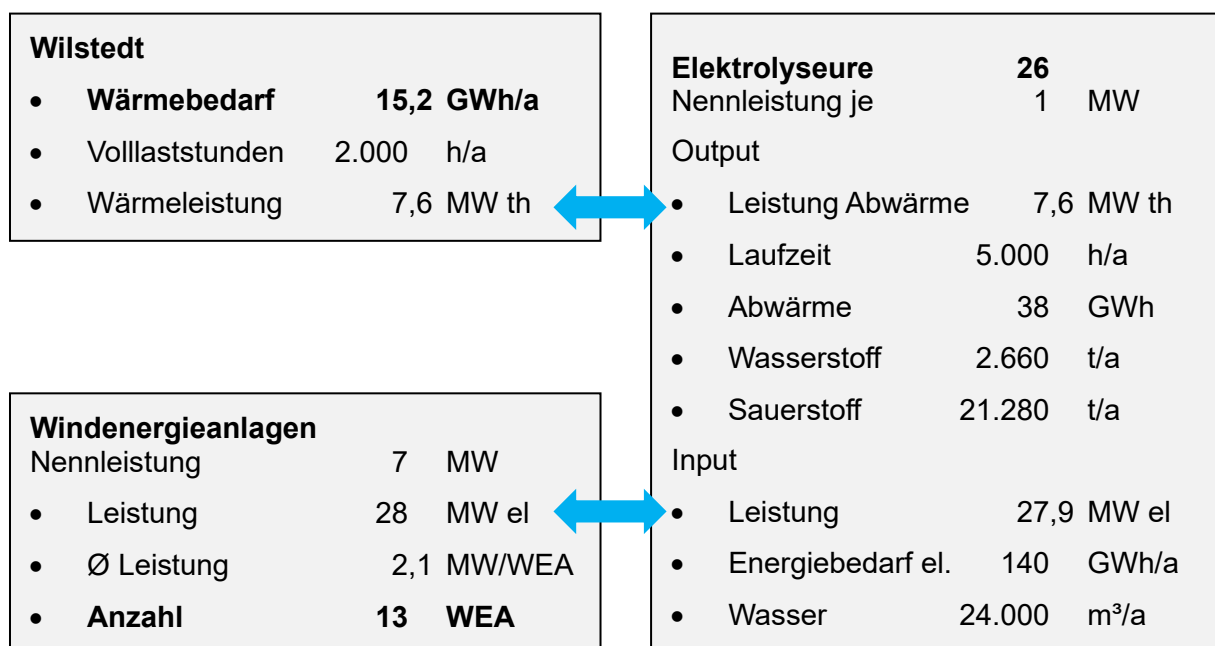


Abbildung 24: Wärmeversorgung Wilstedt über Abwärme Elektrolyseure – Ausblick

Die Gemeinde Wilstedt verfügt über einen Wärmebedarf von insgesamt 15,2 GWh/a. Für das Szenario, die Gemeinde Wilstedt allein über die Abwärme aus der Wasserstoffproduktion zu versorgen, bräuchte es Elektrolyseure mit 26 MW Nennleistung. Dies errechnet sich aus dem benötigten Wärmebedarf und der Abwärme der Elektrolyseure. Die Elektrolyseure haben eine Stromleistung von 27,9 MW, welche von 13 Windenergieanlagen im Mittel erzeugt werden könnte (siehe Abbildung 24). Aktuell sind von den benötigten 27,9 MW elektrischer Leistung knapp 13,5 MW elektrische Leistung an Windenergieanlagen ausgebaut und weitere 52 MW sind in Planung.

Neben der vorhandenen Stromleistung wird auch Wasser gebraucht. Die errechneten Elektrolyseure benötigen knapp 24.000 m³/a an Wasser entsprechender Qualität, um Wasserstoff in Wilstedt herzustellen. Das Wasserwerk Tarmstedt wäre mit seiner Kapazität von 200.000 m³/a und derzeitigen Bedarf von 117.000 m³/a mit der zusätzlichen Belastung grenzwertig ausgelastet. (Schwankungen im Bedarf und der Verfügbarkeit sind unberücksichtigt). Um den Wasserbedarf decken zu können, wären Brauchwasserwerke ähnlich den Vorhaben des Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV) in Brake auch an der Wörpe anzudenken.

6.8.2 Exkurs Power to Gas

Die Herstellung von synthetischem Methan (CH_4) erfolgt durch die Methanisierung von CO_2 , das aus einer Biogasanlage stammt, mit grünem Wasserstoff (H_2), der mittels Elektrolyse aus erneuerbarem Strom gewonnen wird. Das so produzierte Methan wird in das öffentliche Erdgasnetz mit H-Gas-Qualität eingespeist. Vorteile dieses Konzeptes ist die technische Machbarkeit, da sowohl der Rohstoff CO_2 als auch überschüssiger Strom für die Elektrolyseure vorhanden sind. Zudem wird die bestehende Infrastruktur wie die Biogasanlage, das Erdgasnetz und die vorhandenen Heizungsanlagen sinnvoll genutzt. Eine saisonale Speicherung des Methans ist durch das Gasnetz möglich, wodurch Flexibilität gewährleistet wird. Das Verfahren ist klimaneutral, sofern grüner Strom und Biogas- CO_2 eingesetzt werden, und erzeugt einen Mehrwert aus sonst ungenutztem CO_2 und Strompotenzial. Außerdem trägt es zu einer schleichenden Substitution von fossilem Erdgas durch Biogas bei.

Gleichzeitig bestehen Herausforderungen für das Konzept, da die Investitionskosten für Elektrolyseure und Methanisierungsreaktoren sehr hoch sind. Der schwankende Strominput erfordert eine intelligente Steuerung oder Energiespeicher, um den Betrieb stabil zu halten. Aktuell ist die Wirtschaftlichkeit noch stark von Förderprogrammen abhängig, da die Zielkosten von 12 bis 18 Cent pro Kilowattstunde über den aktuellen Erdgaspreisen sowie über den Wärmekosten moderner Wärmepumpen liegen. Zudem wird die Produktion von Gasheizungen bis zum Jahr 2040 schrittweise zurückgefahren, da Wärmepumpen und Pelletheizungen als der zukünftige Standard in der Wärmeversorgung gelten.

6.9 Großwärmespeicher

Großwärmespeicher sind mögliche Teile eines Nahwärmenetzes. Sie bestehen aus großen, wassergefüllten Erdwärmespeichern, die per Tiefbau durch eine ausgehobene Grube und einer entsprechend hochwertigen Kunststoffolie ausgekleidet und gebildet werden. Der Großwärmespeicher erhält zusätzlich einen Deckel, der wärmegeklämt und gegen Wasserdampf geschützt ist. Eine Größenangabe kann erst nach Speicherkonzept ausgearbeitet werden und richtet sich u.a. auch nach dem Bedarf der angeschlossenen Verbraucher. Gespeist werden solche Großwärmespeicher über Großwärmepumpen in Wärmenetzen, die für den Tagesverlauf Wärme für die Nacht speichern können. Die Großwärmepumpen werden im Normalbetrieb so eingesetzt, dass das vorerwärmte Heizmedium im Großwärmespeicher genutzt und auf die Temperatur erhöht wird, die für das nachgeschaltete Verbrauchernetz ausgelegt wurde. Auch Elektrokessel wären eine Alternative, um den „überschüssigen“ Strom in Wärme für den Großwärmespeicher umzuwandeln, ohne dass die Anlagen der Windkraft oder Photovoltaik, sofern vorhanden, abgeregelt werden müssen. Der Großwärmespeicher gerade in Verbindung mit einem Wärmenetz kann kostenintensiv sein und in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von einem Wärmenetz hohe Kosten verursachen.

6.10 Wärmenetz-Eignung

Für eine Einschätzung eines vorhandenen Gebietes auf Wärmenetz-Eignung gibt es mehrere mögliche Kriterien, die eine Eignung klassifizieren. Die beiden unterschiedlichen Kriterien für die Wärmenetz Eignung sind der Wärmebedarf pro Hektar und der Wärmebedarf pro Meter (Wärmelinienichte). Um das Potenzial für den weiteren Ausbau von Wärmenetzen in der Samtgemeinde Tarmstedt zu bewerten, wurden die zuvor ermittelten gebäudescharfen Wärmebedarfe als Grundlage verwendet. Die errechneten Wärmebedarfe wurden im GIS

eingebettet und auf Grundlage der Wärmedichte pro Hektar wurden verschiedene Gebiete in der Samtgemeinde als mögliche Wärmenetze ausgegeben, die in Abbildung 25 dargestellt werden.

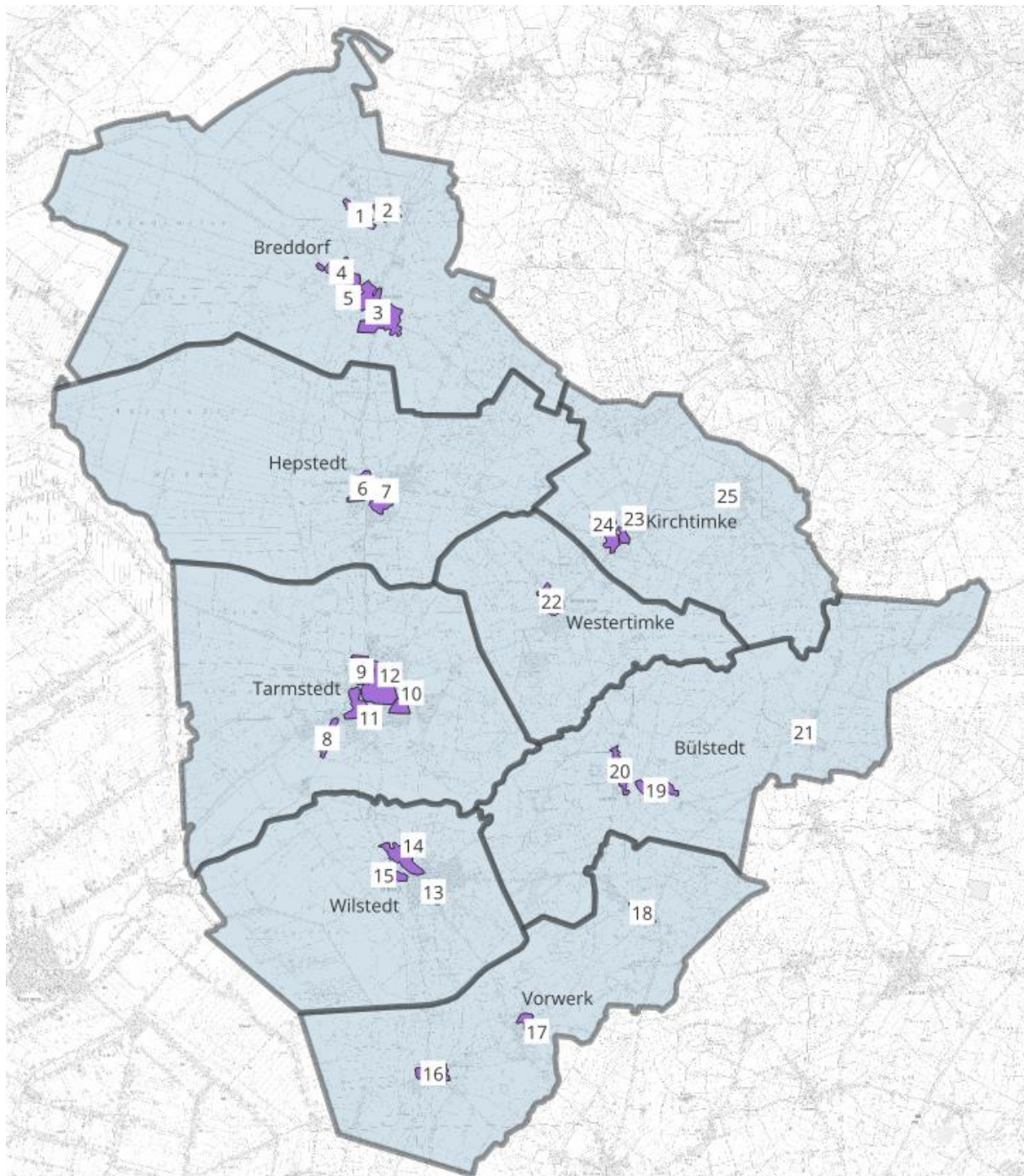


Abbildung 25: Übersicht der Zonen für mögliche Wärmenetze anhand der Energiedichte

Die Tabelle 13 zeigt das zuvor angesprochene Kriterium des Wärmebedarfes pro Hektar und die dazugehörigen Klassifizierungen. Der zumeist maßgebliche Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand beginnt dabei bei 415 MWh/ha*a.

Tabelle 13: Skala-Einteilung Wärmedichte Eignung Wärmenetze MWh/ha*a²⁹

Wärmedichte [MWh / ha*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 bis < 70	Kein technisches Potenzial
70 bis < 175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175 bis < 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 bis < 700	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
700 bis < 1.050	Hohe Wärmenetzeignung
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Auf Basis unserer Datenlage mit **Wärmebedarfen von ca. 170 MWh/ha bis 350 MWh/ha** ist davon auszugehen, dass Wärmenetze für das Gebiet der Samtgemeinde Tarmstedt grundsätzlich eher nicht geeignet sind, was allerdings punktuelle örtlich begrenzte Wärmenetze nicht ausschließt.

Nach einer ersten Bewertung der Wärmenetzeignung auf Basis der vorhandenen Energiedichte pro Hektar kann in einem zweiten Schritt eine detaillierte Analyse auf lokaler Ebene erfolgen. Dabei wird die Wärmelinienendichte betrachtet, um das Potenzial und die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen auf Straßen- oder Quartiersebene gezielter zu beurteilen. In der Tabelle 14 sind die Richtwerte nach dem Handlungsleitfaden der kommunalen Wärmeplanung für die Wärmelinienendichte aufgeführt, die eine Wärmenetzeignung klassifizieren.

Tabelle 14: Skala-Einteilung Wärmelinienendichte Eignung Wärmenetze MWh/m*a³⁰

Wärmelinienendichte [MWh / m*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0 bis 0,7	Kein technisches Potenzial
0,7 bis 1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5 bis 2	Empfohlen für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z.B. Straßenquerung, Bahn- oder Gewässerquerungen)

Für dieses Kriterium können in der Samtgemeinde 6 Quartiere / Straßenzüge identifiziert werden, welche einer Wärmelinienendichte oberhalb 1,5 MWh/m*a entsprechen (Tabelle 15).

Tabelle 15: Priorisierung möglicher Wärmenetze in der Samtgemeinde Tarmstedt

Priorisierung	Wärmenetz	Wärmebedarf pro Abnehmer [kWh]	Wärmelinienendichte [MWh / m*a]
1.	Wilstedt - Hauptstraße	87.771	3,50
2.	Steinfeld	85.806	2,95
3.	Bülstedt - Altenbülstedt	59.381	2,69
4.	Tarmstedt - Rathaus	49.006	1,99
5.	Bülstedt - Dorfstraße	41.450	1,90
6.	Hepstedt – Zum Buchenholz	37.015	1,58

²⁹ Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden, Baden-Württemberg

³⁰ Kommunale Wärmeplanung, Handlungsleitfaden, Baden-Württemberg

Die Priorisierung zeigt, dass sich die ersten fünf ausgewählten Wärmenetze zwar nicht nach dem Wärmebedarf pro Hektar lohnen, jedoch nach Kriterien wie der Wärmelinienichte lokal sinnvoll sein könnten. Je nach Anschlussgrad könnten die herausgearbeiteten Wärmenetze wirtschaftlich sinnvoll sein. Im Folgenden wird am Beispiel von Wilstedt eine erste grobe Kostenaufstellung durchgeführt (die weiteren Berechnungen sind im 10.3 Anhang 3 aufgeführt).



Abbildung 26: Ausgewählte mögliche Wärmenetze in der Samtgemeinde Tarmstedt

Auf dieser Grundlage ergibt sich für ein reines Nahwärmenetz ohne Stromerzeugung folgender Kostenrahmen (vgl. Tabelle 16). Das Wärmenetz Wilstedt umschließt 72 Gebäude mit einem Gesamtwärmebedarf von rund 6,3-5,4 GWh/a (Sanierungsquote 1% p.a.) und einer Netzlänge von ca. 1,8 km. Die Kosten für ein Wärmenetz umfassen den Energieerzeuger (Wärmepumpe COP 2,5; Stromkosten 15 ct/kWh) und die infrastrukturellen Bauten. Abzüglich der Förderung von 40 % ergibt sich eine Investitionssumme von rund 3,5 Millionen €.

Auf Abnehmer in einem Wärmenetz kommen drei zur Berechnung als Rahmenbedingung angenommenen Kostenträger zu, die Anschlusskosten von 300 €/a, der Fernwärmeanschluss mit einmalig 5.000 € und den Arbeitspreis von 0,12 €/kWh. Nach dieser groben Kostenschätzung würde sich ein mögliches Wärmenetz in Wilstedt nach 14-15 Jahren amortisieren.

Die weiteren Standorte für Wärmenetze wurden ebenso betrachtet und mit einer ersten groben Kostenschätzung versehen. Nach dem Standort Wilstedt ist der Standort Bülstedt – Steinfeld mit einem Wärmebedarf von ca. 1.000-900 MWh/a und einer Amortisation von 14-16 Jahren die nächstbeste Option. Anschließend daran reihen sich Bülstedt - Altenbülstedt mit ca. 2.100-1.800 MWh/a und einer Amortisation nach 16-18 Jahren, Tarmstedt – Rathaus mit einem Wärmebedarf von ca. 1.900-1.600 MWh/a und einer Amortisation von 19-22 Jahren an. Der letzte wirtschaftliche Standort ist Bülstedt – Dorfstraße, welcher einen Wärmebedarf von ca. 2.100-1.800 MWh/a hat und eine Amortisationszeit von 20-23 Jahren aufweist. Ein Nahwärmenetz in Hepstedt ist nach dieser Rechnung nicht mehr wirtschaftlich.

Eine ausführlichere Auswertung der Kostenrahmen findet sich im Anhang 3.

Abschließend lässt sich sagen, dass nach Maßgabe des angewandten Kriterienkataloges aus dem Handlungsleitfadens für die Energiedichte je Hektar in der Samtgemeinde keine großflächigen Wärmenetze sinnvoll sind, sie jedoch lokal machbar sein können. Es wird vorgeschlagen, eine separate Machbarkeitsstudie insbesondere für die Standorte Wilstedt oder Bülstedt durchzuführen.

Tabelle 16: Kostenrahmen Nahwärmenetz Wilstedt lt. Technikkatalog Wärmeplanung

Energiedaten				
Wilstedt	2025	2040	2040	
Gebäude	72	72	72	#
Wärmebedarf				
(ohne Nebenheizung, Neubauten)	6.318	5.434	5.434	MWh p.a.
Wärmebedarf je Gebäude	87,8	75,5	75,5	MWh p.a.
Wärmenetz				
Anschlussquote	50%	80%	100%	
Gebäude (Wärmenetz)	36	58	72	
Wärmebedarf (ohne Nebenheizung)	3.159	4.347	5.434	MWh p.a.
Wärmebedarf inkl. Netzverluste	3.227	4.463	5.591	MWh p.a.
Spitzenlast	1,6	2,2	2,7	MW
Fläche	21,0	21,0	21,0	ha
Wärmebedarf je Hektar	150,4	207,0	258,8	MWh/ha p.a.
Wärmepumpe				
Wirkungsgrad COP	2,5			
Netz				
Hauptleitung	1.804	1.804	1.804	
Anschlussleitung	360	864	1.080	
Leistungsverluste [%/km]	1%			
Investitionen				
Wärmepumpe	1.836.959 €	2.527.826 €	3.159.783 €	
Hauptleitungen	1.885.180 €	1.885.180 €	1.885.180 €	
Anschlussleitungen	357.444 €	571.910 €	714.888 €	
Planung und Genehmigung	- €	- €	- €	
Zuschüsse Anschlüsse	- 897.050 €	- 982.836 €	- 1.040.027 €	
Förderung Wärmepumpe	- 734.783 €	- 1.011.130,6 €	- 1.263.913,2 €	
Summe Investitionen	2.447.749,5 €	2.990.950,1 €	3.455.910,6 €	
Private Kosten				
Fernwärmeanschluss	5.000 €	5.000 €	5.000 €	
Betriebskosten (jährlich)				
Wärmepumpe	193.642 €	267.784 €	335.434 €	
Wartung und Reparaturen.	61.194 €	74.774 €	86.398 €	
Summe Betriebskosten	254.835 €	342.557 €	421.831 €	
Einnahmen (jährlich)				
Anschluss (300 €/a)	10.800 €	17.280 €	21.600 €	
Arbeitspreis (0,12 €/kWh)	379.080 €	521.649 €	652.062 €	
Summe Einnahmen	389.880 €	538.929 €	673.662 €	
Wirtschaftlichkeit				
Amortisation [Jahre]	18	15	14	

Neben dem Ansatz zur Eignung von Wärmenetzen aus dem Handlungsleitfaden gibt es kommerzielle Wärmenetzrechner, welche sich nach eigenen Angaben mehr auf die kostengünstigeren Möglichkeiten im ländlichen Raum beziehen. In dem Wärmenetzrechner der Firma Enerpipe in Abbildung 27 wird unter anderem auch Bezug auf Genossenschaftliche Wärmenetze mit sehr niedriger Gewinnerwartung genommen. In der Abbildung wird das Wärmenetz in Wilstedt, welches ebenso von der Initiative Nahwärme Wilstedt betrachtet wird untersucht. Die Ergebnisse der Initiative zeigen, dass sich ein Nahwärmenetz in Bereichen in Wilstedt generell lohnen kann.

Diese Ergebnisse decken sich mit einer ersten Auswertung mit dem Wärmenetzrechner. Dieser errechnet einen Arbeitspreis von 12,2 ct/kWh bei geringen Gewinnerwartungen von 1 % und Fremdkapitalzinsen von 4 %. Finanziell müssen rund 5.000 € an Anschlusskosten, sowie 25 €/kW an Leistungskosten berechnet werden.

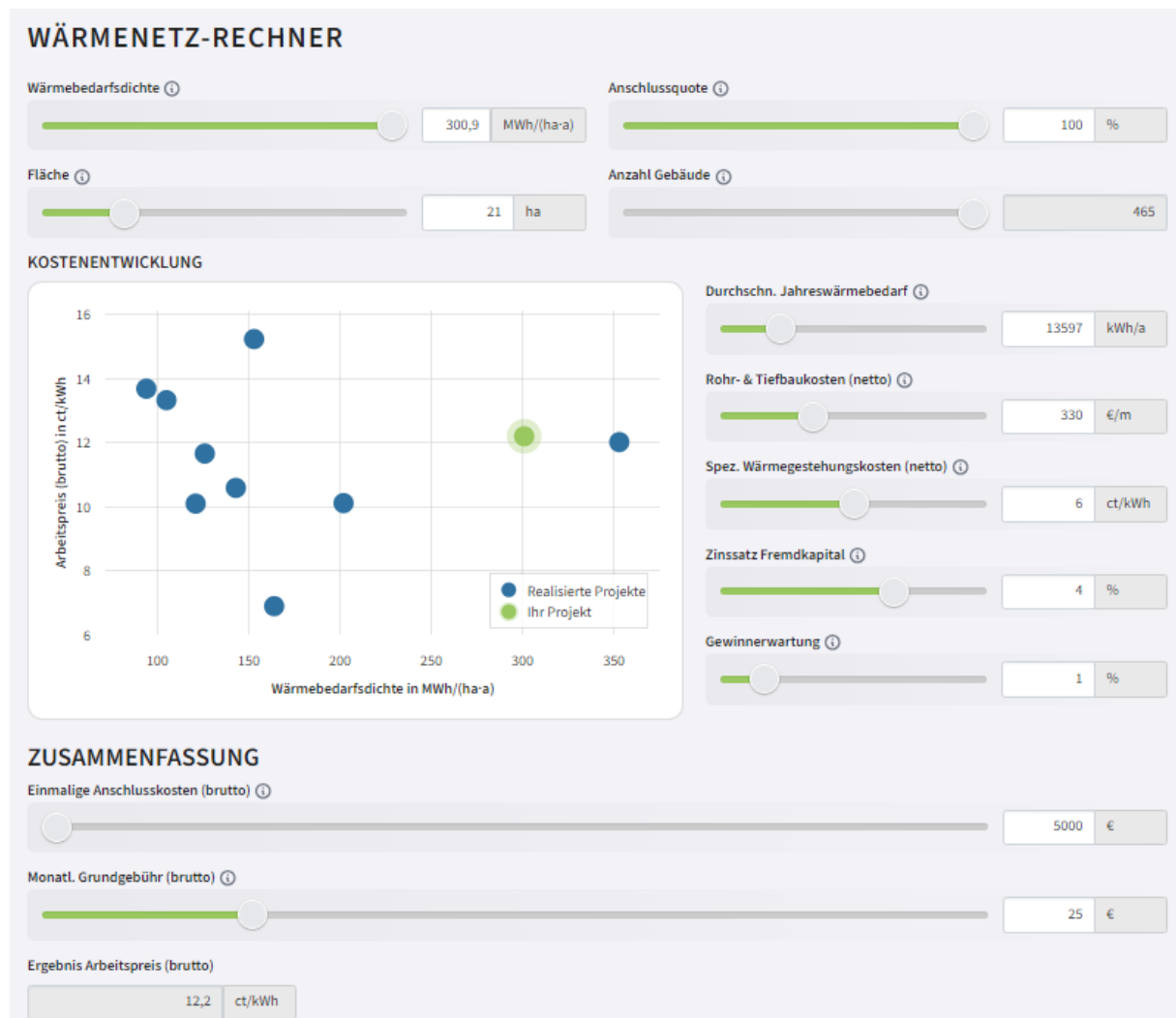


Abbildung 27: Berechnung Wärmenetz Wilstedt mit Wärmenetz Rechner Enerpipe ³¹

6.10.1 Konkurrenz Wärmenetz zur individuellen Heizung

Im ländlichen Raum stellt sich bei der Planung eines Wärmenetzes häufig die Frage, inwieweit es in Konkurrenz zu individuellen Heizlösungen wie Pelletheizungen oder Wärmepumpen tritt. Gerade wenn Letztere mit einer eigenen Photovoltaikanlage und einem Scheitholzofen als Backup ergänzt werden, erscheint der autarke Eigenbetrieb wirtschaftlich. Dennoch bietet ein genossenschaftlich organisiertes Wärmenetz mit zentraler Versorgung über ein Biogas-BHKW oder eine zentrale Großwärmepumpe, die über einen langfristigen Stromliefervertrag (PPA) mit einer regionalen Freiflächen-Photovoltaikanlage betrieben wird, Vorteile. Die folgende Übersicht vergleicht die beiden benannten zentral und dezentralen Versorgungskonzepte unter typischen Rahmenbedingungen im ländlichen Raum:

³¹ Enerpipe GmbH, [Smarte Nahwärme und Wärmenetz-Rechner](#), zuletzt abgerufen am: 28.07.2025

Tabelle 17: Vergleich zentrale und dezentrale Wärmeversorgung

	Zentral	Dezentral
Versorgungsstruktur	Anschluss an ein gemeinschaftlich betriebenes Wärmenetz.	Individuelle Heizlösung mit eigener Stromerzeugung durch PV.
Investitionen	Einmaliger Netzanschluss sowie ein Genossenschaftsanteil, keine eigene Heizanlage erforderlich.	Höhere Anfangsinvestitionen für Heiztechnik, PV-Anlage, ggf. Stromspeicher.
Betriebskosten	Stabiler Wärmepreis ohne kommerzielle Gewinnaufschläge.	Günstiger Strombezug bei hoher PV-Eigenstromnutzung; Pellet Preise schwanken je nach Markt.
Eigenstromnutzung	Nicht direkt relevant, da Heizung zentral versorgt wird.	PV reduziert Strombezug erheblich, insbesondere für Wärmepumpen.
Klimafreundlichkeit	Nutzung erneuerbarer Quellen (Biogas, zentrale Wärmepumpe mit PV-PPA).	Sehr hoch bei Wärmepumpe + PV; Pellets klimaneutral bei nachhaltiger Herkunft.
Unabhängigkeit	Geringere Autonomie, da abhängig von Genossenschaftsbeschlüssen.	Hohe Unabhängigkeit in Betrieb und Versorgung.
Wartung	Minimal, da zentral organisiert und professionell gewartet.	Eigenverantwortung für Wartung, Reparatur, Brennstoffbeschaffung und Kaminreinigung analog IST.
Platzbedarf	Kein Technikraum mehr notwendig.	Technikraum, Pellet Lager oder Aufstellfläche für Außengerät sowie Stromspeicher erforderlich.
Lärm / Emissionen	Keine Emissionen oder Geräusche am Gebäude.	Luft-Wärmepumpen erzeugen etwas Geräusch; Pelletheizungen und Öfen verursachen Feinstaubemissionen.
Wirtschaftlichkeit	Günstig bei hoher Wärmedichte und gut ausgelastetem Netz.	Wirtschaftlich, wenn PV-Eigenverbrauch hoch und Förderungen genutzt werden.
Umsetzung	Kurzer Umsetzungszeitraum für das Gros der Teilnehmer, um Netz schneller auszulasten	Individuell nach technischem Stand der bisherigen Heizung und verfügbarem Budget
Sozialer Aspekt	Stärkung lokaler Strukturen, demokratische Mitbestimmung innerhalb der Genossenschaft.	Keine Gemeinschaftsbindung, vollständige Eigenverantwortung.

Die Entscheidung für oder gegen ein Wärmenetz sollte neben wirtschaftlichen Überlegungen auch ökologische, soziale und technische Faktoren einbeziehen. Ein genossenschaftlich betriebenes Wärmenetz kann mit erneuerbarer, lokal verfügbarer Energiequelle eine tragfähige und bürgernahe Lösung sein. Gleichzeitig bieten dezentrale Systeme mit PV-Anlage und Wärmepumpe oder Holzheizung eine attraktive Alternative für Einzelgebäude, wenn Unabhängigkeit und Eigenverantwortung im Vordergrund stehen. Entsteht der Zwang zu einer Entscheidung für eine neue Heizung jedoch deutlich vor der Verfügbarkeit eines Wärmenetzes ist die Entscheidung zur dezentralen Lösung vorbestimmt.

Ein politisches Werkzeug auf Seiten der Kommunen Wärmenetze zu etablieren, bietet der begründete Anschluss- und Benutzungszwang. Dieser nimmt die Anwohner in die Pflicht sich bei bestehenden oder geplanten Wärmenetzen mitanzuschließen. Dies kann entweder über den Bebauungsplan geregelt oder aus Gründen des Klimaschutzes nachträglich auferlegt werden. Problematisch sind über den Klimaschutz begründete Anschlusszwänge, da Gebäude mit klimaneutraler Wärmepumpe nicht einbezogen werden.

6.10.2 Wärmenetzeignung in Neubaugebieten

Die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen in entsprechend ausgeprägten Neubaugebieten kann über die Wärmelinien-dichte abgeschätzt werden. Als Orientierungswert gilt die Wärmelinien-dichte von 700 bis 1.500 kWh/m a. In typischen Neubauten mit einem spezifischen Wärmebedarf von 40 kWh/m² a und einer Wohnfläche von 150 m² ergibt sich ein jährlicher Bedarf von rund 6.000 kWh pro Gebäude. Bei einer verdichteten Bebauung, wie sie in

Reihenhaussiedlungen üblich ist, kann die mittlere Leitungslänge je Gebäude auf etwa 8,5 Meter begrenzt werden. Damit wird der Schwellenwert von 700 kWh/m² erreicht, was eine grundsätzlich wirtschaftliche Netzanbindung ermöglicht. Voraussetzung hierfür ist jedoch eine zeitnahe und vollständige Bebauung des Gebietes. Verzögerte Bauphasen über mehrere Jahre oder großflächige, aufgelockerte Grundstückszuschnitte führen hingegen zu deutlich geringeren Liniendichten, wodurch die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes erheblich beeinträchtigt oder ausgeschlossen wird.

6.11 Zwischenfazit Potenzialanalyse

Die Samtgemeinde Tarmstedt verfügt über vielfältige Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien für eine sichere und klimaneutrale Wärmeversorgung.

Besonders hervorzuheben ist das erhebliche Potenzial zur Wärmeeinsparung durch energetische Sanierung: Bei einer jährlichen Sanierungsquote von 1 % im Wohngebäudebestand könnte der Wärmebedarf von 89,9 GWh im Jahr 2025 bis zum Jahr 2040 auf 78,6 GWh gesenkt werden. Dieses würde eine Reduktion des Wärmebedarfes um etwa 11,3 GWh bzw. rund 13 % gegenüber dem Stand von 2025 bedeuten.

Während einige erneuerbare Energiequellen – wie Industrieabwärme oder Wärme aus Abwasser mangels geeigneter Voraussetzungen nicht nutzbar sind, bestehen aussichtsreiche Optionen bei Photovoltaik auf Dachflächen, Windenergie und Freiflächensolar im Verbund mit punktuellen Nahwärmenetzen den Gesamtwärmebedarf zu decken. Je nach Entwicklung der bestehenden Anlagen und politischen Ausrichtung können zudem die Biogasanlagen einen Teil zur Wärmewende gerade im ländlichen Raum beitragen.

Weniger geeignet ist die Nutzung von Oberflächengewässern zur Wärmeerzeugung. Ebenso vernachlässigt wird die Nutzung von Wasserstoff, u.a. aufgrund des sehr hohen Wasserverbrauchs. Perspektivisch bietet die Herstellung von Wasserstoff jedoch die Möglichkeit neben der Abwärmenutzung auch die Nutzung von Wasserstoff in Power to Gas Anlagen.

Die Dachflächen stellen die wesentlichste Option zu einer regenerativen Wärmeversorgung in der Samtgemeinde dar. Die Stromerzeugung mittels einer PV-Anlage auf dem eigenen Dach (Anlagenleistung 2- 25 kWp) ist die einfachste Möglichkeit, um einen großen Teil des eigenen Wärme- und Strombedarfes zu decken und von diesem Potenzial werden gerade mal 11,7 % genutzt.

Windparks und Freiflächen-PV-Anlagen dagegen stellen ein wesentlich größeres Potenzial zur Erzeugung von klimaneutralem Strom dar, haben auf die Wärmeversorgung aber kaum einen direkten Einfluss. Der Strom wird von den Anlagen ins öffentliche Netz eingespeist und dann den Verbrauchern zur Verfügung gestellt. Ausnahmen bieten Wärmenetze mit zentralen Wärmepumpen. Hier können die angeschlossenen Haushalte über direkte Leitungen oder über Power Purchase Agreements von den großen Stromerzeugern partizipieren.

In der Tabelle 18 sind der derzeitige Endenergie- und Wärmebedarf dargelegt. Den beiden Bedarfen gegenüber steht der Zielwert für Endenergie und Wärmebedarf, der mit einer Sanierungsquote von 1 % berechnet wurde.

Tabelle 18: Vergleich Endenergiebedarf und Wärmebedarf im Vergleich zum Zieljahr 2040

Bedarfe	Ist [MWh th]	Ziel 2040 [MWh th]
Endenergiebedarf	100.719	88.242
Wärmebedarf	89.885	78.600

Ziel ist es den errechneten Endenergie- und Wärmebedarf für 2040 mittels regenerativer Energien zu decken. Die in der Potenzialanalyse ausgearbeiteten Möglichkeiten der verschiedenen Energien ist in Tabelle 19 in Abhängigkeit vom Ist und Gesamtpotenzial dargestellt.

Tabelle 19: Energiepotenziale nach Energieträgern in der Samtgemeinde Tarmstedt

Energie-Potenziale	Ist [MWh]	Gesamtpotenzial [MWh]
Freiflächensolar	1.100	169.200
Dach PV	10.900	103.950
Biogas elektrisch	111.840	111.840
Biogas thermisch	132.720	132.720
Windenergie	134.380	1.978.000

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein Vielfaches an Energie zur Verfügung steht, um die Samtgemeinde Tarmstedt in Zukunft mit regenerativen Energien zu versorgen. Abbildung 28 fasst technologieoffen die wesentlichsten Möglichkeiten zusammen.

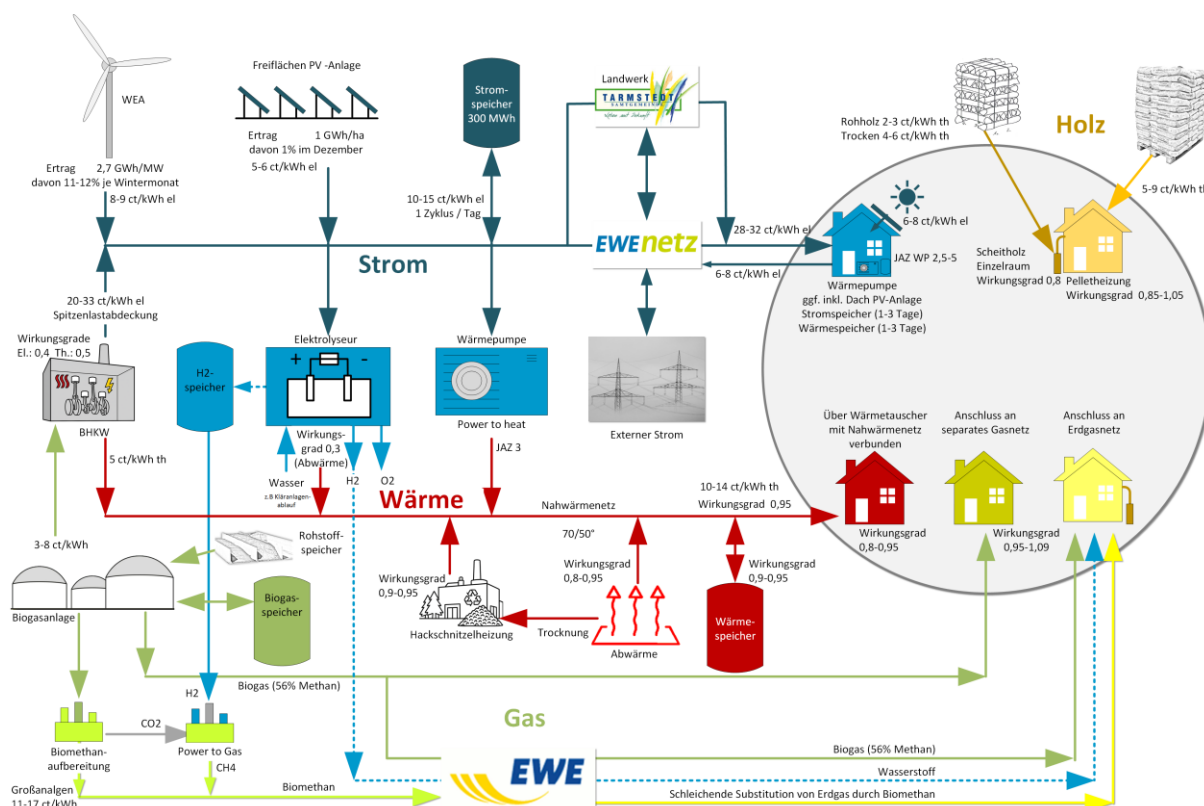


Abbildung 28: Schaubild mögliche zukünftige Energie-Versorgung

7 Zielszenarien und Eignungsgebiete

Auf Basis der Bestandsaufnahme und der Potenzialanalyse werden nun Zielszenarien entwickelt, wie der Wärmebedarf, der nach energetischen Sanierungen verbleibt, durch erneuerbare Energien gedeckt werden kann.

Dafür werden die im Rahmen der Potenzialanalyse ermittelten Quellen für Wärme mit den verbliebenen Wärmebedarfen zusammengeführt. Darauf aufbauend werden die Eignungsgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung ausgewiesen. Zudem wird aufbauend auf dem Zielszenario die Entwicklung des Gasnetzes skizziert. Das Zielszenario bildet die Schnittstelle für die Gestaltung der Wärmewendestrategie im nächsten Kapitel.

Im Zielszenario wird die Wärmeversorgung flächendeckend dezentral als auch punktuell in Wärmenetzen zentral erfolgen. Die in den vorhandenen Wärmenetzen angeschlossenen Gebäude machen derzeit etwa 6 % des heutigen Wärmebedarfes aus. Planungen für Wärmenetze in den genannten Eignungsgebieten befinden sich, wenn überhaupt vorhanden in einem frühen Planungsstadium. Eine kurzfristige Verfügbarkeit neuer Netze ist daher nicht gegeben.

Die Studie „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045“³² bildet einen Rahmen zur Gestaltung der Versorgungsstrukturszenarien für die Samtgemeinde Tarmstedt:

- Die **zentralen Energieträger in dem klimaneutralen Zielszenario** sind erneuerbarer **Strom**, Umweltwärme, grüner Wasserstoff und nachhaltig **erzeugte Biomasse** (inkl. Biomethan) bzw. grüne E-Fuels.
- Eine **Elektrifizierung der Wärmeerzeugung** ist die tragende Säule der Dekarbonisierung des Energiesystems.
- Zur bilanziellen Deckung des Bedarfs an grünem Strom und zur Elektrifizierung der Wärmeerzeugung wird **Wind und Photovoltaik ausgebaut**.
- Aufgrund des abnehmenden Potenzials **holzartiger Biomasse** geht der Einsatz der Biomasse für die Wärmeversorgung im Wohnsektor langfristig zurück. In den Gebäuden, in denen Wärmepumpen weniger geeignet sind und die nicht in absehbarer Zeit ans Wärmenetz angeschlossen werden können, kann das **regional bezogene Holz sinnvoll** eingesetzt werden.
- Die Wärme im Wärmenetz wird zum Großteil über Solarthermieranlagen und ggfs., sofern regional verfügbar, über **Holzheizwerke** gedeckt.
- **Biogas** und grüner Wasserstoff werden als hochwertige und in begrenzter Menge verfügbare Energieträger in alternativlosen Prozessen (z.B. Anforderungen an sehr hohe Temperaturprozesse (Dampftechnik mit Temperaturen > +110 °C oder auch **Fernwärme** usw.) genutzt.
- Der zukünftige Prozesswärmebedarf kann im Temperaturbereich bis etwa 110 °C über Hochtemperatur-Wärmepumpen (HT-Wärmepumpen, z.B. Ammoniak-Wasser-Gemisch) gedeckt werden.
- **Sole-Wasser-Wärmepumpen** werden in Ortsteilen mit **ausgewiesenen technischen Erdwärmepotenzialen** zur zentralen und dezentralen Wärmeversorgung beitragen.

³² <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitat-2045-szenarien-report/>

- **Luft-Wasser-Wärmepumpen** kommen bei **Einzelversorgungslösungen** in Ortsteilen zum Einsatz, in denen das Erdwärmepotenzial als unzureichend klassifiziert wurde oder keine netzgebundene Versorgung auf Basis erneuerbarer Energien technisch-wirtschaftlich realisierbar ist.

Demnach kommen für die flächendeckende **dezentrale** Wärmeversorgung unter der Betrachtung der Potenzialanalyse technologieoffen die folgenden Heizungsarten in Frage:

- | | |
|--------------------------|---|
| • Hackschnitzelheizung | Größere Gebäude mit höherem Wärmebedarf |
| • Biogasheizung | Anschluss Biogasnetz
Gebäude mit höherem Wärmebedarf |
| • Blockheizkraftwerk | Anschluss Biogasnetz,
Gebäude mit höherem Wärme- und Strombedarf |
| • Pelletheizung | Mittlere bis größere Gebäude, (Pellet-Lager) |
| • Luft-Wasser-Wärmepumpe | Gebäude mit guter Dämmung |
| • Sole-Wärmepumpe | Gebäude mit guter Dämmung / höherem Wärmebedarf |
| • Stromdirektheizung | Gebäude mit geringem Wärmebedarf (z.B. Ferienhäuser) |
| • Scheitholzheizung | Einzelraumheizungen |

In der Samtgemeinde Tarmstedt sind ca. 19,5 % der fossilen Zentralheizungen älter als 25 Jahre. Es ist davon auszugehen, dass diese fossilen Heizkessel in naher Zukunft ausgewechselt werden. Geht man davon aus, dass Heizungen mit 25 Jahren als „alte Heizungen“ gelten, so werden voraussichtlich im Jahr 2040 rund 61 % der Öl- und Gasheizungen in der Samtgemeinde als „alte Heizungen“ gelten, wenn diese bis dahin nicht ausgetauscht wurden.

Laut Kkehrbuch wurden 2024 41 neue Gasheizungen eingebaut. Dieser Wert kann voraussichtlich auch noch für 2025 herangezogen werden. Unter der Annahme, dass alle seit 2015 eingebauten Heizungen 25 Jahre betrieben werden und der Anteil alter Heizungen konstant bleibt, werden 2040 von den vorhandenen ca. 4.600 Heizungen noch maximal 2.500 fossil betrieben sein. Unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, gesetzlicher und politischer Gegebenheiten wird dieser Wert jedoch deutlich niedriger anzusetzen sein.

7.1 Zwischenziele 2030, 2035 und klimaneutrales Szenario 2040

Die Jahre 2030 und 2035 stehen für die Zwischenziele in der Kommunalen Wärmeplanung und sind Marker in Richtung Klimaneutralität 2040 für die Samtgemeinde Tarmstedt. Einige Maßnahmen, die in der Wärmeplanung vorgeschlagen werden, sollten bis dahin erste messbare Wirkungen auslösen.

Ein deutlicher Trend wäre der Anstieg von Wärmepumpen im Gebäudebestand. Insbesondere durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und durch die CO₂-Bepreisung fossiler Energieträger könnte der Einsatz von Wärmepumpen im Neubau sowie im Bestand attraktiver werden. Außerdem wird davon ausgegangen, dass ein gewisser Teil der alten Öl- und Gasheizungen im Bestand durch Wärmepumpen ersetzt werden. Generell ist ein Rückgang insbesondere von Ölheizungen aufgrund von steigenden Betriebskosten und politischen Regulierungen zu erwarten. Die Anzahl an Gasheizungen wird sich vermutlich nicht drastisch ändern, jedoch kann davon ausgegangen werden, dass diese durch neuere Modelle moderner und effizienter sind. Besonders interessant wird die Entwicklung im Bereich der Wärmenetze sein. Hier wird davon ausgegangen, dass erste Ideen oder sogar Planungen in Form von

Machbarkeitsstudien in Auftrag gegeben werden, um eine detailliertere Eignung für Wärmenetze zu prüfen.

Die Zwischenziele fungieren hier als wichtige Prüfpunkte und spiegeln wider, ob die Kommune auf dem richtigen Weg ist, das klimaneutrale Ziel zu erreichen.

Das klimaneutrale Ziel 2040 steht als feste Zielgröße für eine klimaneutrale Wärmeversorgung. Bis dort müssen einige Punkte und Maßnahmen greifen, damit dieses Ziel erreicht werden kann. Endresultat soll eine Versorgung der Samtgemeinde Tarmstedt ausschließlich mit Erneuerbaren Energien sein. Es wird weiterhin von einer Elektrifizierung des Wärmesektors ausgegangen, welches bedeutet das die Wärmeversorgung insbesondere durch eigene PV-Anlagen unterstützt wird. Die Hausbesitzer werden zu „Prosumern“ und nutzen ihren produzierten Strom selbst. Dennoch werden bedingt durch die unterschiedlichen Ziele des Landes Niedersachsen und den Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes noch einige fossile Heizungen in Betrieb sein.

Die vorrangigen Heizsysteme im Jahr 2040 werden sich zusammensetzen aus:

- Wärmepumpen (Luft, Erdwärme, Grundwasser),
- Biomasse (Scheitholz, Pellets, Hackschnitzel),
- Kleine Nahwärmenetze, versorgt mit Wärme aus Biogas, Hackschnitzel oder über Wärmepumpen
- Gasheizungen mit Restlaufzeit bis 2045

7.1.1 Entwicklung des Wärmebedarfs

Die zukünftige Wärmebedarfsentwicklung in der Samtgemeinde wird unter Berücksichtigung der prozentualen Sanierungsquote im Sektor Wohnen abgebildet (siehe auch Kapitel 6.1 und Abbildung 10). Da die Gebäude in den Sektoren kommunale Gebäude, Verarbeitendes Gewerbe sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung bezüglich ihrer typischen Größe, Nutzung und Wärmearten eine sehr inhomogene Zusammensetzung aufweisen, kann für diese Gebäude kein einheitlicher, aggregierter Ansatz zur möglichen Wärmebedarfsreduktion verwendet werden; die Vorgaben des KEA-Technikkatalogs umfassen die Gebäude dieser Sektoren nicht. Zur Vereinfachung wurde daher angenommen, dass die Sanierungstätigkeiten analog zum Wohnsektor stattfinden. Die Wärmebedarfsreduktion hat Auswirkungen auf die Planung zukünftiger Wärmenetze und zieht Veränderungen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit nach.

Nicht zu vernachlässigen ist jedoch der Aspekt, dass die Kommune, die durch ambitionierte Sanierungsmaßnahmen in ihren Liegenschaften, als Vorreiter für die Bevölkerung dienen sollte.

Im nachfolgenden Balken-Diagramm in Abbildung 29 mit dem Parameter „Sanierungsquote“ wurde der Gesamtwärmebedarf in Tarmstedt unter Annahme einer jährlichen Sanierungsquote von 0,7% - 1,0% - 1,9 % zeitlich dargestellt. Neben der kontinuierlichen Reduktion des Wärmebedarfes ist zu erkennen, dass die tatsächliche Erreichung der Sanierungsquote einen erheblichen Einfluss auf die Veränderung des Wärmebedarfes in der Zukunft hat.

Zielszenarien und Eignungsgebiete

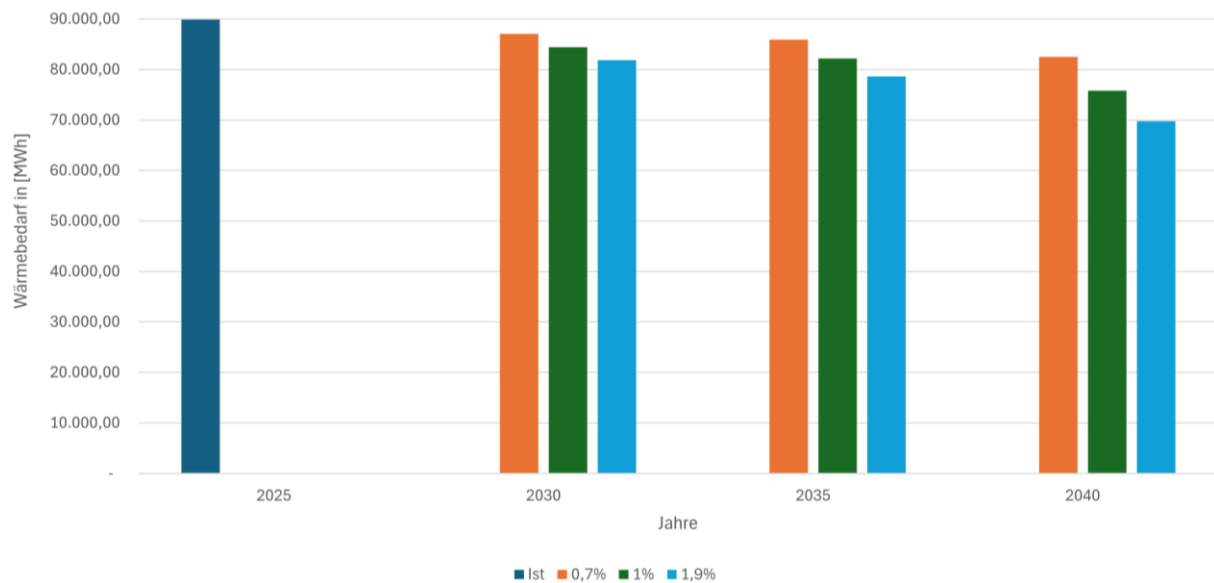


Abbildung 29: Gesamtwärmebedarfs bis 2040 bei verschiedenen Sanierungsquoten im Vergleich zum Ist-zustand

7.1.2 Wärmebedarf nach Energieträgern

Basierend auf der Wärmeverbrauchsreduktion, dem Baujahr der bestehenden Wärmeerzeuger und der künftigen Wärmeversorgungsstruktur in den Eignungsgebieten wurde eine Energie- und THG-Bilanz (siehe Kap.7.1.3) für das Zielszenario (2040) und die Zwischenszenarien (2030/2035) erstellt.

Der gesamte Wärmebedarf nach Energieträgern für den Ist-Zustand 2025 sowie der zeitlichen Szenarien werden anhand der Abbildung 30 dargestellt. Unter der Annahme der jährlichen Sanierung und einer Substitution von H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpen sinkt der Gesamtwärmebedarf vom Basisjahr 2025 zu den Meilensteinen 2030/35 um 4 % bzw. 9% und zum Ziel 2040 um ca. 13 % (89,9 GWh → 78 GWh).

Es ist ersichtlich, dass der Bedarf an fossilen Brennstoffen wie Heizöl und Erdgas kontinuierlich sinkt und bis 2040 durch regenerative Energien vollständig ersetzt werden kann.

Aus der Abbildung 30 ist abzulesen, dass der Hauptteil des Wärmebedarfs über Strom abgedeckt werden wird. Einen geringen Anteil haben Scheitholz und Kohle. Pellets bzw. Hack-schnitzel und Biogas spielen nur eine untergeordnete Rolle.

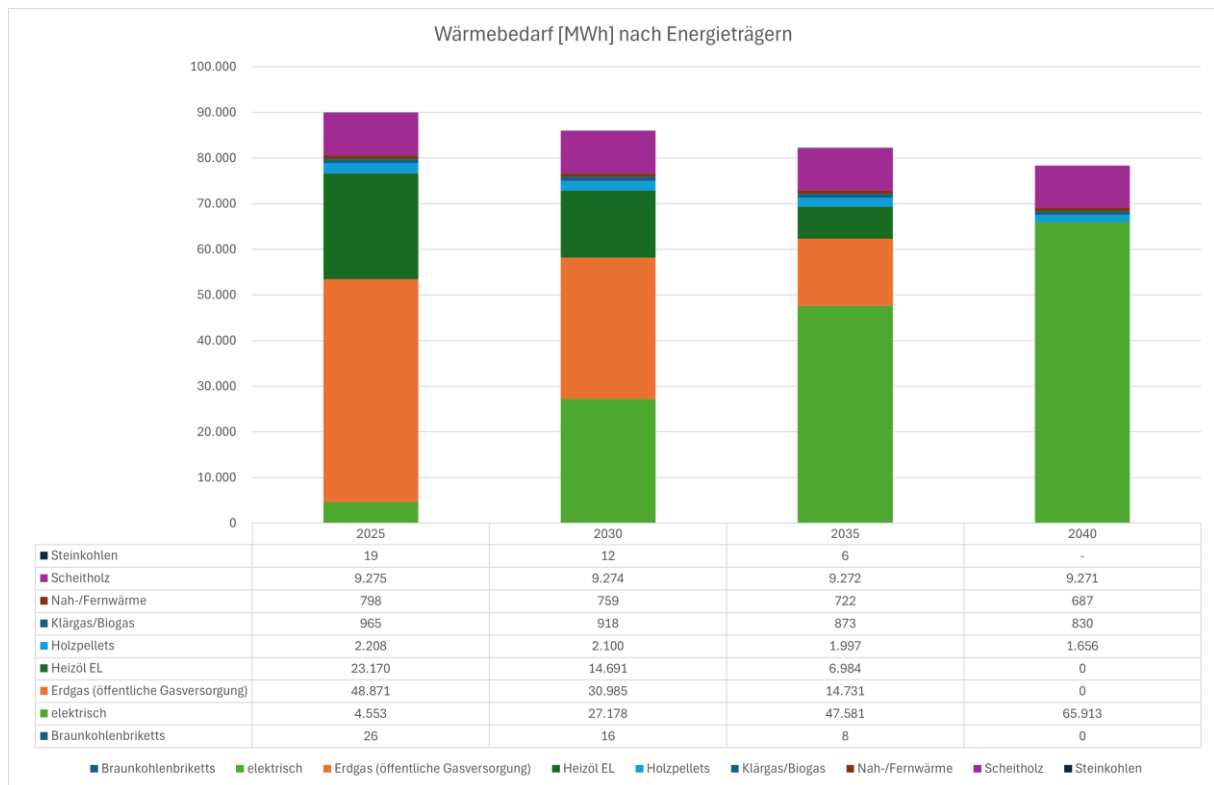


Abbildung 30: Wärmebedarf in MWh nach Energieträgern für die Jahre 2025, 2030, 2035 und 2040

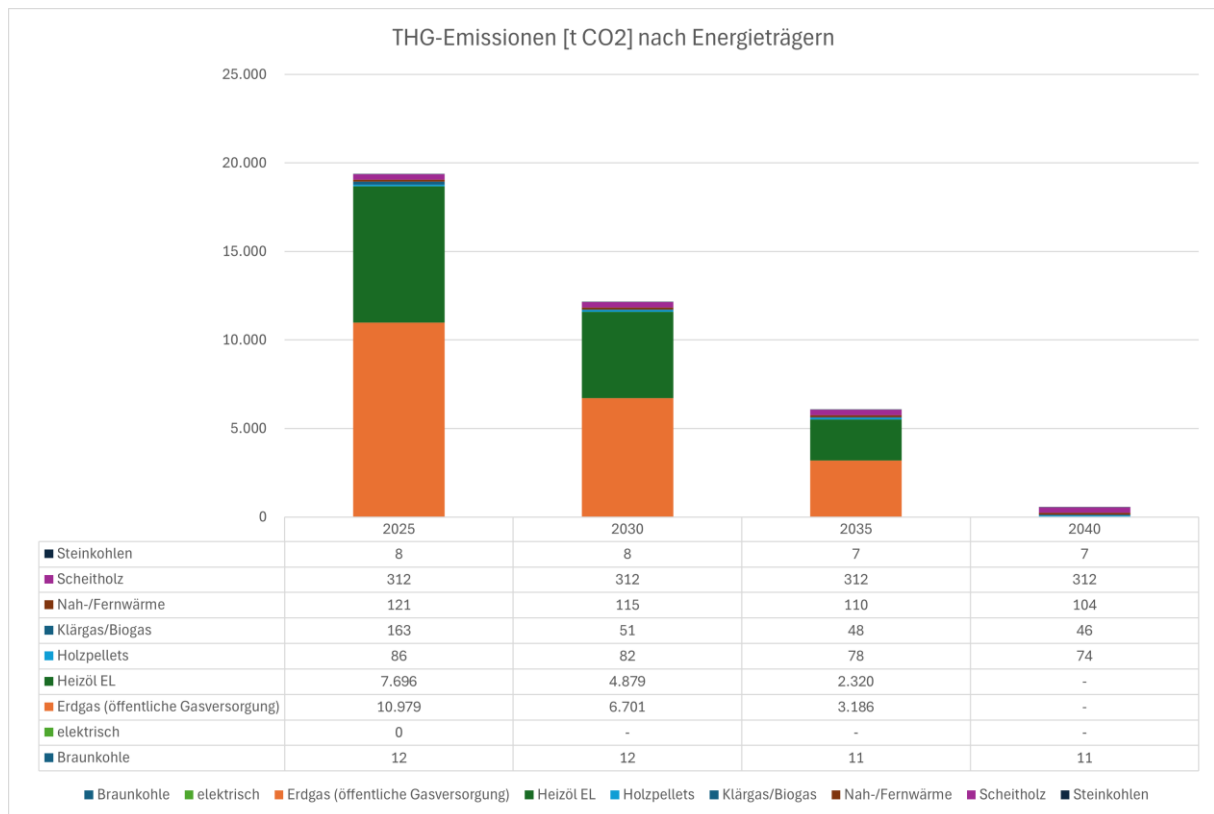
7.1.3 Treibhausgas-Bilanz

Durch die Umstellung der Wärmeversorgungssysteme von fossilen auf regenerative Energieträger kann die Klimaneutralität der Samtgemeinde Tarmstedt verwirklicht und damit ihre Treibhausgasemissionen drastisch reduziert werden.

Bilanziell betrachtet ist die Nutzung der grünen Energien 2040 mit geringen Mengen an Treibhausgasemissionen verbunden. Die Emissionen entstehen durch die vor- und nachgelagerten Ketten z.B. Abholzung, Holzbearbeitung, Transport, Installation und Entsorgung der Anlagen etc. Während des Betriebs von Anlagen kommt es zudem zu indirekten Emissionen von Treibhausgasen, bspw. durch den Einsatz von Energie zur Wartung und zum Betrieb der Anlage sowie zur Integration in das Energiesystem (z.B. Stromnetz, Wärmenetz, dezentrales Heizungssystem). Dennoch haben alle regenerativen Heizungen im Laufe ihrer Lebensdauer eine viel geringere Treibhausgasemission pro Einheit erzeugter Energie als herkömmliche fossilbetriebene Anlagen.

Die CO₂-Emissionsfaktoren für einzelne Energieträger sind im Anhang in Tabelle 23 und Tabelle 24 aufgelistet.

Abbildung 31 stellt die THG-Bilanz für 2025 (IST), 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger aufgeteilt dar. Es ist ersichtlich, dass überwiegend die Nutzung von fossilen Brennstoffen (Erdgas und Heizöl) die THG-Emissionen verursacht. Durch den Umstieg auf alternative Energiequellen lassen sich die THG-Emissionen von rund 19.377 Tonnen CO₂ (Ist 2025) auf 648 Tonnen CO₂ (2040) um 97 % senken.

Abbildung 31: THG-Emissionen nach Energieträgern in Tonnen CO₂ für 2025, 2030, 2035 und 2040

7.2 Zukunft Gasnetze

Die zukünftige Entwicklung der Gas-Versorgungsnetze wird seitens der Gesetzgebung als auch von den Wärmeversorgungsszenarien zur Klimaneutralität in der Samtgemeinde beeinflusst. Unabhängig von der Umsetzung des spezifischen erarbeiteten Wärmeplans werden die Gebäude sukzessive saniert. Durch das Gebäude-Energie-Gesetz sowie Erneuerbare-Wärme-Gesetz wird zudem die Wärmeversorgung ab sofort vermehrt auf regenerative Energien umgestellt werden. Die für die Samtgemeinde Tarmstedt entwickelten Zielszenarien sehen dabei einen sinkenden Gasverbrauch bis 2030 vor. Allerdings wird es 2030 eher noch keine Gebiete geben, in denen die Gasversorgung vollständig substituiert sein wird.

Gesetzliche Anforderungen an bestehende sowie neue Heizungen sind in Abbildung 32 zusammengefasst. Bestehende Heizungen für Öl und Gas können in der Regel bis zum Jahre 2045 weiter betrieben werden. Ausnahmen bestehen, wenn das Gebäude nach 2002 den Besitzer gewechselt hat, die Heizungsanlage mit veralteter Technologie 30 Jahre alt ist und weder Besitzer noch Gebäude einer Härtefallregelung unterliegen. Bei neuen Gas-Heizungen in Bestandsgebäuden und in Neubauten sind dagegen Anteile an Erneuerbaren Energien (EE) von Gesetzgeber vorgeschrieben.

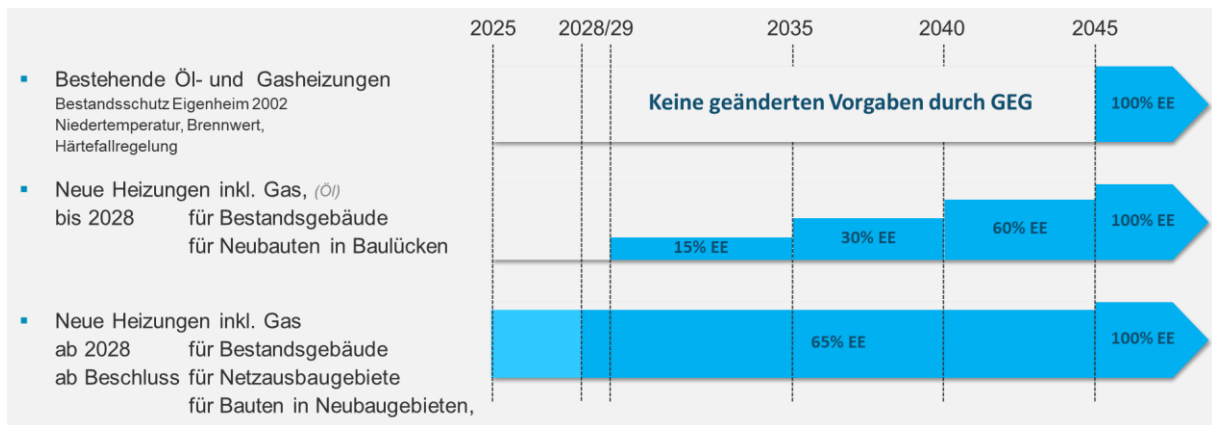


Abbildung 32: Anteil der erneuerbaren Energien beim Betrieb von bestehenden und neuen Heizungsanlagen

Die Gasnetze werden aufgrund der fortschreitenden Dekarbonisierung des Wärmesektors voraussichtlich mit bilanziell ansteigendem Anteil von Biomethan-Gas betrieben. Hiermit kann dem Verbraucher bis 2045 die Möglichkeit gegeben werden, Gasheizungen zu betreiben. Um die Versorgung von Gewerbe und Industrie bei alternativlosen Anwendungen zu ermöglichen, kann Gas auch über 2045 hinaus erforderlich sein und darf auch geliefert werden. Für die Samtgemeinde Tarmstedt ist ein solcher Fall jedoch nicht bekannt oder zu erwarten, so dass der letzte Verbraucher Ende 2044 stillgelegt wird.

Ein Endtermin für den Versorgungsauftrag EWE NETZ ist offen. Vom Gesetzgeber werden in den kommenden 2-3 Jahren entsprechende Vorgaben erwartet. Der Aktuelle Diskussionsstand in der Branche geht davon aus, dass die Bundesnetzagentur (BNetzA) ermächtigt wird, sog. Netzstilllegungspläne (Gebiete/Zeiträume) zu erlassen. Den an diese Netze angeschlossenen Endkunden ist eine angemessene Zeit für die Umsetzung von alternativen Techniken einzuräumen. Heute geht die Branche von einem Vorlauf von bis zu 10 Jahren ab Ankündigung aus.

Für Einsatz von Biomethan in das Erdgasnetz muss wie beschrieben das Biogas aufbereitet werden. Der lokale Energieversorger EWE Netz GmbH begrüßt die Möglichkeit, Biogas aus Biogasanlagen zu clustern und in das vorhandene Erdgasnetz einzuspeisen.

Die flächendeckende Versorgung mit Wasserstoff ist, wie in Kapitel 6.8 Wasserstoffpotenzial beschrieben, trotz technischer Machbarkeit des Leitungsnetzes heute unwahrscheinlich.

7.3 Zwischenfazit

Aus dem Zielszenario geht hervor, dass die klimaneutrale Wärmeversorgung 2040 durch die Senkung des Wärmebedarfs sowie durch die Umstellung der Wärmeerzeugung auf alternative Energieträger weitestgehend erreicht werden kann. Der Ausbau von Wärmenetzen steht dabei in Konkurrenz zu den individuellen Lösungen. Ebenso steht die Versorgung von Wärmenetzen mit Wärme aus Biogas in Konkurrenz zu zentralen Wärmepumpen.

Auf jeden Fall wird der Bedarf an fossilen Brennstoffen wie Heizöl und Erdgas kontinuierlich sinken, so dass sich diese bis 2040 durch regenerative Energien im Wesentlichen ersetzen lassen.

In der Samtgemeinde Tarmstedt wird der Wärmebedarf voraussichtlich zum Großteil über Wärmepumpen gedeckt werden. Der Holzbedarf wird etwa auf dem heutigen Stand stabil bleiben und sich nicht als Alternative weiterentwickeln.

Pelletheizungen werden aufgrund der eingeschränkten Verfügbarkeit von Pellets ein Nischenprodukt bleiben. Sie eignen sich besonders für größere, bzw. teilsanierte Häuser – vor allem wenn genug Platz für Lager und Technik vorhanden ist.

Zur Erzeugung von grünem Strom für die Wärmeversorgung eignen sich vor allem Photovoltaikanlagen auf Dächern. Freiflächen-PV-Anlagen und Windparks können Nahwärmenetze mit zentraler Wärmepumpe mit Energie versorgen.

Die Wärmeversorgung von Nahwärmenetzen über die Abwärme der BHKWs von Biogasanlagen wird bedingt durch den kommenden Flexbetrieb der BHKWs für die Stromerzeugung nicht ohne Speicher auskommen oder als hybride Heizsystem mit Hackschnitzel oder dezentrale Wärmepumpe ausgelegt werden.

Außerhalb der direkten Wärmeversorgung wird das Gas aus den Biogasanlagen bis 2045 einen gewissen Anteil erneuerbaren Energien im Erdgas ermöglichen. Über 2045 hinaus werden die Biogasanlagen im Strommarkt in Konkurrenz zu Gas- / Wasserstoffkraftwerken zu einer Resilienz im Energiesystem beitragen.

Die Umsetzung des Zielszenarios bis 2040 führt zur drastischen Reduzierung der Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) um ca. 97 % gegenüber dem Basisjahr 2025. H-Gas und Erdöl wurden bei dieser Betrachtung durch Wärmepumpen substituiert.

8 Wärmewendestrategie

Nachdem im vorherigen Kapitel der strategische Rahmen und mögliche Handlungsoptionen für einzelne Eignungsgebiete aufgezeigt wurden, geht es nun darum, einen konkreten Pfad für die Umsetzung der Wärmewendestrategie abzuleiten. Der kommunale Wärmeplan gilt als eine Schnittstelle zwischen der gesamtstädtischen Wärmeplanung und energetischen Quartierskonzepten. Deshalb wurden für die Gemeinden der Samtgemeinde Teilgebiets-Steckbriefe erstellt. Sie enthalten zum einen Informationen über die energetischen Gegebenheiten der Gebäude, lokal verfügbare Potenziale und mögliche CO₂-Einsparungen durch die Transformation der lokalen Wärmeversorgung.

Die Wärmewendestrategie beschreibt den Transformationspfad zur Umsetzung des kommunalen Wärmeplans mit ausgearbeiteten Maßnahmen und Umsetzungsprioritäten. Der Transformationspfad zieht sich über den gesamten Umsetzungszeitraum hinweg. Um dabei möglichst zielorientiert vorgehen zu können, werden die dafür notwendigen Maßnahmen priorisiert. Mindestens fünf der Maßnahmen sollen dabei innerhalb der ersten fünf Jahre umgesetzt werden (siehe Anhang 10.2). Die definierten Maßnahmen stellen einen möglichen Weg dar, wie die treibhausgasneutrale Wärmeversorgung erreicht werden kann.

Zu der Wärmewendestrategie wurden sich verschiedene Gebiete angeschaut und mit möglichen regenerativen Versorgungsoptionen in Verbindung gebracht. Diese Gebiete finden sich mit den entsprechenden Maßnahmen in dem Anhang unter den prioritären Maßnahmen wieder.

8.1 Transformationspfad & Maßnahmen

Der Transformationspfad beschreibt konkrete Maßnahmen der Kommune für die schrittweise Umsetzung der Wärmewendestrategie. Die Maßnahmen sind wiederum die Grundlage für die weitere Ausarbeitung von konkreten Projekten, wie z.B. den Ausbau von Wärmenetzen. Sie werden im Anhang 2 – Prioritäre Maßnahmen 10.2 in übersichtlicher Steckbrief-Form dargestellt.

Inhaltlich orientieren sich die Maßnahmen an den grundlegenden Themenschwerpunkten:

- 1. Harvest of low hanging fruits** (Zuerst das Leichtmachbare umsetzen)
 - a. Umsetzung von Maßnahmen mit hohem energetischem Nutzen bei geringem Aufwand
 - b. Wärmebildkamera zur eigenen Analyse
- 2. Information der Bürgerinnen und Bürger**
 - a. Themenschwerpunkte niederschwelliger Infoveranstaltungen
 - i. Fördermöglichkeiten
 - ii. Solarstrom vom eigenen Dach
 - iii. Wärmepumpe / Pelletheizung / Nahwärmenetz
 - iv. Optimierung bestehender Heizungsanlagen
 - v. Wärmedämmung (Beseitigung kleiner Schwachstellen mit großer Wirkung bis zu einer grundlegenden Sanierung)

- b. Veranstalter
 - i. Onlineveranstaltungen der KEAN
 - ii. Volkshochschule
 - iii. Tarmstedter Ausstellung
 - iv. Präsenzveranstaltungen von / mit Handwerksunternehmen (z.B. Hausmessen)
 - v. Veranstaltungen im regionalen Verbund (z.B. Lilienthal)
 - c. Bewerbung / Information von Veranstaltungen, Quellen
 - i. Exponierte Position auf Homepage
 - ii. Ankündigungen in Tageszeitungen
 - iii. Verlinkung zu weiterführenden Webseiten (z.B. Solarkataster ROW)
 3. **Direkte Partizipation der Bürger an der örtlichen regenerativen Stromerzeugung durch kostengünstige Energie:** Vorgaben für neue Freiflächensolaranlagen oder Windparks mit der Anforderung nach ganzjähriger kostengünstiger Versorgung etwaiger Nahwärmenetze mit Strom für zentrale Wärmepumpen verknüpfen
 4. **Nahwärmenetze**
 - a. Einbringung von Initiativen zum Auf- / Ausbau von Wärmenetzen auf Gemeindeebene
 - b. Networking mit verschiedenen bestehenden überregionalen Initiativen für Nahwärmenetze
 5. **Experte Energiewende**
 - a. Entwicklung des Klimamanagement zum gefragten Ansprechpartner rund um die Themen Energiewende
 6. **Mit neuen Ideen auszuprobieren:** Vorgaben flexibel gestalten: z.B. Einführung von kommunalen Experimentierklauseln zur Erprobung neuer Lösungen wie z.B. Flusswärmepumpe in der Wörpe an der Wilstedter Mühle oder in Büllstedt am Mühlenbachteich

Die eigentlichen Akteure sind jedoch die Bürgerinnen und Bürger von der Samtgemeinde Tarmstedt. Sie entscheiden und tragen die eigentliche Last der Energiewende auf dem Wärmesektor. Die Samtgemeinde kann mit den genannten Maßnahmen lediglich Hilfestellungen durch den Dschungel der Möglichkeiten und Vorgaben geben. Ziel ist, dass jeder Besitzer einer Immobilie für sich einen Transformationsplan zur regenerativen Erwärmung erstellt und diesen möglichst bis 2040 jedoch spätestens bis 2045 umsetzt.

Tabelle 20: Gebäude Transformationsplan bis 2040

Phase 1	Analyse & erste Optimierungen
	• Energieverbrauch durch Sofortmaßnahmen senken • Maßnahmen- und Kostenplan erstellen • Förderungen sichern / Finanzierung abklären
Phase 2	Vorbereitende große Maßnahmen
	• Energetische Sanierungen • Energieversorgung absichern (z.B. Installation einer PV-Anlage, Beitritt zu einer Gemeinschaft zur Nahwärmeversorgung)
Phase 3	Heizungstausch
	• Anschluss an Wärmenetz, • Installation einer klimaneutralen Heizung

8.2 Controlling

Wärmewendestrategie und Wärmeplan müssen kontinuierlich weiterentwickelt, das heißt, an sich ändernde Rahmenbedingungen angepasst und um neue konkrete Maßnahmen ergänzt werden. Zur Messung des Fortschritts sollten konkrete Ziele der Wärmeplanung festgelegt und messbar gemacht und in zeitlichen Intervallen ausgewertet werden (z.B. die Erhebung der jährlichen Sanierungsrate von Gebäuden oder der Anteil von erneuerbaren Energieanlagen an der Strom- und Wärmeerzeugung).

Tabelle 21: Jährlich zu bewertende Indikatoren

Indikator	Daten- quelle	Ist-Werte	Ziel / Trend	Bemerkung
Anzahl PV-Anlagen auf Dächern (2–25 kWp)	Marktstammdatenregister	854 Anlagen	Steigende Anzahl	Indikator für Bereitschaft zu Wärmepumpen; Fokus auf Bestandsgebäude
Gesamtleistung PV-Anlagen (2–25 kWp)	Marktstammdatenregister	5852 kWp Gesamtleistung	Steigende installierte kWp	Messgröße für elektrifizierte Wärmeversorgung
Gasverbrauch gesamt [MWh]	EWE-Netz	51.195 MWh	Sinkender Verbrauch	Indikator für energetische Sanierung und Umstellung auf alternative Wärmequellen
Anzahl Gasanschlüsse	EWE-Netz	2.416 Anschlüsse	Stagnierend bzw. rückläufig	Ergänzt Verbrauchsdaten zur Bewertung der Entkopplung von Gas
Gasverbrauch je Anschluss [MWh]	Berechnung	21,19 MWh/Anschluss	-1 % pro Jahr	Fortschrittsziel für Sanierung und Effizienz
Anzahl Heizungen mit Öl und Gas	Auszug aus Kehrbüchern	4.136 Anschlüsse	Ziel: 0 bis 2045	Abnehmender Trend, vollständiger Ausstieg
Anzahl Wärmenetzanschlüsse	Netzbetreiber, Kommune	48 Anschlüsse	Steigend	Indikator für Ausbau klimaneutraler Infrastruktur

Um den Umsetzungsfortschritt einzelner Maßnahmen zu messen, werden Indikatoren und Meilensteine definiert. Die zu bewertenden Indikatoren sind unterteilt in leicht zu generierende Daten mit jährlicher Auswertung und aufwendiger zu generierenden Daten im 5-Jahresrhythmus unterteilt (siehe Tabelle 21 und Tabelle 22).

Tabelle 22: 5-jährliche Bewertung

Indikator	Ziel / Bewertungskriterium	Bemerkung
CO ₂ -Bilanz Wärmeversorgung	Abnehmender CO ₂ -Ausstoß pro Jahr	Grundlage: Energieverbrauch nach Energieträgern, Emissionsfaktoren

Für die Datenerhebung ist eine enge Zusammenarbeit mit Netzbetreibern, Schornsteinfegern, Statistikämtern und der eigenen Bauverwaltung unabdingbar. Das zentrale kommunale Wärme-Monitoringsystems kann sich auf eine simple Excel-Datei reduzieren.

Die kontinuierliche Evaluierung und Anpassung des Wärmeplans werden in dem klassischen Projektcontrolling-Zyklusmodell „Planen – Umsetzen – Überprüfen – Anpassen“ integriert. Der Prozess lässt sich in folgenden Schritten darstellen:

1. Planung:
Die Wärmeplanung erfasst Ziele und strategische Maßnahmen für die weitere Entwicklung detaillierter Pläne. Dazu gehört zum Beispiel die Reduzierung der CO₂-Emissionen, die Verbesserung der Energieeffizienz oder der Ausbau erneuerbarer Energien. Die vorliegenden skizzierten Maßnahmen dienen als eine strategische Grundlage für die Entwicklung der Detailplanungen für konkrete Quartiere bzw. Infrastrukturprojekte wie den Ausbau von Wärmenetzen.
2. Umsetzung:
In der Umsetzungsphase werden Maßnahmen mit Detailprojekten durchgeführt. Die Umsetzung der Maßnahmen ist systematisch zu dokumentieren.
3. Überprüfung:
In der Überprüfungsphase (Monitoring) werden die Ergebnisse der Umsetzung gemessen und anhand der festgelegten Indikatoren (z.B. Energiebilanz, Anteil von regenerativen Energien) bewertet. Dabei müssen die zu dem Zeitpunkt geltende gesetzlichen, technologischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen mitberücksichtigt werden. Weitere gesellschaftliche, klimatische und planerische Veränderungen sind zu beachten und in die geplanten Maßnahmen-Pläne zu integrieren.
4. Anpassung:
In der Abschlussphase werden auf Basis der Erkenntnisse aus der Überprüfung Anpassungen und Verbesserungen umgesetzt. Hierzu können zum Beispiel neue Maßnahmen geplant oder bestehende Maßnahmen aktualisiert und optimiert werden. Ziel ist es, den Wärmeplan kontinuierlich zu verbessern und die Ziele zu erreichen.

Der rotierende Prozess des Wärmeplans soll dazu beitragen, dass die Maßnahmen effektiver umgesetzt werden, um langfristig eine sichere und treibhausneutrale Wärmeversorgung in der Kommune zu gewährleisten.

8.3 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie für die Wärmeplanung zielt darauf ab, die Maßnahmen und Erfolge der Wärmeplanung langfristig zu sichern und kontinuierlich zu verbessern. Diese ist entscheidend, um die Nachhaltigkeit, Effizienz und Flexibilität der Wärmeplanung sicherzustellen. Der Hauptteil der Aufgaben zur Umsetzung der Wärmeplanung ist langfristig ausgelegt. Daher ist es umso wichtiger, dass die ursprünglich gesetzten Ziele nicht an Relevanz verlieren.

Die Verstetigungsstrategie ermöglicht es auch bei sich ändernden Bedingungen, wie beispielsweise technologische Entwicklungen oder politisch, wirtschaftlichen Veränderungen die Umsetzung des Wärmeplans zu verfolgen. Dafür müssen regelmäßige Aktualisierungen und Anpassungen des Wärmeplanes vorgenommen werden. Aufgabe der Verstetigungsstrategie ist es auch das erarbeitete Controlling (Kapitel 8.2) zu etablieren.

Um die genannten Herausforderungen effektiv zu bewältigen, empfiehlt es sich einen Arbeitskreis Wärmeplanung zusammenzustellen, der aus Vertretern der Kommune, Energieversorgern (Gas- und Stromversorgern, Betreibern von Nahwärmenetzen), Handwerker (Heizungsbauer, Solarteure) sowie Energieberater besteht.

Um das Vertrauen und die langfristige Akzeptanz in der Bürgerschaft zu stärken ist es hilfreich eine zentrale Anlaufstelle für alle Fragen zur Wärmeplanung und die Umsetzung der Maßnahmen zu schaffen.

8.4 Öffentlichkeitsbeteiligung

Im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung wurde die Samtgemeinde über Ziele, Vorgehen und Zwischenergebnisse der Wärmeplanung informiert. Der Bericht mit den gefestigten Ergebnissen wird dem Samtgemeinderat als Sitzungsvorlage vorgelegt. Nach Verabschiedung wird der Bericht auf der Homepage der Samtgemeinde Tarmstedt im Entwurf veröffentlicht. Bürger*innen, Unternehmen und weitere Akteure können sich einbringen. Eingegangene Hinweise werden dokumentiert, bewertet und soweit möglich in die Planung aufgenommen.

8.5 Teilgebiets-Steckbriefe

Die Teilgebiets-Steckbriefe beschreiben die energiebezogene Situation in den Eignungsgebieten. Sie bieten einen Überblick über den aktuellen Wärmebedarf über den Gebäudebestand und dessen Entwicklung unter der Annahme der jährlichen Sanierungsrate, über die Potenziale für den Ausbau der Strom- und Wärmeerzeugung sowie über das Zielbild der Wärmeversorgung. Die Teilgebiets-Steckbriefe dienen als Grundlage für die Identifikation von Handlungsbedarfen und Potenzialen für die Entwicklung nachhaltiger Wärmeversorgung. Auf der Basis wurden Empfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien in den Teilgebieten identifiziert und skizziert (vgl. Anhang 0). Die Steckbriefe werden durch die Maßnahmen, die sich durch die Definition der Wärmewendestrategie von der Samtgemeinde ergeben haben, ergänzt und werden im folgenden Abschnitt dargestellt.

9 Zusammenfassung & Ausblick

Die Kommunale Wärmeplanung für die Samtgemeinde Tarmstedt zeigt, dass die regionale Energieversorgung bereits heute von einer Vielzahl an erneuerbaren Energieträgern geprägt ist. In der Kommune wird in erheblichem Umfang Energie erzeugt – insbesondere aus Strom, Biogas und Holz. Eine direkte und kostengünstige Verbindung der Hauptstromerzeuger in Form von Windparks und Freiflächen-PV-Anlagen zum lokalen Wärmebedarf gestaltet sich jedoch schwierig.

Der Bericht verdeutlicht, dass zwischen dezentral und zentral nutzbaren Energiequellen zur Wärmeversorgung zu unterscheiden ist. Für die dezentrale Nutzung bieten sich neben dem Netzstrom vor allem Dach PV-Anlagen, Pellets und Scheitholz an. Insbesondere der Strom aus den eigenen PV-Anlagen kann unmittelbar über Wärmepumpen genutzt werden. Für eine zentrale Nutzung stehen Biogas, Freiflächen-Photovoltaikanlagen, Windparks und Hackschnitzel zur Verfügung. Diese Energieformen erfordern in der Regel Nahwärmenetze oder größere Verbraucher.

Ein zentrales Ergebnis der Wärmeplanung ist die Identifikation von vier gesicherten potenziellen Standorten für Nahwärmenetze mit hoher Wärmeliniendichte. Die wirtschaftliche Tragfähigkeit der genannten Netze und Gebieten mit niedrigerer Wärmeliniendichte hängt stark von der Organisationsform ab. In der Samtgemeinde bietet sich die Verwaltung von Wärmenetzen durch Genossenschaften an, die ohne Gewinnerwartung agieren und damit die Kosten für die Nutzer*innen niedrig halten können.

Gleichzeitig zeigt sich eine Konkurrenzsituation zwischen den unterschiedlichen Energieerzeugern. Biogas und insbesondere Freiflächen-PV konkurrieren um Flächen und Absatzmöglichkeiten. Diese Situation ist geprägt von einem Spannungsfeld zwischen Erzeugungskosten, Verfügbarkeiten und nicht zuletzt der Ausprägung des zukünftigen Landschaftsbildes (Vermaisung, Verglasung oder Verspargelung).

Im Vergleich der Energieträger wird deutlich:

- **Strom** steht langfristig in ausreichender Menge zur Verfügung und bildet die Grundlage für den Einsatz von Wärmepumpen.
- **Biogas** ist in relevanten Mengen verfügbar, allerdings eignet sich die Umwandlung in Biomethan wirtschaftlich nur für große Anlagen. Für den Einsatz in handelsüblichen Brennerwertthermen ist Biogas aufgrund seiner Gasqualität nicht geeignet; sinnvoll ist es insbesondere für Großverbraucher oder im flexiblen Betrieb von Blockheizkraftwerken zur Stromerzeugung.
- **Holz** ist derzeit in ausreichendem Umfang vorhanden, weist jedoch nur ein begrenztes Ausbaupotenzial auf.

Ausblickend wird deutlich, dass die Wärmewende in der Samtgemeinde Tarmstedt auf einem ausgewogenen Mix beruhen muss: Die energetische Sanierung des Gebäudebestands, die Nutzung dezentraler Lösungen wie Dach-PV in Kombination mit Wärmepumpen, der gezielte Ausbau punktueller Nahwärmenetze sowie die Nutzung zentraler erneuerbarer Energien bilden die wesentlichen Bausteine. Dabei ist die kontinuierliche Koordination zwischen den lokalen Akteuren sowie die flexible Anpassung an wirtschaftliche und technologische Rahmenbedingungen entscheidend für den Erfolg.

10 Anhang

10.1 Anhang 1 – CO₂ Faktoren

Tabelle 23: CO₂-Faktoren der erneuerbaren und CO₂-armen Energieträger³³

Energieträger	Einheit	CO ₂ -Faktor
Biodiesel ¹	tCO ₂ /MWh	0,070
Bioethanol ¹	tCO ₂ /MWh	0,043
Biogas ¹	tCO ₂ /MWh	0,152
Biomasse Holz ²	tCO ₂ /MWh	0,027
Deponiegas	tCO ₂ /MWh	0,05
Klär gas	tCO ₂ /MWh	0,05
Klärschlamm	tCO ₂ /MWh	0,010
Pellets	tCO ₂ /MWh	0,036
El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) ³	tCO ₂ /MWh	0
Wasserstoff (Erneuerbare Quelle) ⁴	tCO ₂ /MWh	0
Wasserstoff (CO ₂ -arm) ⁵	tCO ₂ /MWh	0,102

Tabelle 24: CO₂-Faktoren der Energieträger

Energieträger	Einheit	CO ₂ -Faktor
Altöl	tCO ₂ /MWh	0,288
Biodiesel ⁸	tCO ₂ /MWh	0,070
Bioethanol ⁵	tCO ₂ /MWh	0,043
Biogas ⁵	tCO ₂ /MWh	0,152
Biomasse Holz, trocken <20% Restfeuchte ⁹	tCO ₂ /MWh	0,027
Braunkohle	tCO ₂ /MWh	0,383
Deponiegas	tCO ₂ /MWh	0,05
Erdgas	tCO ₂ /MWh	0,201
Flüssiggas	tCO ₂ /MWh	0,239
Heizöl leicht / Diesel	tCO ₂ /MWh	0,266
Heizöl schwer	tCO ₂ /MWh	0,288
Klär gas	tCO ₂ /MWh	0,05
Klärschlamm	tCO ₂ /MWh	0,010
Nah- / Fernwärme	tCO ₂ /MWh	0,280
Pellets	tCO ₂ /MWh	0,036
Prozessdampf	tCO ₂ /MWh	0,3
Rohbenzin	tCO ₂ /MWh	0,264
Steinkohle	tCO ₂ /MWh	0,335
El. Strom (Effizienzmaßnahme) ¹⁰	tCO ₂ /MWh	0,435
El. Strom (Mehrverbrauch / Energieträgerwechsel zu Strom) ¹¹	tCO ₂ /MWh	0,107
El. Strom (Wechsel zu Erneuerbaren Quellen) ¹²	tCO ₂ /MWh	0
Wasserstoff	tCO ₂ /MWh	0,385
Wasserstoff (CO ₂ -arm) ¹³	tCO ₂ /MWh	0,102
Wasserstoff (Erneuerbare Quelle) ¹⁴	tCO ₂ /MWh	0

³³ Informationsblatt CO₂ Faktoren (BAFA 05/2025)

10.2 Anhang 2 – Prioritäre Maßnahmen

Maßnahme 1: Ausbau Dach PV-Anlagen 2–25 kWp auf privaten und öffentlichen Dächern	
Beschreibung der Maßnahme	Installation von Photovoltaikanlagen mit 2–25 kWp Leistung auf geeigneten Dachflächen zur Eigenstromnutzung, insbesondere für Wärmeerzeugung.
Handlungsempfehlung	• Identifikation geeigneter Dächer (öffentlich & privat), • Beratung und Information der Eigentümer (z.B. Solarkataster ROW), • Ggf. Vermittlung von Fachfirmen, ggf. Förderberatung.
Geplantes Ergebnis	• Signifikante Erhöhung des von den Verbrauchern selbst erzeugten Anteils erneuerbaren Stroms • Senkung der Betriebskosten für zukünftige Wärmeerzeugung
Mögliche Akteure	• Eigenheimbesitzer / Firmen / Samtgemeinde • Energieversorger (Netzanbindung, Stromvermarktung). • Fachfirmen für Solartechnik
CO ₂ -Einsparung	• Eine 10-kWp-PV-Anlage kann jährlich etwa 10 MWh Solarstrom erzeugen und somit rund 4 t CO₂ einsparen (bei Substitution von Netzstrom aus fossilen Quellen). • Bei einer flächendeckenden Umsetzung auf die gesamte Samtgemeinde können jährlich mehrere Tonnen CO₂ eingespart werden.
Förderungen	• KfW-Förderkredite für erneuerbare Energien. • Einnahmen aus Einspeisevergütungen nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG).
Kosten	• Installation einer PV-Anlage (10 kWp): ca. 15.000 €. • Gesamtkosten: Abhängig von der Anzahl der Gebäude und der Anlagengröße. • Amortisation: In 8–15 Jahren, abhängig vom Eigenverbrauch
Priorität	1
Umsetzungszeitraum	Private Dachflächen • Beginn der Öffentlichkeitsarbeit bereits 2025 Dachflächen gemeindeeigener Liegenschaften: • 2026 mit Bestandsaufnahme und Prüfungen starten, Installation nach Ausschreibungen ab Mitte 2027 möglich.

Maßnahme 1: Dach PV-Anlagen 2–25 kWp auf privaten Dächern

Maßnahme 2: Detaillierung möglicher Ausbau punktueller Nahwärmenetze mit Wärmepumpen inkl. Power Purchase Agreement (PPA) aus Wind- bzw. Solarparks	
Beschreibung der Maßnahme	Machbarkeitsstudie für ein Nahwärmenetz mit zentraler Wärmepumpe unter Beachtung einer möglichen Direktversorgung aus Freiflächen PV-Anlage oder Windpark.
Handlungsempfehlung	Durchführung einer detaillierten Machbarkeitsstudie, zur Bestimmung Betreiber, Netzgröße und Wirtschaftlichkeit.
Geplantes Ergebnis	Entscheidungsvorlage zur Umsetzung
Mögliche Akteure	• Ortsgemeinde • Projektierer Solarparks (bzw. Investoren) • Fachplaner
CO ₂ -Einsparung	• Bei Umsetzung eines Netzes kann durch den Einsatz einer zentralen Wärmepumpe (ggf. mit erneuerbarem Strom) der Endenergiebedarf für Wärme im Vergleich zu alten dezentralen fossilen Heizsystemen um ca. 30–50 % reduziert werden. • Bei einer Direktversorgung mit niedrigen Netztemperaturen können die Effizienzpotenziale weiter steigen. Die konkrete Einsparung wird im Rahmen der Studie ermittelt • Durch den Umstieg von fossilen Heizsystemen auf ein Wärmenetz mit strombetriebener Wärmegegewinnung wird der Anteil des CO₂ Verbrauchs der beteiligten Wohneinheiten eingespart. • Die Höhe der Einsparung hängt vom Wärmenetz und von den Abnehmern ab.
Förderungen	• Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) mit einer max. Förderung von 40 %
Kosten	• Die anfallenden Kosten belaufen sich auf die Machbarkeitsstudie für Wärmenetze und hängt vom Angebot ab
Priorität	1
Umsetzungszeitraum	• 2025 Start der Idee und Planung • Ab 2026 können Angebote eingeholt werden

Maßnahme 2: Detaillierung möglicher Ausbau punktueller Nahwärmenetze

Maßnahme 3: Wärmebildkamera zur Erkennung von Schwachstellen	
Beschreibung der Maßnahme	Eine Wärmebildkamera wird von der Samtgemeinde angeschafft und den Bürger*innen kostenlos zur Verfügung gestellt. Mit der Kamera können energetische Schwachstellen an Gebäuden, wie Wärmebrücken, ungedämmte Bauteile oder undichte Fenster, sichtbar gemacht werden. Dies ermöglicht eine gezielte Identifikation von Energieverlusten und die Umsetzung geeigneter Sanierungsmaßnahmen.
Handlungsempfehlung	• Anschaffung einer hochwertigen Wärmebildkamera durch die Samtgemeinde • Einrichtung eines Verleihsystems über das Rathaus • Bereitstellung einer kurzen Anleitung zur Nutzung der Kamera und Interpretation der Bilder • Kooperation mit lokalen Energieberatern zur Unterstützung der Bürger bei der Auswertung • Bewerbung des Angebots über lokale Medien, Social Media und Veranstaltungen
Geplantes Ergebnis	• Sensibilisierung der Bevölkerung für energetische Sanierungsmaßnahmen • Reduktion von Energieverlusten durch gezielte Sanierung von Schwachstellen • Verringerung des Heizenergiebedarfes und somit der Energiekosten für private Haushalte
Mögliche Akteure	• Samtgemeinde (Anschaffung, Organisation des Verleihs). • Bürgerinnen und Bürger (Nutzer) • Lokale Energieberater (Unterstützung bei der Auswertung). • Feuerwehr (Beratung bei der Beschaffung)
CO ₂ -Einsparung	• Durch das frühzeitige Erkennen und Beheben von Wärmeverlusten kann der Heizenergiebedarf um bis zu 10 – 20 % reduziert werden, abhängig vom Sanierungsumfang.
Förderungen	• Förderprogramme für kommunale Klimaschutzmaßnahmen (z.B. KfW, BAFA) • Regionale oder kommunale Klimaschutzinitiativen • Kooperationen mit lokalen Energieagenturen oder Stadtwerken für finanzielle Unterstützung
Kosten	• Anschaffungskosten für eine hochwertige Wärmebildkamera: ca. 1.500 – 5.000 € (je nach Modell) • Geringe Kosten für Verwaltung, Wartung, Schulung
Priorität	2
Umsetzungszeitraum	• Start der Maßnahme zur kommenden Heizperiode

Maßnahme 3: Wärmebildkamera zur Erkennung von Schwachstellen

Maßnahme 4: Niederschwellige Onlineveranstaltungen der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsens (KEAN) deutlicher auf der Homepage und ggf. in der örtlichen Presse präsentieren	
Beschreibung der Maßnahme	Die KEAN bietet regelmäßig kostenlose Online-Veranstaltungen zu Themen wie Energieeffizienz, Wärmepumpen und Förderprogrammen an. Diese Angebote richten sich an kommunale Akteure, Bürger*innen sowie Unternehmen. Damit diese Maßnahmen nicht aus dem Focus gedrängt werden, ist eine regelmäßige Bewerbung notwendig.
Handlungsempfehlung	• Einrichtung eines Menüpunktes auf der Homepage der Samtgemeinde • Regelmäßige Aktualisierungen der Inhalte • Bewerbung der Veranstaltung zusätzlich über Social-Media-Kanäle, Newsletter, örtliche Presse
Geplantes Ergebnis	• Erhöhte Teilnahme an Informationsveranstaltungen • Förderung der Akzeptanz und Beteiligung an der Wärmewende • Unterstützung der Wärmewendestrategie durch Sanierung, PV-Anlagen oder regenerativen Heizsystemen
Mögliche Akteure	• KEAN als Anbieter der Informationsveranstaltungen und die Weitergabe von Inhalten und Wissen • Samtgemeinde zuständig für die Umsetzung und Pflege der Website • Netzwerke / Klimaschutzagenturen für Erweiterung des Informationsangebotes • Öffentlichkeit ist die Zielgruppe dieser Maßnahme und soll an Informationsveranstaltungen teilnehmen
CO ₂ -Einsparung	Indirekt kann die Maßnahme zur Reduktion von CO ₂ beitragen. Durch eine größere Reichweite der Informationsangebote steigt die Teilnahmequote. Dies fördert die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Erneuerbare-Energien-Projekten bei Bürgern und Unternehmen.
Förderungen	• Samtgemeinde Förderungen über diverse Förderprogramme im Bereich Beratung und Informationsvermittlung für Klimaschutzkommunikation
Kosten	Kosten für Umstellung / Pflege Internetauftritt
Priorität	3
Umsetzungszeitraum	Direkt

Maßnahme 4: Onlineveranstaltungen deutlicher präsentieren

Maßnahme 5: Experte Energiewende	
Beschreibung der Maßnahme	Einbindung und Benennung („Experte Energiewende“) zur Unterstützung der Kommune bei der Umsetzung der Wärme-wende. Der Experte berät Verwaltung, und Politik zu Fragen der Energieeffizienz, erneuerbaren Wärmeversorgung und Förder-möglichkeiten.
Handlungsempfehlung	Aufbau eines Beratungsangebots für die Kommune; Schnitt-stelle zu Energieagenturen, Förderstellen und Netzbetreibern, sowie Projektierern.
Geplantes Ergebnis	• Erhöhung der Umsetzungsquote von Effizienz- und Erneuer-baren-Maßnahmen • gesteigerte Akzeptanz und Beteiligung der Bevölkerung • Stärkung der strategischen Steuerung durch die Kommune
Mögliche Akteure	• Kommune (Verwaltung, Gemeinderat) • Klimaschutzmanager*in, regionale Energieagentur, • Beratungsstellen für Bürger*innen.
CO ₂ -Einsparung	Indirekt durch Anstoß und Beschleunigung von Investitionen in erneuerbare Energien und Effizienzmaßnahmen, die über die Beratung des Experten initiiert werden. Die Höhe hängt von den umgesetzten Projekten ab.
Förderungen	• Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) des BMWK: Förderpro-gramme für Personalstellen „Klimaschutzmanager*in“ oder Projektförderung • Landesprogramme (je nach Bundesland) für kommunale Kli-maschutzstellen - ggf. EU-Fördermittel (Interreg, EFRE)
Kosten	Personalkosten bei eigener Stelle. Wenn Stelle vorhanden dann Personalaufwand für weiterreichende Aufgaben.
Priorität	3
Umsetzungszeitraum	• Kurzfristig (0–2 Jahre) realisierbar; • Laufzeit sinnvollerweise mindestens 3–5 Jahre zur Versteti-gung und Wirkungsmessung.

Maßnahme 5: Experte Energiewende

Maßnahme 6:	
Mut neue Ideen auszuprobieren (Experimentierklauseln)	
Beschreibung der Maßnahme	Nutzung von sogenannten Experimentierklauseln bzw. Erprobungsräumen im Rechtsrahmen, um innovative technische, organisatorische oder wirtschaftliche Ansätze für die Wärmewende praxisnah zu testen. Dies können z. B. neue Ansätze für Wärmenetze, Quartierskonzepte, Bürgerbeteiligungsmodelle ... sein.
Handlungsempfehlung	• Identifikation von Projekten, bei denen bestehende rechtliche Hürden durch Ausnahmeregelungen oder Pilotstatus überwunden werden können. • Pilotprojekte in enger Zusammenarbeit mit Bürger*innen und lokalen Unternehmen starten, Ergebnisse evaluieren und als Best Practice weitergeben.
Geplantes Ergebnis	Höhere Innovationsbereitschaft und schnellere Umsetzung neuer Ansätze für die Wärmewende. Aufbau von Erfahrungen, die auf andere Kommunen übertragbar sind. Erhöhung der Akzeptanz in der Bevölkerung durch sichtbare Pilotprojekte
Mögliche Akteure	• Kommune (Verwaltung, Politik) • Energieagenturen, wissenschaftliche Begleitung (Hochschulen, Forschungsinstitute) • lokale Energieversorger • Bürgerinitiativen
CO ₂ -Einsparung	Indirekte Einsparungen ergeben sich durch erfolgreiche Pilotprojekte, die anschließend in den Regelbetrieb übernommen oder auf weitere Quartiere übertragen werden (z. B. innovative Wärmenetze, Nutzung von Abwärme, Power-to-Heat).
Förderungen	• Förderprogramme für Reallabore und Pilotprojekte (BMWK: „Reallabore der Energiewende“) • Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) • EU-Fördermittel (z. B. Horizon Europe, EFRE)
Kosten	Abhängig vom Umfang des Pilotprojektes
Priorität	2
Umsetzungszeitraum	• Kurzfristiger Beginn möglich (1–2 Jahre für Antragstellung und Planung) • Umsetzung typischerweise mittelfristig (3–5 Jahre). • Verstetigung der Ansätze nach erfolgreicher Erprobung

Maßnahme 6: Experimentierklauseln

10.3 Anhang 3 – Kostenrahmen möglicher Wärmenetze

Tabelle 25: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Bülstedt - Steinfeld

Energiedaten			
Steinfeld	2025	2040	2040
Gebäude	12	12	12 #
Wärmebedarf			
(ohne Nebenheizung, Neubauten)	1.029	885	885 MWh p.a.
Wärmebedarf je Gebäude	85,8	73,8	73,8 MWh p.a.
Wärmenetz			
Anschlussquote	50%	80%	100%
Gebäude (Wärmenetz)	6	10	12
Wärmebedarf (ohne Nebenheizung)	515	708	885 MWh p.a.
Wärmebedarf inkl. Netzverluste	517	711	890 MWh p.a.
<i>Spitzenlast</i>	<i>0,3</i>	<i>0,4</i>	<i>0,4 MW</i>
Fläche	6,0	6,0	6,0 ha
Wärmebedarf je Hektar	85,8	118,0	147,5 MWh/ha p.a.
Wärmepumpe			
Wirkungsgrad COP	2,5		
Netz			
Hauptleitung	349	349	349
Anschlussleitung	60	144	180
Leitungsverluste [%/km]	1%		
Investitionen			
Wärmepumpe	299.182 €	411.702 €	514.628 €
Hauptleitungen	364.705 €	364.705 €	364.705 €
Anschlussleitungen (Anschlüsse)	59.574 €	95.318 €	119.148 €
Planung und Genehmigung	- €	- €	- €
Zuschüsse Anschlüsse	- 169.712 €	- 184.009 €	- 193.541 €
Förderung Wärmepumpe	- 119.673 €	- 164.681 €	- 205.851 €
Summe Investitionen	434.076,5 €	523.035,3 €	599.088,3 €
Betriebskosten (jährlich)			
Wärmepumpe	30.996 €	42.689 €	53.381 €
Wartung und Reparaturen.	10.852 €	13.076 €	14.977 €
Summe Betriebskosten	41.848 €	55.765 €	68.358 €
Einnahmen (jährlich)			
Anschluss (300 €/a)	1.800 €	2.880 €	3.600 €
Arbeitspreis (0,12 €/kWh)	61.740 €	84.960 €	106.200 €
Summe Einnahmen	63.540 €	87.840 €	109.800 €
Wirtschaftlichkeit			
Amortisation [Jahre] Anschlüsse	20	16	14
Private Kosten			
Fernwärmeanschluss	5.000 €	5.000 €	5.000 €

Tabelle 26: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Bülstedt - Altenbülstedt

Energiedaten			
Altenbülstedt	2025	2040	2040
Gebäude	36	36	36 #
Wärmebedarf			
(ohne Nebenheizung, Neubauten)	2.137	1.838	1.838 MWh p.a.
Wärmebedarf je Gebäude	59,4	51,1	51,1 MWh p.a.
Wärmenetz			
Anschlussquote	50%	80%	100%
Gebäude (Wärmenetz)	18	29	36
Wärmebedarf (ohne Nebenheizung)	1.069	1.470	1.838 MWh p.a.
Wärmebedarf inkl. Netzverluste	1.069	1.488	1.862 MWh p.a.
<i>Spitzenlast</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,9 MW</i>
Fläche	14,0	14,0	14,0 ha
Wärmebedarf je Hektar	76,3	105,0	131,3 MWh/ha p.a.
Wärmepumpe			
Wirkungsgrad COP	2,5		
Netz			
Hauptleitung	796	796	796
Anschlussleitung	180	432	540
Leistungsverluste [%/km]	1%		
Investitionen			
Wärmepumpe	621.333 €	855.012 €	1.068.765 €
Hauptleitungen	831.820 €	831.820 €	831.820 €
Anschlussleitungen (Anschlüsse)	178.722 €	285.955 €	357.444 €
Planung und Genehmigung	- €	- €	- €
Zuschüsse Anschlüsse	- 404.217 €	- 447.110 €	- 475.706 €
Förderung Wärmepumpe	- 248.533 €	- 342.005 €	- 427.506 €
Summe Investitionen	979.124,9 €	1.183.672,2 €	1.354.817,3 €
Private Kosten			
Fernwärmeanschluss	5.000 €	5.000 €	5.000 €
Betriebskosten (jährlich)			
Wärmepumpe	64.110 €	89.305 €	111.750 €
Wartung und Reparaturen.	24.478 €	29.592 €	33.870 €
Summe Betriebskosten	88.588 €	118.897 €	145.620 €
Einnahmen (jährlich)			
Anschluss (300 €/a)	5.400 €	8.640 €	10.800 €
Arbeitspreis (0,12 €/kWh)	128.220 €	176.443 €	220.553 €
Summe Einnahmen	133.620 €	185.083 €	231.353 €
Wirtschaftlichkeit			
Amortisation [Jahre] Anschlüsse	22	18	16

Tabelle 27: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Tarmstedt - Rathaus

Energiedaten			
Tarmstedt	2025	2040	2040
Gebäude	39	39	39 #
Wärmebedarf			
(ohne Nebenheizung, Neubauten)	1.911	1.644	1.644 MWh p.a.
Wärmebedarf je Gebäude	49,0	42,1	42,1 MWh p.a.
Wärmenetz			
Anschlussquote	50%	80%	100%
Gebäude (Wärmenetz)	20	31	39
Wärmebedarf (ohne Nebenheizung)	956	1.315	1.644 MWh p.a.
Wärmebedarf inkl. Netzverluste	956	1.334	1.669 MWh p.a.
<i>Spitzenlast</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,8 MW</i>
Fläche	12,0	12,0	12,0 ha
Wärmebedarf je Hektar	79,6	109,6	137,0 MWh/ha p.a.
Wärmepumpe			
Wirkungsgrad COP	2,5		
Netz			
Hauptleitung	962	962	962
Anschlussleitung	195	468	585
Leistungsverluste [%/km]	1%		
Investitionen			
Wärmepumpe	555.623 €	764.589 €	955.737 €
Hauptleitungen	1.005.290 €	1.005.290 €	1.005.290 €
Anschlussleitungen	193.616 €	309.785 €	387.231 €
Planung und Genehmigung	- €	- €	- €
Zuschüsse Anschlüsse	- 479.562 €	- 526.030 €	- 557.008 €
Förderung Wärmepumpe	- 222.249 €	- 305.836 €	- 382.295 €
Summe Investitionen	1.052.717,3 €	1.247.798,6 €	1.408.954,7 €
Private Kosten			
Fernwärmeanschluss	5.000 €	5.000 €	5.000 €
Betriebskosten (jährlich)			
Wärmepumpe	57.330 €	80.020 €	100.140 €
Wartung und Reparaturen.	26.318 €	31.195 €	35.224 €
Summe Betriebskosten	83.648 €	111.215 €	135.364 €
Einnahmen (jährlich)			
Anschluss (300 €/a)	5.850 €	9.360 €	11.700 €
Arbeitspreis (0,12 €/kWh)	114.660 €	157.783 €	197.229 €
Summe Einnahmen	120.510 €	167.143 €	208.929 €
Wirtschaftlichkeit			
Amortisation [Jahre] Anschlüsse	29	22	19

Tabelle 28: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Bülstedt - Dorfstraße

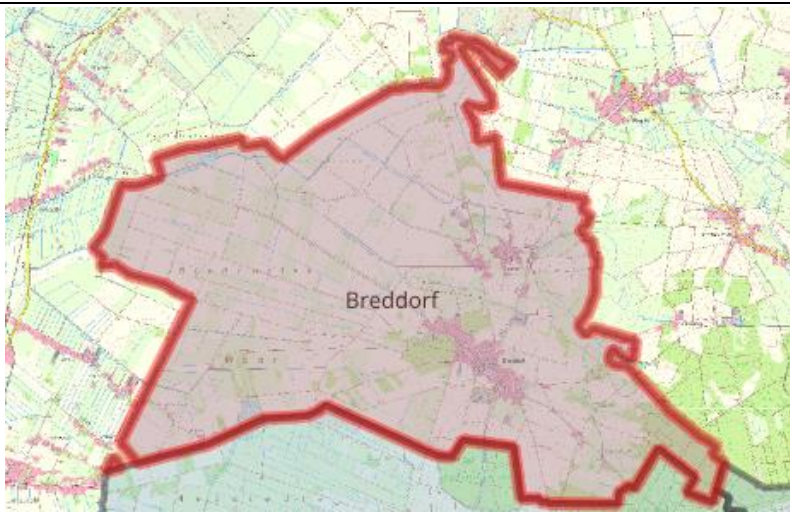
Energiedaten			
Bülstedt	2025	2040	2040
Gebäude	52	52	52 #
Wärmebedarf			
(ohne Nebenheizung, Neubauten)	2.155	1.853	1.853 MWh p.a.
Wärmebedarf je Gebäude	41,4	35,6	35,6 MWh p.a.
Wärmenetz			
Anschlussquote	50%	80%	100%
Gebäude (Wärmenetz)	26	42	52
Wärmebedarf (ohne Nebenheizung)	1.078	1.483	1.853 MWh p.a.
Wärmebedarf inkl. Netzverluste	1.078	1.509	1.889 MWh p.a.
<i>Spitzenlast</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,9 MW</i>
Fläche	12,0	12,0	12,0 ha
Wärmebedarf je Hektar	89,8	123,6	154,5 MWh/ha p.a.
Wärmepumpe			
Wirkungsgrad COP	2,5		
Netz			
Hauptleitung	1.135	1.135	1.135
Anschlussleitung	260	624	780
Leistungsverluste [%/km]	1%		
Investitionen			
Wärmepumpe	626.566 €	862.214 €	1.077.767 €
Hauptleitungen	1.186.075 €	1.186.075 €	1.186.075 €
Anschlussleitungen	258.154 €	413.046 €	516.308 €
Planung und Genehmigung	- €	- €	- €
Zuschüsse Anschlüsse	- 577.692 €	- 639.649 €	- 680.953 €
Förderung Wärmepumpe	- 250.627 €	- 344.885 €	- 431.107 €
Summe Investitionen	1.242.477,2 €	1.476.801,0 €	1.668.090,0 €
Private Kosten			
Fernwärmeanschluss	5.000 €	5.000 €	5.000 €
Betriebskosten (jährlich)			
Wärmepumpe	64.650 €	90.529 €	113.335 €
Wartung und Reparaturen.	31.062 €	36.920 €	41.702 €
Summe Betriebskosten	95.712 €	127.449 €	155.037 €
Einnahmen (jährlich)			
Anschluss (300 €/a)	7.800 €	12.480 €	15.600 €
Arbeitspreis (0,12 €/kWh)	129.300 €	177.929 €	222.411 €
Summe Einnahmen	137.100 €	190.409 €	238.011 €
Wirtschaftlichkeit			
Amortisation [Jahre] Anschlüsse	30	23	20

Tabelle 29: Kostenrahmen mögliches Wärmenetz in Hepstedt – Zum Buchenholze

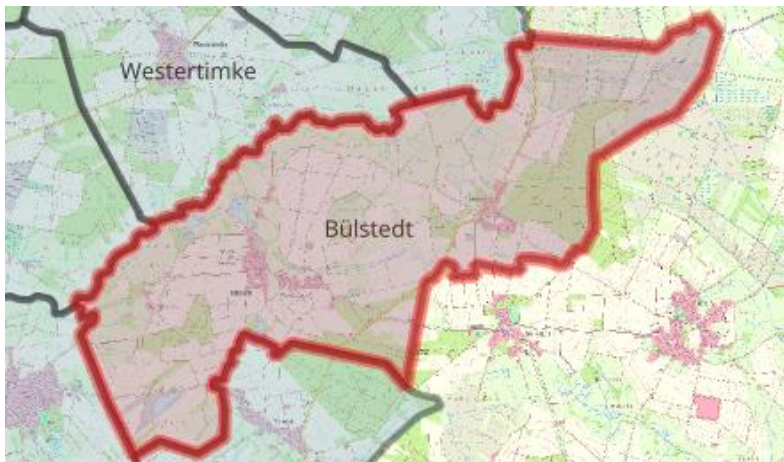
Energiedaten				
Hepstedt	2025	2040	2040	
Gebäude	36	36	36	#
Wärmebedarf				
(ohne Nebenheizung, Neubauten)	2.137	1.838	1.838	MWh p.a.
Wärmebedarf je Gebäude	59,4	51,1	51,1	MWh p.a.
Wärmenetz				
Anschlussquote	50%	80%	100%	
Gebäude (Wärmenetz)	18	29	36	
Wärmebedarf (ohne Nebenheizung)	1.069	1.470	1.838	MWh p.a.
Wärmebedarf inkl. Netzverluste	1.080	1.489	1.864	MWh p.a.
<i>Spitzenlast</i>	<i>0,5</i>	<i>0,7</i>	<i>0,9</i>	MW
Fläche	16,4	16,4	16,4	ha
Wärmebedarf je Hektar	65,3	89,9	112,3	MWh/ha p.a.
Wärmepumpe				
Wirkungsgrad COP	2,5			
Netz				
Hauptleitung	854	854	854	
Anschlussleitung	180	432	540	
Leistungsverluste [%/km]	1%			
Investitionen				
Wärmepumpe	621.333 €	855.012 €	1.068.765 €	
Wärmespeicher	2.416.947 €	2.078.715 €	2.078.715 €	
Hauptleitungen	891.908 €	891.908 €	891.908 €	
Anschlussleitungen (Anschlüsse)	178.722 €	285.955 €	357.444 €	
Planung und Genehmigung	- €	- €	- €	
Zuschüsse Anschlüsse	- 428.252 €	- 471.145 €	- 499.741 €	
Förderung Wärmepumpe	- 248.533 €	- 342.004,8 €	- 427.505,9 €	
Summe Investitionen	3.432.124 €	3.298.440 €	3.469.585 €	
Private Kosten				
Fernwärmeanschluss	5.000 €	5.000 €	5.000 €	
Betriebskosten (jährlich)				
Wärmepumpe	64.773 €	89.355 €	111.813 €	
Wartung und Reparaturen.	51.482 €	49.477 €	52.044 €	
Summe Betriebskosten	116.254 €	138.832 €	163.857 €	
Einnahmen (jährlich)				
Anschluss	5.400 €	8.640 €	10.800 €	
Arbeitspreis	128.220 €	176.443 €	220.553 €	
Summe Einnahmen	133.620 €	185.083 €	231.353 €	
Wirtschaftlichkeit				
Amortisation [Jahre] Anschlüsse	198	71	51	

10.4 Anhang 4 – Gemeindesteckbriefe

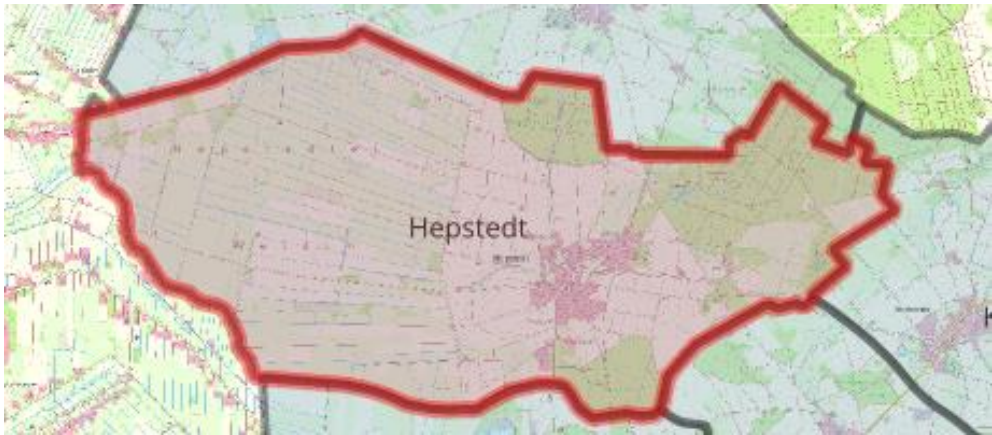
10.4.1 Steckbrief Breddorf

Gebiet	Breddorf		
Übersicht			
Basisdaten			
Gebietsfläche	3652	ha	
Anzahl beheizte Gebäude	732	Anz.	
Vorwiegender Gebäudetyp	Wohngebäude	-	
Besonderheiten			
Große landwirtschaftliche Flächen. Die Gemeinde ist in zwei Siedlungsteile gegliedert: Breddorf und Hanstedt. Einige Biogasanlagen sind vor Ort.			
Wärmebedarf			
Basisjahr 2025	9.052	MWh/a	
2030	8.655	MWh/a	
2035	8.278	MWh/a	
2040	7.919	MWh/a	
Wärmebedarf je Abnehmer (2025)	12,3	MWh/Abnehmer	
Einsparpotential durch Sanierungsrate 1%	1.133	MWh	
Aufteilung Wärmebedarf auf Heizungsarten			
H-Gas	4.685 MWh	52%	
Heizöl EL	2.428 MWh	27%	
Holzpellets	187 MWh	2%	
Wärmepumpe	736 MWh	8%	
Scheitholz	953 MWh	11%	
Nahwärme	17 MWh	0%	
CO2 Äquivalent [Substitution H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpe]			
Basisjahr 2025	1.908	to / a	
2030	1.226	to / a	
2035	606	to / a	
2040	44	to / a	
Ziel-Szenario			
Für die Zukunft ist eine Wärmeversorgung mit Bio-Erdgas, Wärmepumpen und Holz geplant.			

10.4.2 Steckbrief Bülstedt

Gebiet	Bülstedt		
Übersicht			
Basisdaten			
Gebietsfläche	2560	ha	
Anzahl beheizte Gebäude	391	Anz.	
Vorwiegender Gebäudetyp	Wohngebäude	-	
Besonderheiten			
Landwirtschaftliche Flächen sind vorhanden. Unterteilt in die Ortschaften Bülstedt und Steinfeld. Die Ortschaft Bülstedt ist in den Ortskern und Altenbülstedt einen Stadtteil territorial getrennt.			
Wärmebedarf			
Basisjahr 2025	6.047	MWh/a	
2030	5.789	MWh/a	
2035	5.543	MWh/a	
2040	5.309	MWh/a	
Wärmebedarf je Abnehmer (2025)	15,5	MWh/Abnehmer	
Einsparpotential durch Sanierungsrate 1%	738	MWh	
Aufteilung Wärmebedarf auf Heizungsarten			
H-Gas	2.662 MWh	44%	
Heizöl EL	2.173 MWh	36%	
Holzpellets	95 MWh	2%	
Wärmepumpe	299 MWh	5%	
Scheitholz	774 MWh	13%	
Nahwärme	0 MWh	0%	
CO2 Äquivalent [Substitution H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpe]			
Basisjahr 2025	1.355	to / a	
2030	869	to / a	
2035	427	to / a	
2040	27	to / a	
Ziel-Szenario			
Für die Zukunft ist eine Wärmeversorgung mit Bio-Erdgas, Nahwärmenetzen, Wärmepumpen und Holz geplant.			

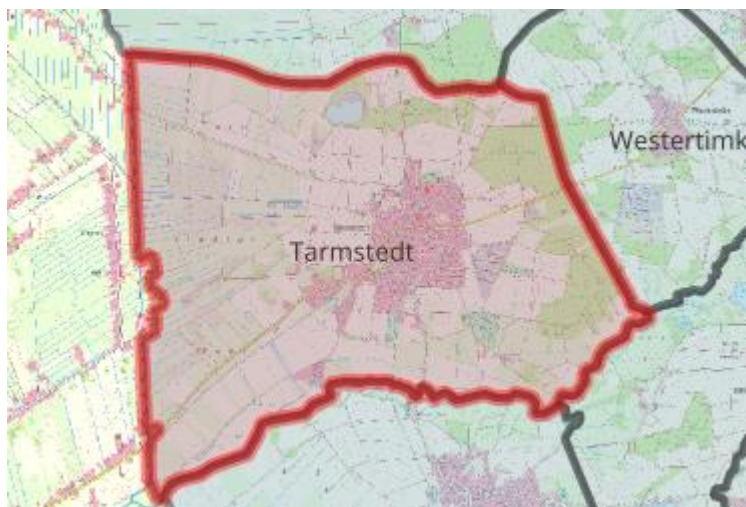
10.4.3 Steckbrief Hepstedt

Gebiet	Hepstedt		
Übersicht			
Basisdaten			
Gebietsfläche	2993	ha	
Anzahl beheizte Gebäude	572	Anz.	
Vorwiegender Gebäudetyp	Wohngebäude	-	
Besonderheiten			
Sehr landwirtschaftlich geprägte Flächen. Ebenso viel Wald vorhanden. In der Ortschaft im Süden engere Bebauung als im nördlichen Teil.			
Wärmebedarf			
Basisjahr 2025	8.224	MWh/a	
2030	7.871	MWh/a	
2035	7.536	MWh/a	
2040	7.217	MWh/a	
Wärmebedarf je Abnehmer (2025)	14,48	MWh/Abnehmer	
Einsparpotential durch Sanierungsrate 1%	1.007	MWh	
Aufteilung Wärmebedarf auf Heizungsarten			
H-Gas	4.454 MWh	54%	
Heizöl EL	1.764 MWh	21%	
Holzpellets	135 MWh	3%	
Wärmepumpe	701 MWh	9%	
Scheitholz	1.027 MWh	13%	
Nahwärme	0 MWh	0%	
CO2 Äquivalent [Substitution H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpe]			
Basisjahr 2025	1.635	to / a	
2030	1.054	to / a	
2035	525	to / a	
2040	47	to / a	
Ziel-Szenario			
Für die Zukunft ist eine Wärmeversorgung mit Bio-Erdgas, Wärmepumpen und Holz geplant.			

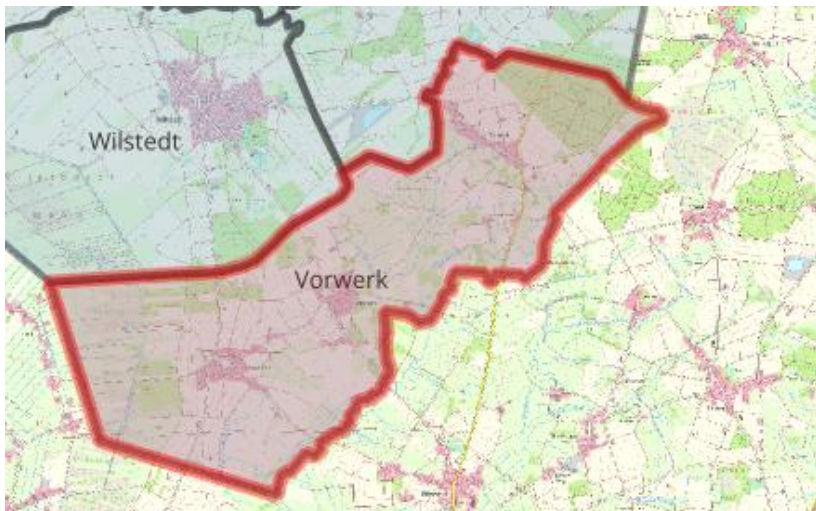
10.4.4 Steckbrief Kirchtimke

Gebiet	Kirchtimke		
Übersicht			
Basisdaten			
Gebietsfläche	1615	ha	
Anzahl beheizte Gebäude	559	Anz.	
Vorwiegender Gebäudetyp	Wohngebäude	-	
Besonderheiten			
Ländlich geprägte Gegend. Ortszentrum hat wenig enge Bebauung. Unterteilt in die Ortschaften Westertimke und Ostertimke.			
Wärmebedarf			
Basisjahr 2025	6.859	MWh/a	
2030	6.561	MWh/a	
2035	6.278	MWh/a	
2040	6.008	MWh/a	
Wärmebedarf je Abnehmer (2025)	12,3	MWh/Abnehmer	
Einsparpotential durch Sanierungsrate 1%	851	MWh	
Aufteilung Wärmebedarf auf Heizungsarten			
H-Gas	2.788 MWh	41%	
Heizöl EL	2.819 MWh	41%	
Holzpellets	205 MWh	3%	
Wärmepumpe	238 MWh	4%	
Scheitholz	779 MWh	11%	
Nahwärme	0 MWh	0%	
CO2 Äquivalent [Substitution H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpe]			
Basisjahr 2025	1.600	to / a	
2030	1.025	to / a	
2035	503	to / a	
2040	29	to / a	
Ziel-Szenario			
Für die Zukunft ist eine Wärmeversorgung mit Bio-Erdgas, Wärmepumpen und Holz geplant.			

10.4.5 Steckbrief Tarmstedt

Gebiet	Tarmstedt		
Übersicht			
Basisdaten			
Gebietsfläche	2654	ha	
Anzahl beheizte Gebäude	1.653	Anz.	
Vorwiegender Gebäudetyp	Wohngebäude	-	
Besonderheiten			
Dichte Besiedelung und lückenlose Bebauung im Stadtkern. Große Besiedlungsfläche.			
Wärmebedarf			
Basisjahr 2025	33.349	MWh/a	
2030	31.841	MWh/a	
2035	30.407	MWh/a	
2040	29.043	MWh/a	
Wärmebedarf je Abnehmer (2025)	20,2	MWh/Abnehmer	
Einsparpotential durch Sanierungsrate 1%	4.306	MWh	
Aufteilung Wärmebedarf auf Heizungsarten			
H-Gas	20.395 MWh	61%	
Heizöl EL	7.064 MWh	21%	
Holzpellets	575 MWh	2%	
Wärmepumpe	1.526 MWh	5%	
Scheitholz	2.582 MWh	8%	
Nahwärme	179 MWh	0%	
Klärgas/Biogas	937 MWh	3%	
CO2 Äquivalent [Substitution H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpe]			
Basisjahr 2025	7.232	to / a	
2030	4.684	to / a	
2035	2.369	to / a	
2040	270	to / a	
Ziel-Szenario			
Für die Zukunft ist eine Wärmeversorgung mit Bio-Erdgas, Nahwärmenetz; Wärmepumpen und Holz geplant.			

10.4.6 Steckbrief Vorwerk

Gebiet	Vorwerk		
Übersicht			
Basisdaten			
Gebietsfläche	2167	ha	
Anzahl beheizte Gebäude	621	Anz.	
Vorwiegender Gebäudetyp	Wohngebäude	-	
Besonderheiten			
Viel landwirtschaftliche Fläche vorhanden. Unterteilt in die Ortschaften Vorwerk, Buchholz und Dipshorn. Alle Dörfer im Stadtkern mit lückenhafter Bebauung.			
Wärmebedarf			
Basisjahr 2025	7.567	MWh/a	
2030	7.249	MWh/a	
2035	6.947	MWh/a	
2040	6.659	MWh/a	
Wärmebedarf je Abnehmer (2025)	12,2	MWh/Abnehmer	
Einsparpotential durch Sanierungsrate 1%	908	MWh	
Aufteilung Wärmebedarf auf Heizungsarten			
H-Gas	3.753 MWh	50%	
Heizöl EL	1.963 MWh	26%	
Holzpellets	252 MWh	4%	
Wärmepumpe	402 MWh	5%	
Scheitholz	1.081 MWh	14%	
Nahwärme	54 MWh	1%	
CO2 Äquivalent [Substitution H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpe]			
Basisjahr 2025	1.555	to / a	
2030	1.003	to / a	
2035	502	to / a	
2040	47	to / a	
Ziel-Szenario			
Für die Zukunft ist eine Wärmeversorgung mit Bio-Erdgas, Wärmepumpen und Holz geplant.			

10.4.7 Steckbrief Westertimke

Gebiet	Westertimke		
Übersicht			
Basisdaten			
Gebietsfläche	1204	ha	
Anzahl beheizte Gebäude	333	Anz.	
Vorwiegender Gebäudetyp	Wohngebäude	-	
Besonderheiten			
Lückenhafte Bebauung im Stadtkern. In Westertimke liegt der Industriepark „TimkePark“.			
Wärmebedarf			
Basisjahr 2025	3.664	MWh/a	
2030	3.505	MWh/a	
2035	3.355	MWh/a	
2040	3.211	MWh/a	
Wärmebedarf je Abnehmer (2025)	11,0	MWh/Abnehmer	
Einsparpotential durch Sanierungsrate 1%	453	MWh	
Aufteilung Wärmebedarf auf Heizungsarten			
H-Gas	1.419 MWh	39%	
Heizöl EL	1.290 MWh	35%	
Holzpellets	87 MWh	2%	
Wärmepumpe	232 MWh	6%	
Scheitholz	432 MWh	12%	
Nahwärme	202 MWh	6%	
CO2 Äquivalent [Substitution H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpe]			
Basisjahr 2025	796	to / a	
2030	521	to / a	
2035	271	to / a	
2040	44	to / a	
Ziel-Szenario			
Für die Zukunft ist eine Wärmeversorgung mit Bio-Erdgas, Wärmepumpen und Holz geplant.			

10.4.8 Steckbrief Wilstedt

Gebiet	Wilstedt		
Übersicht			
7 Basisdaten			
Gebietsfläche	1837	ha	
Anzahl beheizte Gebäude	873	Anz.	
Vorwiegender Gebäudetyp	Wohngebäude	-	
Besonderheiten			
Landwirtschaftliche Flächen sind vorhanden.			
Wärmebedarf			
Basisjahr 2025	15.119	MWh/a	
2030	14.458	MWh/a	
2035	13.829	MWh/a	
2040	13.230	MWh/a	
Wärmebedarf je Abnehmer (2025)	17,3	MWh/Abnehmer	
Einsparpotential durch Sanierungsrate 1%	1.889	MWh	
Aufteilung Wärmebedarf auf Heizungsarten			
H-Gas	8.710 MWh	58%	
Heizöl EL	3.667 MWh	24%	
Holzpellets	355 MWh	2%	
Wärmepumpe	415 MWh	3%	
Scheitholz	1.619 MWh	11%	
Nahwärme	345 MWh	2%	
CO2 Äquivalent [Substitution H-Gas und Heizöl EL durch Wärmepumpe]			
Basisjahr 2025	3.297	to / a	
2030	2.132	to / a	
2035	1.074	to / a	
2040	114	to / a	
Ziel-Szenario			
Für die Zukunft ist eine Wärmeversorgung mit Bio-Erdgas, Nahwärmenetze, Wärmepumpen und Holz geplant.			