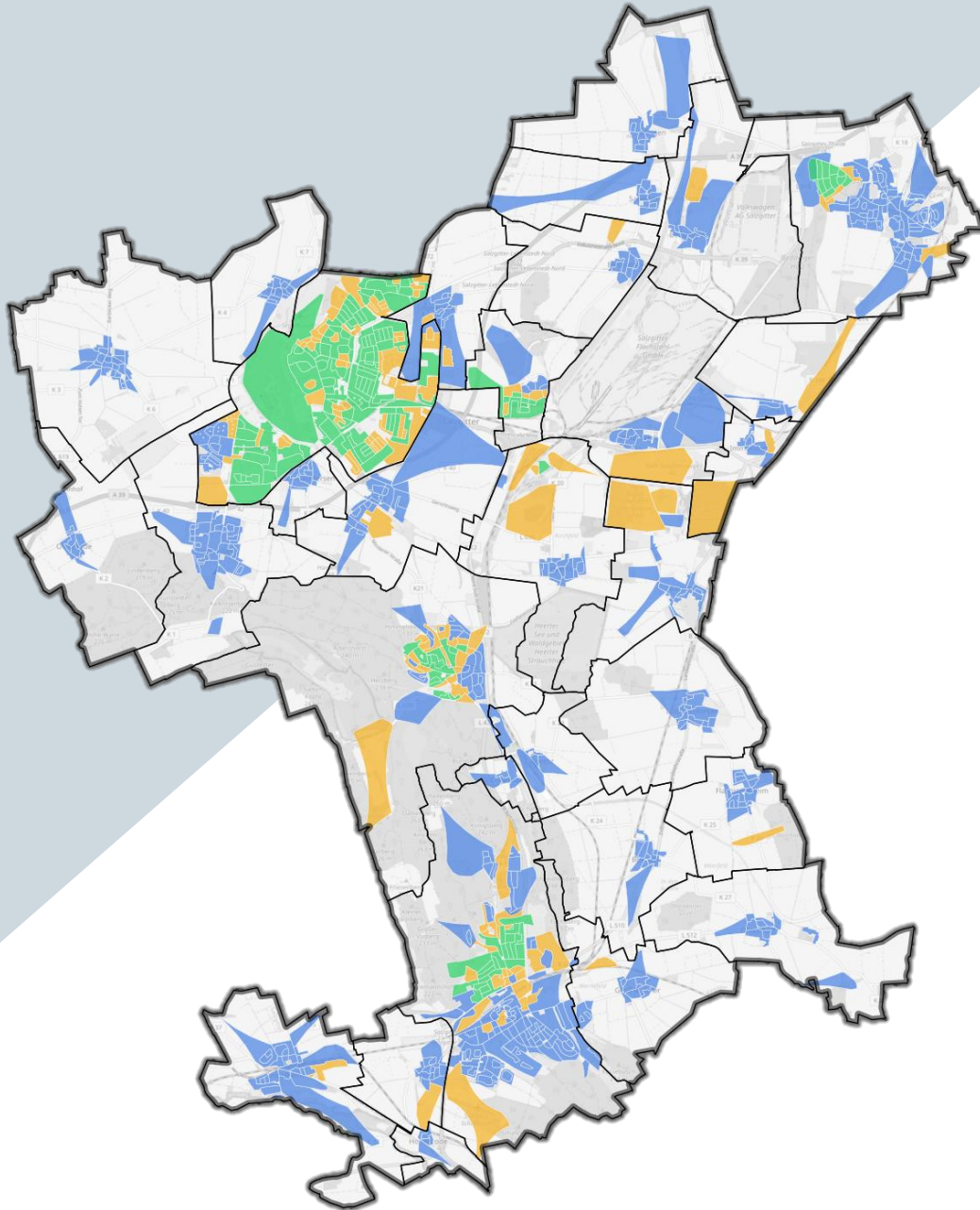


Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Salzgitter



Wärmeversorgungsgebiete

- Fokusgebiet
- Prüfgebiet
- Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung

Abbildung: Legende zur Abbildung auf der Berichtstitelseite hinsichtlich der Wärmeversorgungsgebiete der Stadt Salzgitter

IMPRESSUM

Herausgeberin:

Stadt Salzgitter

Fachdienst Stadtplanung, Umwelt, Bauordnung
und Denkmalschutz
Joachim-Campe-Straße 6-8
38226 Salzgitter

Kontaktpersonen:

Michael Buntfusz (Fachgebietsleiter Umwelt)
Jan Holzenbecher (Klimaschutzmanager)
Katharina Migyu (Klimaschutzmanagerin)

Auftragnehmerin:

d-fine GmbH

An der Hauptwache 7
60313 Frankfurt am Main
Tel.: +49 69 90737-0
E-mail: info@d-fine.de
www.d-fine.com

Kontaktpersonen:

Dr. Ari Pankiewicz (Geschäftsführer)
Dr. Robert Beestermöller (Projektleiter)

Fassung vom 27. Januar 2026

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	IX
Zusammenfassung	1
01. Kommunale Wärmeplanung und die rechtlichen Rahmenbedingungen	4
02. Bestandsanalyse	6
02.01 Datengrundlage zur Bestandsanalyse	6
02.02 Methodik	8
02.02.01 Definition von Wärme- und Energiebegriffen	8
02.02.02 Einteilung in Baublöcke	10
02.02.03 Erfassung von Wärme- und Gasverbräuchen	10
02.02.04 Validierung der Heizenergieträger	11
02.02.05 Datenerhebung von Industrie und Gewerbe	12
02.02.06 Endenergiebilanz und Treibhausgasemissionen	12
02.03 Gebäude- und Siedlungsstruktur in Salzgitter	13
02.03.01 Gemeindestruktur	13
02.03.02 Gebäudestruktur	15
02.04 Versorgungsstruktur im Bestand	19
02.04.01 Gasnetz	19
02.04.02 Wärmenetze	20
02.04.03 Abwasserinfrastruktur	22
02.04.04 Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen	23
02.05 Endenergiebilanz für den Wärmesektor	30
02.06 Treibhausgasbilanz	44
03. Potenzialanalyse	46
03.01 Ziele und Vorgehensweise	46
03.02 Ausschluss- und Schutzgebiete	48
03.03 Wärmebedarfsreduktionspotenziale im Gebäudebestand	48
03.03.01 Methode zur Ermittlung der Sanierungspotenziale in Wohn- und nichtwohngebäuden	48

03.03.02	Ergebnisse der Sanierungspotenziale in Wohn- und Nichtwohngebäuden	49
03.03.03	Prozessbedingte Effizienzpotenziale in Nichtwohngebäuden	51
03.04	Dezentrale Erneuerbaren Potenziale zur Wärmeversorgung	52
03.04.01	Umgebungswärme	52
03.04.02	Oberflächennahe Erdwärme	56
03.04.03	Solarthermie	63
03.04.04	Photovoltaik	65
03.05	Zentrale Erneuerbaren Potenziale zur Wärmeversorgung	67
03.05.01	Tiefengeothermie	67
03.05.02	Abwärme des Klärwerks	75
03.05.03	Oberflächengewässer	78
03.05.04	Industrielle Abwärme	81
03.05.05	Biomasse	83
03.05.06	Wasserstoffbasierte Wärmeversorgung	85
03.06	Zusammenfassung der Potenzialanalyse	87
04.	Zielszenario	88
04.01	Vorgehensweise zur Definition des Zielszenarios	88
04.01.01	Rahmenbedingungen des Zielszenarios	88
04.01.02	Entwicklung der zukünftigen Endenergienachfrage für Wärme	90
04.01.03	Bewertung anhand quantitativer Indikatoren	92
04.01.04	Einstufung der Wärmenetzeignung	94
04.02	Ergebnisse des Zielszenarios	94
04.02.01	Wärmerezeugungsstruktur im Zielszenario	97
04.02.02	Vorwiegende Energieträger im Zieljahr	98
04.02.03	Sektorale Verteilung der Endenergienachfrage	99
05.	Umsetzungsstrategie	101
05.01	Fernwärmenetzerweiterung im Fokusgebiet Fredenberg (Südlich der Eissporthalle)	103
05.02	Fernwärmenetzerweiterung im Fokusgebiet Lebenstedt Ost / Engelnstedt	105
05.03	Detaillierte Potenzialanalyse zur Nutzung der Abwärme in der Kläranlage Lebenstedt Nord	107
05.04	Städtische Heizungsberatung	109

05.05	Aufbau und Verstetigung eines Runden-Tisches für Energiethemen der Big5 in Salzgitter	111
06.	Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung	113
06.01	Stakeholder-Analyse.....	113
06.02	Kommunikation und Beteiligungsformate.....	114
06.02.01	Datenerhebung.....	114
06.02.02	Interviews mit Schlüsselakteuren	115
06.02.03	Stakeholder-Workshop.....	116
06.02.04	Informationsveranstaltung für die Bürgerschaft.....	117
06.02.05	Digitale Informationsformate	118
07.	Übersicht der Wärmeplanung in Stadtbezirken	119
07.01	Steckbrief Stadt Salzgitter	120
07.02	Steckbrief Ortschaft Nord	122
07.03	Steckbrief Ortschaft Nordost	124
07.04	Steckbrief Ortschaft Nordwest	126
07.05	Steckbrief Ortschaft Ost.....	128
07.06	Steckbrief Ortschaft Süd	130
07.07	Steckbrief Ortschaft Südost	132
07.08	Steckbrief Ortschaft West.....	134
08.	Monitoring, Verstetigung und Kommunikation.....	136
08.01	Monitoring	136
08.02	Verstetigungsstrategie	137
08.03	Kommunikationsstrategie.....	137
09.	Fortschreibung und Ausblick	140
Anhang	141
Nomenklatur.....		204
Abkürzungsverzeichnis.....		207
Literaturverzeichnis		209

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete auf Baublockebene unterteilt in Fokusgebiete, Prüfgebiete und Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgungsstruktur.....	3
Abbildung 2:	Vorgehen in der Kommunalen Wärmeplanung (schematisch).....	5
Abbildung 3:	Schema zur Energiebilanz.....	9
Abbildung 4:	Salzgitter mit 31 farblich gekennzeichneten Stadtteilen.....	14
Abbildung 5:	Verteilung der wärmeversorgten Gebäude in Salzgitter nach BSKO-Sektoren.....	16
Abbildung 6:	Überwiegender BSKO-Sektor in Salzgitter gewichtet nach Wärmenachfrage auf Baublockebene.....	16
Abbildung 7:	Überwiegende Gebädefunktion, die innerhalb eines Baublocks am häufigsten auftritt.....	17
Abbildung 8:	Verteilung der Gebäude nach Baualtersklassen und BSKO-Sektoren.....	18
Abbildung 9:	Überwiegende Baualtersklasse.....	19
Abbildung 10:	Baublöcke, in denen ein öffentliches Gasnetz vorhanden ist.....	20
Abbildung 11:	Baublöcke, in denen ein Wärmenetz vorhanden ist.....	21
Abbildung 12:	Lage der größeren, öffentlichen Kläranlagen.....	23
Abbildung 13:	Anzahl dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen nach Energieträger.....	24
Abbildung 14:	Anteil der Erdgas-Wärmeerzeugungsanlagen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock.....	25
Abbildung 15:	Anteil der Hausübergabestationen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock.....	26
Abbildung 16:	Anteil der Heizöl-Wärmeerzeugungsanlagen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock.....	27
Abbildung 17:	Anteil der Strom-Wärmeerzeugungsanlagen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock.....	28
Abbildung 18:	Anteil der Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis von biogenen Brennstoffen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock.....	29
Abbildung 19:	Anteil der Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis von sonstigen Brennstoffen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock.....	30
Abbildung 20:	Absolute Wärmenachfrage pro Baublock.....	32
Abbildung 21:	Spezifische Wärmenachfrage pro m ² Gebäudenutzfläche auf Baublockebene.....	33
Abbildung 22:	Wärmenachfragedichte auf Baublockebene.....	34
Abbildung 23:	Wärmenachfrageliniendichte in kWh/(m·a).....	35
Abbildung 24:	Verteilung der produzierten Wärme auf verschiedene Energieträger in Salzgitter.....	37

Abbildung 25:	Überwiegend eingesetzter Energieträger zur Wärmeerzeugung. Es wird der Energieträger dargestellt, der innerhalb eines Baublocks die größte Menge der Wärmenachfrage bedient.....	38
Abbildung 26:	Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch Erdgas	39
Abbildung 27:	Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch Wärmenetze	40
Abbildung 28:	Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch Heizöl	41
Abbildung 29:	Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch Strom.....	42
Abbildung 30:	Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch biogene Brennstoffe.....	43
Abbildung 31:	Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch sonstige Energieträger.....	44
Abbildung 32:	Schutzgebiete in Salzgitter	47
Abbildung 33:	Anteil des Sanierungspotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil.....	51
Abbildung 34:	Schematische Darstellung einer Elektro-Wärmepumpe.....	53
Abbildung 35:	Anteil des Umweltwärmepotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil.....	55
Abbildung 36:	Darstellung der Nutzungsbedingungen für Erdwärmesonden	59
Abbildung 37:	Durchschnittliche Wärmeleitfähigkeiten für Erdwärmesonden mit 40 m Bezugstiefe	60
Abbildung 38:	Anteil des oberflächennahen Geothermiespotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil	61
Abbildung 39:	Darstellung der Nutzungsbedingungen für Erdwärmekollektoren	62
Abbildung 40:	Potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1,2 - 1,5 m.....	63
Abbildung 41:	Anteil des Solarthermiespotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil.....	65
Abbildung 42:	Photovoltaikpotenzial in GWh/a für die Stadtteile von Salzgitter	67
Abbildung 43:	Übersicht verschiedener Geothermiesysteme (temperaturbezogen)	68
Abbildung 44:	Untergrundtemperatur in 2.000 m und 3.000 m Tiefe	71
Abbildung 45:	Geothermische Eignung in Salzgitter	72
Abbildung 46:	Bergbaurechtliche Erlaubnisgebiete	73
Abbildung 47:	Lage der Bergbauschächte in Salzgitter und deren Geothermiespotenzial.....	74
Abbildung 48:	Entfernung der Kläranlage Nord zu potenziellen Wärmenetzgebieten	78
Abbildung 49:	Gemarkung der Stadt Salzgitter und der vorhandenen Oberflächengewässer [33].....	79
Abbildung 50:	Anteil des Biomassepotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil.....	85
Abbildung 51:	Spezifische Endenergienachfrage für Wärme im Jahr 2040.....	90
Abbildung 52:	Absolute Endenergienachfrage für Wärme im Jahr 2040.....	91

Abbildung 53:	Einteilung in voraussichtliche Wärmenetzversorgungsgebiete im Zieljahr 2040	95
Abbildung 54:	Überwiegende Energieträger auf Baublockebene im Stützjahr 2030	96
Abbildung 55:	Überwiegende Energieträger auf Baublockebene im Stützjahr 2035	97
Abbildung 56:	Zukünftige Endenergienachfrage in GWh/a aufgeteilt nach Energieträgern	98
Abbildung 57:	Aktuelle sowie zukünftige vorwiegende Energieträger der Stützjahre 2030 und 2035 und dem Zieljahr 2040	99
Abbildung 58:	Jährlicher Endenergieverbrauch für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 in GWh/a aufgeteilt in die BSKO-Sektoren	100

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Im Rahmen der Bestandsanalyse erhobene Daten, Datenquellen und deren Verwendung.....	7
Tabelle 2:	Emissionsfaktoren für Energieträger in g CO ₂ -Äquivalenten pro kWh. Auszug aus [9]	13
Tabelle 3:	Anzahl dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen nach Energieträger	24
Tabelle 4:	Endenergienachfrage für Wärme nach BSKO Sektor und Energieträger in GWh/a	31
Tabelle 5:	Kennzahlen der Wärmenachfrage je Stadtteil für den Ist-Zustand	36
Tabelle 6:	Treibhausgasemission basierend auf dem Verbrauch nach Sektoren	45
Tabelle 7:	Treibhausgasemission basierend auf dem Verbrauch nach Energieträgern	45
Tabelle 8:	Sanierungsraten für Wohngebäude und GHD-Sektor in Anlehnung an den KWW Technikkatalog [16]	49
Tabelle 9:	Sanierungspotenzial nach BSKO Sektor	50
Tabelle 10:	Annahmen zur Deckung der Wärmenachfrage für die Ermittlung des Umgebungswärmepotenzials	54
Tabelle 11:	Energiepotenzial in GWh pro Jahr für gesamt Salzgitter aufgeteilt nach Potenzialart	87
Tabelle 12:	Einstufungsschema für die Wärmenetzeignung	94
Tabelle 13:	Beispieleinstufung Wärmenetzeignung	94
Tabelle 14:	Endenergienachfrage zur Wärmeversorgung in Salzgitter in GWh/a aufgeteilt nach Energieträgern für verschiedene Stützjahre	98

ZUSAMMENFASSUNG

Mit der Aufstellung und kontinuierlichen Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans wird eine langfristige Strategie zur klimaneutralen Wärmeversorgung der Stadt Salzgitter entwickelt. Der Wärmeplan analysiert den aktuellen Stand der Wärmeversorgung, zeigt Einsparpotenziale und bewertet die Nutzung erneuerbarer Energien sowie der lokal vorhandenen Abwärmemengen. Darauf aufbauend werden Ziele für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2040 mit Zwischenzielen für 2030 und 2035 formuliert sowie ein strategischer Maßnahmenpfad entwickelt.

Im Rahmen der Bestandsanalyse für die kommunale Wärmeplanung der Stadt Salzgitter werden die aktuelle Wärmenachfrage und die Treibhausgasemissionen ermittelt. Unter Berücksichtigung des Datenschutzes werden hierzu verschiedene Datenquellen zusammengetragen, ausgewertet, vervollständigt sowie plausibilisiert. Dazu zählen unter anderem Netzbetreiberdaten zur Abbildung der Energieinfrastruktur, Informationen der Schornsteinfeger (z.B. Heizungstyp), Verbrauchsdaten der Energieversorger sowie Gebäudekatasterdaten zur Erhebung der Gebäudetypen, Nutzungsarten, Flächen oder Baujahre. Das daraus resultierende konsistente Datenmodell stellt eine zuverlässige Grundlage für weitere Auswertungen dar. Die jährliche Wärmenachfrage in Salzgitter, die nicht der Großindustrie zuzuordnen ist, beträgt im Basisjahr 2022 1.790 GWh. Davon entfallen 1.318 GWh pro Jahr (74 %) auf private Haushalte. Die Wärmeversorgung in Salzgitter ist stark von fossilen Energieträgern geprägt. Die Wärmenachfrage wird zu 75 % durch Erdgas gedeckt, gefolgt von Wärmenetzen, auf die 15 % der Wärmeversorgung im Bestand entfällt. Diese Ausgangslage verdeutlicht den hohen Dekarbonisierungsbedarf im Wärmesektor Salzgitters.

Im nächsten Schritt erfolgt die Potenzialanalyse der Stadt Salzgitter, in der systematisch alle Effizienz-, Abwärme- und erneuerbaren Energiepotenziale identifiziert, bewertet und räumlich zugeordnet werden, die zur Dekarbonisierung des lokalen Wärmesystems beitragen können. Betrachtet werden dabei die Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD), Industrie sowie öffentliche Liegenschaften. Soweit möglich werden räumliche, technische, rechtliche und wirtschaftliche Restriktionen berücksichtigt, um realistische Potenziale auszuweisen. Insgesamt werden für Salzgitter praktische Potenziale in Höhe von 1.538 GWh pro Jahr ermittelt. Davon entfallen 262 GWh/a auf das Sanierungspotenzial des Gebäudebestandes, wodurch eine Reduktion der Wärmenachfrage erzielt werden kann. Der größte Anteil der weiteren Potenziale entfällt mit 452 GWh/a auf Umweltwärme durch den verstärkten Einsatz von Wärmepumpen, gefolgt von Solarerträgen aus Photovoltaik mit 324 GWh/a und aus Solarthermie mit 234 GWh/a. Eine besondere Rolle nimmt in Salzgitter die Nutzung

industrieller und gewerblicher Abwärme ein, deren praktisches Potenzial derzeit mit 114 GWh/a ausgewiesen wird. Langfristig ist davon auszugehen, dass deutlich höhere Abwärmemengen genutzt werden, sofern passende technische und organisatorische Strukturen geschaffen werden. Durch den Ausbau bzw. die Weiterentwicklung der technischen Infrastruktur (u. a. Wärmenetze, Großwärmepumpen, Absenkung der Netztemperaturen) kann das tatsächlich nutzbare Abwärmepotenzial künftig einen signifikant höheren Beitrag zur Dekarbonisierung des Wärmesektors in Salzgitter leisten, als es heute bereits der Fall ist.

Vor diesem Hintergrund beschreibt das Zielszenario, wie die zukünftige Wärmeversorgung in den einzelnen Stadt- und Ortsteilen Salzgitters räumlich und strukturell organisiert werden kann. Dazu wird das Stadtgebiet anhand quantitativer Indikatoren in Baublöcke unterteilt und im Hinblick auf die Wärmeversorgungsgebiete individuell bewertet (siehe Abbildung 1). Gebiete mit sehr wahrscheinlicher Eignung für eine Wärmenetzversorgung sind als Fokusgebiete gekennzeichnet, während in anderen Bereichen dezentrale Heizsysteme die voraussichtlich sinnvollste Lösung darstellen. Prüfgebiete befinden sich im Übergangsbereich zwischen den Fokus- und dezentralen Versorgungsgebieten. Für diese Bereiche ist keine abschließende Bewertung zur Eignung für ein Wärmenetz möglich. Im weiteren Verlauf der Transformation des Wärmesektors sind daher vertiefende Analysen und gegebenenfalls eine schrittweise Umsetzung notwendig, um die jeweils optimale Versorgungsoption zu bestimmen. Die Entscheidungsfindung erfolgt hierbei auf Basis fortlaufender Erkenntnisse und Entwicklungen.

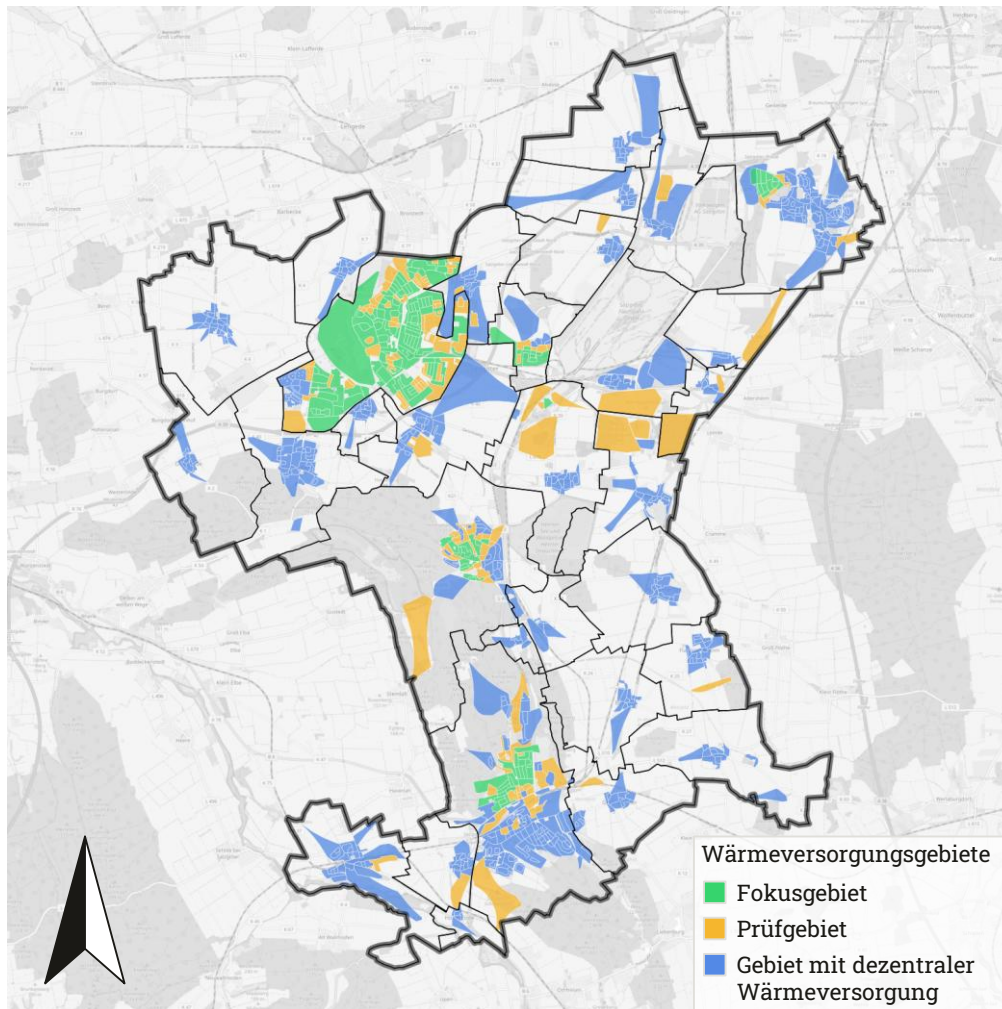


Abbildung 1: Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete auf Baublockebene unterteilt in Fokusgebiete, Prüfgebiete und Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgungsstruktur

Im Rahmen der letzten Phase der kommunalen Wärmeplanung wird für die Stadt Salzgitter auf Basis der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie unter Berücksichtigung des angestrebten Zielszenarios eine Umsetzungsstrategie für eine Wärmewende entwickelt. Diese Strategie umfasst gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes und des Niedersächsischen Klimagesetzes konkrete Maßnahmen, die umgesetzt werden können, um bis 2040 auf eine nachhaltige Wärmeversorgung hinzuarbeiten. Ergänzend zu den Maßnahmen werden spezifische Quartierssteckbriefe auf Stadtteilebene erstellt, die in den kommenden Jahren als praktischer Leitfaden der Wärmewende vor Ort dienen können.

Der kommunale Wärmeplan ist ein dynamisches Steuerungsinstrument und bildet die Grundlage, um die Fortschritte in Richtung Klimaneutralität fortlaufend zu überwachen und anzupassen. Die Ergebnisse werden transparent aufbereitet und durch Informationsveranstaltungen begleitet. Damit leistet der kommunale Wärmeplan einen wesentlichen Beitrag für die nachhaltige und klimaneutrale Zukunft der Stadt Salzgitter.

01. KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG UND DIE RECHTLICHEN RAHMENBEDINGUNGEN

Die kommunale Wärmeplanung stellt eine strategische Planung zur schrittweisen und langfristigen Dekarbonisierung der Wärmeversorgung eines Gemeindegebietes bis zum Zieljahr 2045 auf Bundesebene und bis zum Zieljahr 2040 auf Landesebene in Niedersachsen dar. Mit einem Anteil von über 50 % hat die Wärmeversorgung den größten Anteil am Endenergieverbrauch in Deutschland, wobei über 80 % der Wärmenachfrage noch durch fossile Brennstoffe gedeckt wird [1]. Um auch in Zukunft eine zuverlässige, bezahlbare und nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, wurde am 01.01.2024 das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze ([Wärmeplanungsgesetz \(WPG\) \[2\]](#)) eingeführt. Dieses Bundesgesetz schafft die rechtliche Grundlage für eine koordinierte und flächendeckende Wärmeplanung in Deutschland. Gemäß WPG sind die einzelnen Bundesländer verpflichtet, dafür Sorge zu tragen, dass alle Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern bis zum 30.06.2026 über einen rechtskonformen Wärmeplan verfügen. Niedersachsen hat durch §20 des [Niedersächsischen Klimagesetzes \(NKlimaG\)](#) die Kommunen verpflichtet, die Wärmeplanung durchzuführen [3].

Das Vorgehen der kommunalen Wärmeplanung folgt einem standardisierten, abgestimmten Verfahren, das schrittweise erfolgt. Ausgangspunkt ist eine umfassende Bestandsanalyse, gefolgt von einer Potenzialanalyse. Darauf aufbauend wird ein Zielszenario entwickelt, aus dem wiederum eine konkrete Umsetzungsstrategie abgeleitet wird. Die Wärmeplanung erfordert eine kontinuierliche Überprüfung und Anpassung alle fünf Jahre, um geänderten Rahmenbedingungen wie weiterentwickelten Technologien, neuen gesetzlichen Vorgaben oder neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen gerecht zu werden.

Die kommunale Wärmeplanung gliedert sich in die folgenden Phasen, die auch in Abbildung 2 schematisch dargestellt sind.

- **Bestandsanalyse:** Systematische Erfassung aller für die Wärmeversorgung relevanten Informationen, einschließlich der Gebäude- und Siedlungsstruktur, der Wärmebedarfe sowie der Energieinfrastruktur
- **Potenzialanalyse:** Identifikation und Bewertung der Potenziale erneuerbarer Energien (z. B. Solarthermie, Geothermie und Biomasse), Nutzung unvermeidbarer Abwärme (z. B. aus Industrie oder Gewerbe) sowie Möglichkeiten der Wärmebedarfsreduktion
- **Erstellen des Zielszenarios:** Identifikation von Wärmeversorgungsarten für die Stützjahre 2030, 2035 und das Zieljahr 2040 unter Beteiligung relevanter Akteure
- **Entwicklung einer Umsetzungsstrategie:** Ableitung konkreter Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

Die Ergebnisse der oben genannten Schritte werden in den folgenden Kapiteln dieses Berichts detailliert zusammengefasst und erläutert.

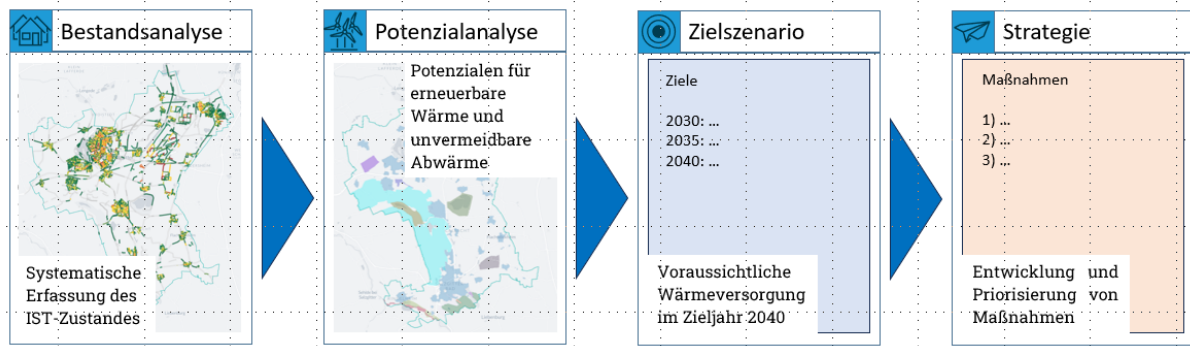


Abbildung 2: Vorgehen in der Kommunalen Wärmeplanung (schematisch)

Die Kommunale Wärmeplanung ist somit nicht nur eine gesetzlich vorgeschriebene Aufgabe, sondern dient auch als zentraler Erfolgsfaktor für die nachhaltige Entwicklung der Wärmeversorgung sowie das Erreichen der niedersächsischen Klimaziele in der Stadt Salzgitter.

02. BESTANDSANALYSE

Ziel der Bestandsanalyse ist die für die Wärmeplanung hinreichend genaue Ermittlung des Status quo der Wärmeversorgung im betrachteten Bilanzraum durchzuführen. Die Ergebnisse der Bestandsanalyse bilden die Grundlage für die Erstellung der Potenzialanalyse, des Zielszenarios und die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete.

Fundament der Bestandsanalyse stellt der Aufbau eines Digitalen Zwillinges der Stadt Salzburg in einem Geoinformationssystem (GIS) mit der Software ENEKA.Energieplanung des Softwareherstellers ENEKA Energie & Karten GmbH dar. Ein GIS-Datenmodell ermöglicht es Daten aus diversen Quellen mit Raumbezug zu integrieren. Auf diese Weise können Gebäude- und Infrastrukturdaten konsistent verwaltet und umfassende ortsbezogene Analysen mit hoher Aussagekraft durchgeführt werden. Das GIS ist somit integrale Datenverwaltung und zentrales Projektergebnis zugleich, indem energierelevante Zusammenhänge von Salzburg im GIS zusammenfasst werden. Mithilfe des Digitalen Zwillinges können Daten und Pläne, die für die Stadt Salzburg vorliegen, elektronisch ein- und ausgelesen werden. Nicht in die Betrachtung eingeflossen sind die Energieverbräuche und direkten Emissionen der Großindustrie, die zum europäischen Zertifikatshandel (ETS) verpflichtet sind¹.

02.01 DATENGRUNDLAGE ZUR BESTANDSANALYSE

Zur Ermittlung der Ist-Situation in Salzburg werden im Digitalen Zwilling verschiedene Datenquellen im GIS konsolidiert. Der Digitale Zwilling der Stadt Salzburg basiert daher auf Daten des Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) [4], OpenStreetMap [5], Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) [6] und der infas 360 GmbH der Institut für angewandte Sozialwissenschaft GmbH [7]. Die kartografischen Darstellungen in diesem Dokument nutzen als Hintergrundkarten OpenStreetMap², wobei die Daten unter der Open Data Commons Open Database License³ verfügbar sind. Die in Tabelle 1 dargestellten Daten wurden im Rahmen der Bestandsanalyse über den Fachdienst Stadtplanung, Umwelt, Bauordnung und Denkmalschutz erhoben und systematisch in den Digitalen Zwilling integriert. Zusätzlich wurde ein Fragebogen an die ortsansässigen Unternehmen verschickt und Stakeholder-Interviews durchgeführt, nähere Informationen dazu sind in Kapitel 06 erläutert. Der ausgewiesene aktuelle Stand für 2025 basiert auf den Daten der Jahre 2020 bis 2022. Aus datenschutzrechtlichen und infrastrukturkritischen Gründen werden nicht alle verarbeiteten Daten veröffentlicht. Datenpunkte, die aus Datenschutzgründen anonymisiert oder zurückgehalten werden,

¹ In Salzburg betrifft dies die Salzburg Flachstahl AG und die Volkswagen AG

² <https://www.openstreetmap.org/copyright>

³ <https://opendatacommons.org/licenses/odbl/>

sind weiterhin im ursprünglichen GIS-Datenmodell, dem Digitalen Zwilling, hinterlegt. Sie dienen dort als Grundlage für die Analysen und Planung, sind jedoch nicht für die öffentliche Einsicht verfügbar und werden im vorliegenden Bericht entsprechend nicht mit vollständiger Detaillierung wiedergegeben.

Tabelle 1: Im Rahmen der Bestandsanalyse erhobene Daten, Datenquellen und deren Verwendung

Datentyp	Datenquelle	Verwendung der Daten im Rahmen der Bestandsanalyse
Wärmeverbrauchsdaten 2022	WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG	Integration der Verbrauchswerte in den Digitalen Zwilling (DZ)
Gasverbrauchsdaten 2020-2022	Avacon Netz GmbH	Integration der Verbrauchswerte in DZ
Verbrauchsdaten für Prozesswärme und eingesetzte Energieträger und Industrielle Abwärme	Datenabfrage mithilfe Umfragen	Integration der Verbrauchswerte in DZ
Industrielle Abwärme	BfEE Abwärmekataster [8]	Integration in DZ und Validierung
Schornsteinfegerdaten	Schornsteinfeger	Integration der Heizungsart in den DZ
Wärmeerzeugungsstruktur (Heizzentralen)	WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG	Bestimmung der Vorkette zur Bereitstellung der leitungsgebundenen Wärme in Salzgitter
Verlauf Wärmenetze	WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG	Kartografische Darstellung
Verlauf Gasverteilstetze	Avacon Netz GmbH	Kartografische Darstellung und Validierung von Heizungsarten im DZ
Informationen zu Kläranlagen	ASG Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH	Kartografische Darstellung der Lage der Kläranlagen
Energie- und CO ₂ -Bilanzen Stadt Salzgitter	Regionalverband Großraum Braunschweig	Abgleich und Validierung mit DZ
Energiedaten für kommunalen Liegenschaften	Energiebericht 2022	Integration in DZ und Validierung
Strukturdaten von Salzgitter	Statistische Jahrbuch Salzgitter 2022	Abgleich und Validierung mit DZ
Stadtteilgrenzen	Stadtplanungsamt	Gebietseinteilungen im DZ
Einwohnerzahlen von Salzgitter	Verwaltung Stadt Salzgitter	Validierung der Gebäudemodelle im DZ
Gebäude-/Wohnungsanzahl	ALKIS / Verwaltung Stadt Salzgitter	Validierung des Datenmodells

02.02 METHODIK

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden eine Vielzahl von Daten erhoben. Die verwendeten Methoden, um aus diesen Daten flächen- und gebietsbezogene Strukturdaten abzuleiten, werden im Folgenden vorgestellt. Zunächst werden zentrale Begriffe im Bereich der Wärme und Energie definiert. Anschließend erfolgt die Methodik zur Integration der erhobenen Daten in den Digitalen Zwilling. Abschließend wird das Vorgehen zur Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz beschrieben.

02.02.01 DEFINITION VON WÄRME- UND ENERGIEBEGRIFFEN

Die kommunale Wärmeplanung beschäftigt sich mit der effizienten, nachhaltigen und bedarfsgerechten Versorgung von Gebäuden und Prozessen mit **Wärmeenergie**. Das Verständnis der relevanten Begriffe und Konzepte ist essenziell für die Entwicklung nachhaltiger und effizienter Wärmeversorgungsstrategien. Sie bilden die Grundlage für die Vergleichbarkeit fundierter Analysen und die Erarbeitung zukunftsfähiger Lösungen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Der **Wärmebedarf** beschreibt die theoretisch benötigte Wärmeenergie, die erforderlich ist, um Gebäude zu beheizen, Warmwasser bereitzustellen oder industrielle Prozesse zu betreiben (auch Nutzwärme genannt). Diese Größe wird durch Faktoren wie die Qualität der Gebäudedämmung, klimatische Bedingungen sowie das Verhalten der Nutzer beeinflusst. Der Wärmebedarf bildet die Grundlage für die Auslegung eines Wärmeversorgungssystems. Der **Wärmeverbrauch** dagegen bezieht sich auf die tatsächlich genutzte Wärmeenergie, die in einem Gebäude oder einer Anlage abgegeben wird. Diese Größe wird maßgeblich durch das tatsächliche Nutzungsverhalten sowie äußere Bedingungen bestimmt. Für die Analysen wurde ein Mischwert aus Wärmebedarf und Wärmeverbrauch bestimmt (siehe Kapitel 02.02.06). Der in diesen Analysen verwendete Wärmeverbrauch ist **klimabereinigt**. Das bedeutet, dass der Wärmeverbrauch auf Grundlage eines langjährigen Mittelwerts der örtlichen Witterungsbedingungen normiert wurde. Dadurch können die Verbrauchswerte unabhängig von räumlichen und zeitlichen Variationen der Witterung verglichen werden. Zusätzlich werden noch der **spezifische** Wärmebedarf bzw. Wärmeverbrauch ausgewiesen, welcher mit der Gebäudenutzfläche normiert ist.

Die Begriffe Endenergie und Primärenergie beziehen sich auf verschiedene Stufen der Energiebereitstellung. **Endenergie** stellt die Energiegröße dar, die vom Endanwender bzw. der Endanwendung verbraucht wird, beispielsweise in Form von Heizöl, Erdgas oder Strom. Im Wärmebereich stellt die Endanwendung typischerweise die Heizung bzw. die Hausübergabestation im Falle von nah- und fernwärmeversorgten Gebäuden dar, deren Produkt die Nutzwärme ist (Warmwasser, Raumwärme, Prozesswärme).

Während der Umwandlung von Endenergie zur Nutzenergie fallen Umwandlungsverluste an.

Primärenergie hingegen umfasst die ursprünglich in den natürlichen Ressourcen enthaltene Energie, wie etwa in Kohle, Erdgas, Wind oder Sonnenstrahlung. Sie berücksichtigt auch Verluste, die bei der Umwandlung, dem Transport und der Verteilung von Energie entstehen, und kann somit Auskunft über die Gesamteffizienz eines Energiesystems geben. Die **Nutzwärme** bezeichnet die tatsächlich für den beabsichtigten Zweck verfügbare Wärmeenergie, die nach der Umwandlung und Verteilung von einem Heizsystem oder anderen Prozessen bereitgestellt wird. Sie entspricht der Wärme, die direkt für die Beheizung von Räumen, die Warmwasserbereitung oder industrielle Prozesse genutzt werden kann. Im Gegensatz zur End- oder Primärenergie liegt der Fokus bei der Nutzwärme auf der energetischen Effizienz des Gesamtsystems – darunter der Umwandlungsverluste (z. B. bei Heizkesseln) sowie der Verteilungsverluste im Leitungsnetz – und ihrer Anpassung an den tatsächlichen Wärmebedarf (siehe Abbildung 3).



Abbildung 3: Schema zur Energiebilanz

Für die Wärmeversorgung können Fernwärme und Nahwärme eine zentrale Rolle einnehmen. **Fernwärme** bezeichnet die großräumige Versorgung von Gebäuden oder Industrieanlagen mit zentral erzeugter Wärme über ein meist weit verzweigtes Netz. Die Wärmequellen können aus Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen, Müllverbrennungsanlagen, Geothermie oder anderen Quellen stammen. **Nahwärme** beschreibt ein Konzept, das sich auf kleinere, lokal begrenzte Netzwerke, wie Wohnsiedlungen oder Ortsteile konzentriert. Sowohl Fern- als auch Nahwärme stellen hinsichtlich der o.g. Begrifflichkeiten eine Form der Endenergie dar.

Ein wichtiger Planungsparameter für die kommunale Wärmeversorgung ist die **Wärmeliniendichte**. Sie setzt die ermittelten Wärmebedarfe entlang eines Straßenabschnitts, ins Verhältnis zur Länge des Straßenabschnitts. Da der Straßenabschnitt in direktem Bezug zu einem möglichen Wärmenetzzug steht, dient der Kennwert als Indikator für die Effizienz und Wirtschaftlichkeit eines möglichen oder bestehenden Wärmenetzsystems. Eine hohe Wärmeliniendichte deutet in der Regel auf eine bessere wirtschaftliche Rentabilität hin.

02.02.02 EINTEILUNG IN BAUBLÖCKE

Im Rahmen der Wärmeplanung werden mehrere Gebäude aus datenschutzrechtlichen Gründen in einer aggregierten Baublockebene dargestellt. Ein Baublock kann durch Straßen, natürliche oder bauliche Grenzen abgegrenzt sein. Baublockgrenzen werden, soweit möglich, so festgelegt, dass möglichst homogene Bebauungsstrukturen zusammengefasst werden. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung stellt ein Baublock die kleinste räumliche Aggregationseinheit der Ergebnisse dar. Für Salzgitter wurden die Baublöcke innerhalb eines Stadtteils in Anlehnung an die datenschutzrechtliche Mindestanforderung von 15 Gebäuden innerhalb eines Baublock aggregiert. Diese Maßnahme gewährleistet Anonymität der Verbraucher und die Integration einer größtmöglichen Anzahl individueller energierelevanter Zusammenhänge ohne Möglichkeit Rückschlüsse auf personen- und unternehmensbezogene Daten ziehen zu können. Vereinzelt mussten jedoch Datenpunkte aus datenschutzrechtlichen und infrastrukturkritischen Gründen, zurückgehalten werden (siehe Kapitel 02.01). Im Zuge der Aggregation werden Baublöcke, die die Mindestanforderung nicht erfüllen, sowie einzelne Gebäude ohne eine Baublockzuordnung, mit anderen Baublöcken zusammengefasst, bis die Mindestanforderung erfüllt ist. Insbesondere im ländlichen Raum können flächenbezogen größere Baublöcken entstehen, wodurch auch natürliche Flächen wie Wiesen oder Seen Teil eines Baublocks sein können.

Zusätzlich wird durch Baublockaggregationen bzw. anonymisieren einzelner Datenpunkte sichergestellt, dass sehr hohe Wärmenachfragen einzelner Verbraucher innerhalb eines Baublocks (Anteil > 95 % an Wärmenachfrage des betrachteten Baublocks) keine Rückschlüsse auf Verbräuche individueller Akteure möglich sind. Diese Ausreißer werden für die Endenergiebilanzerstellung daher ausgeschlossen (siehe Kapitel 02.02.06).

02.02.03 ERFASSUNG VON WÄRME- UND GASVERBRÄUCHEN

Durch die Netzbetreiber wurden gebäudescharfe Wärmeverbräuche bereitgestellt und in den Digitalen Zwilling integriert. Ziel ist es, historische Verbräuche zur Bereitstellung von Wärmeenergie möglichst genau zu erfassen. Durch Berücksichtigung von Verbräuchen können aus dem Verbraucherverhalten resultierende Abweichungen gegenüber theoretisch berechneten Bedarfen in der Wärmebilanz korrigiert werden. Das auf diesen Daten basierende Ergebnis der Wärmebilanz ermöglicht unter Einbeziehung saisonaler und jahresspezifischer Schwankungen eine belastbare Grundlage für die Prognose zukünftiger Energiebedarfe.

Die Avacon Netz GmbH stellte dazu die Gasverbräuche der Jahre 2020 bis 2022 zur Verfügung. Durch die WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG wurden die Wärmeverbräuche der ans Nah- bzw. Fernwärmenetz angeschlossenen Adressen für das Jahr 2022 zur

Verfügung gestellt. Diese Daten wurden in den Digitalen Zwilling integriert und im Rahmen der Bestandsanalyse für die Endenergiebilanz verwendet (siehe Kapitel 02.02.06). Entsprechend ist Datenlage der leitungsgebundenen Energieträger im Digitalen Zwilling als sehr gut einzustufen.

02.02.04 VALIDIERUNG DER HEIZENERGIETRÄGER

Im Ausgangszustand werden den Adressen im Digitalen Zwilling zunächst Heizenergieträger auf Basis des bundesdeutschen Durchschnitts zugewiesen. Das heißt, dass in Salzgitter zunächst statistisch gesehen genauso viele Gebäude mit beispielsweise Gas beheizt werden wie in ganz Deutschland. In diesem Vorgehen werden lokale Gegebenheiten vernachlässigt. Daher müssen die zugeordneten Heizenergieträger validiert und korrigiert werden, sofern die statistische Zuordnung nicht mit den tatsächlich vorhandenen Heizungen übereinstimmt.

Dieser Ausgangszustand wird durch die Integration der leitungsgebundenen Verbrauchsdaten (Gas und Fern-, bzw. Nahwärme) angereichert, siehe Kapitel 02.02.03. Für die Adressen mit vorliegenden Verbrauchsdaten, wird der Heizenergieträger angepasst, wenn die Verbrauchsdaten einen anderen Energieträger nahelegen.

Um die Heizenergieträger an den übrigen Adressen im Digitalen Zwilling zu validieren, wurden Kkehrbuchdaten der Schornsteinfeger herangezogen. Für jeden Kkehrbezirk wurden Daten für alle Adressen mit Feuerungsanlagen durch die zuständigen Schornsteinfeger zur Verfügung gestellt. Dazu gehören Angaben zur Art der Feuerstätte, dem verwendeten Brennstoff, den Nennwärmeleistungen sowie dem Baujahr der Heizung. Durch die regelmäßigen Überprüfungen durch die Schornsteinfeger sind die Daten verlässlich und auf dem aktuellen Stand. Die Datenverarbeitung zur Erstellung der Wärmeplanung ist im § 21 des NKlimaG geregelt [3].

Die Kkehrbuchdaten wurden insbesondere für die folgenden Zwecke herangezogen:

- Die Heizenergieträger der Adressen mit leitungsgebundener Wärmeversorgung werden plausibilisiert. Das heißt, für die gemeldeten Verbrauchsdaten muss an der zugeordneten Adresse auch eine entsprechende Heizung durch die Kkehrbuchdaten gegeben sein.
- Für die Adressen mit nicht-leitungsgebundener Wärmeversorgung (Heizöl, Flüssiggas, Holz) kann der Heizenergieträger des Ausgangszustands, wenn nötig, durch die Kkehrbuchdaten korrigiert werden.

Der Heizenergieträger für Adressen, welche nicht durch Verbrauchs- oder Kkehrbuchdaten erfasst werden, verbleibt im Ausgangszustand und orientiert sich somit am bundesdeutschen Durchschnitt. Vereinzelt kann es daher zu Unschärfen bei den Zuordnungen des Heizenergieträgers kommen.

Insgesamt kann durch die Validierung der Heizenergieträger der Status quo im Digitalen Zwilling detailgetreu abgebildet werden. Für die Veröffentlichung im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung werden die gebäudespezifischen Daten aus datenschutzrechtlichen Gründen auf Baublockebene zusammengefasst (siehe Kapitel 02.02.02).

02.02.05 DATENERHEBUNG VON INDUSTRIE UND GEWERBE

Zur Bestimmung der Prozesswärmenachfrage sowie möglicher Abwärmepotenziale wurde ein Fragebogen durch die Wirtschaftsförderung Salzgitter an die ortsansässigen Unternehmen versendet. Die 19 erhaltenen Rückmeldungen sind in den Digitalen Zwilling (DZ) und somit in die Bestands- und Potenzialanalyse implementiert worden. Hierbei wurden aus datenschutzrechtlichen Gründen die Datenpunkte in der öffentlichen Version anonymisiert, um mögliche Rückschlüsse auf Unternehmen auszuschließen. Weiterhin erfolgten Interviews mit Experten aus der Industrie, um die lokalen Verbräuche und Potenziale zu quantifizieren (siehe Kapitel 06.02.01 und 06.02.02). Zusätzlich wurden die Daten des Abwärmekatasters der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) ausgewertet [8].

02.02.06 ENDENERGIEBILANZ UND TREIBHAUSGASEMISSIONEN

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden die Wärmeverbräuche für die Gebäude in Salzgitter bei den Netzbetreibern abgefragt. Die aus den Jahren 2020-2022 erhaltenen Daten wurden basierend auf dem aktuellen, verfügbaren Wert in den Digitalen Zwilling integriert. Bei Datenlücken (fehlenden Verbrauchsdaten) werden im Digitalen Zwilling automatisch die berechneten Wärmebedarfe der Gebäudehülle verwendet. Der Wärmebedarf (zusammengesetzt aus Heizwärme und Trinkwarmwasserbedarf) wird auf Basis der Zuordnung zum Gebäudetyp und dem bilanzierten Wärmebedarf bestimmt (sog. Gebäudetypmethode). Letzterer ergibt sich im Wesentlichen aus den bilanzierten Transmissionswärmeverlusten durch die energetisch relevanten Gebäudebauteile und der wärmeübertragenden Umfassungsfläche.

Zur Validierung der Verbrauchsdaten wurden diese im nächsten Schritt für jedes Gebäude (ausgenommen Industriegebäude) mit dem jeweiligen bilanzierten Wärmebedarf verglichen. Um eine möglichst realitätsgetreue Darstellung im digitalen Zwilling zu ermöglichen, wurden der jeweilige Wärmeverbrauch durch den -bedarf ersetzt, sofern die Abweichungen zwischen den beiden Kennzahlen groß waren. Dies war der Fall, wenn der Verbrauch entweder weniger als halb so groß oder mehr als doppelt so groß ist wie der bilanzierte Bedarf.

- Dies trat beispielsweise bei Gebäuden mit sehr niedrigen Gasverbräuchen (im Vergleich zum Bedarf) auf. Diese niedrigen Verbräuche deuten darauf hin, dass Gas

ausschließlich als Energieträger zum Kochen oder zur Warmwasseraufbereitung eingesetzt wurde. In diesen Fällen wurde der Heizenergieträger angepasst.

- Sehr hohe Wärmeverbräuche innerhalb eines Baublocks werden im Folgenden aus Datenschutzgründen nicht berücksichtigt (siehe Kapitel 02.02.02), sodass keine Rückschlüsse auf beispielsweise einzelne Unternehmen möglich sind.

Die resultierende Kombination aus Wärmeverbrauch und Wärmebedarf wird im Folgenden als **Wärmenachfrage** bezeichnet.

Zur Berechnung der **Treibhausgasemissionen** auf Basis der Wärmenachfrage der Gebäude wird der bilanzierte Wärmebedarf mit dem CO₂-Faktor (als CO₂-Äquivalent, siehe Tabelle 2) des thermischen Energieträgers multipliziert. Die CO₂-Faktoren variieren für die unterschiedlichen Energieträger und Jahre. Diese Prognosedaten basieren auf dem Technikkatalog des BMWK [9] und werden gemäß dem Arbeitsblatt AGFW FW 309 Teil 1 (Januar 2023) sowie KWP-Leitfaden des BMWK [10] verwendet. Aus Konsistenzgründen werden für die Berechnung der THG-Bilanz der Bestandsanalyse die Emissionsfaktoren des Jahres 2022 verwendet.

Tabelle 2: Emissionsfaktoren für Energieträger in g CO₂-Äquivalenten pro kWh. Auszug aus [9]

Energieträger	2022	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	310	310	310	310	310	310
Erdgas	240	240	240	240	240	204
Braunkohle	430	430	430	430	430	430
Steinkohle	400	400	400	400	400	400
Holz	20	20	20	20	20	20
Biogas	139	137	133	130	126	132
Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0	0	0	0	0	0
Erdkälte, Umgebungskälte	0	0	0	0	0	0
Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20	20	20	20
Abwärme aus Prozessen	40	39	38	37	36	35
Strommix-Deutschland	499	260	110	45	25	15

02.03 GEBÄUDE- UND SIEDLUNGSSTRUKTUR IN SALZGITTER

02.03.01 GEMEINDESTRUKTUR

Salzgitter ist eine Kommune mit 107.378 Einwohnern im niedersächsischen Harzvorland [11]. Die kreisfreie Stadt ist drittgrößter Industriestandort Niedersachsens.

Angrenzende Städte und Gemeinden sind Braunschweig, der Landkreis Wolfenbüttel, Landkreis Goslar, Landkreis Hildesheim und Landkreis Peine.

Die Stadt ist in 7 Ortschaften gegliedert, die in 31 Stadtteile unterteilt werden. Abbildung 4 gibt einen Überblick über die Stadt Salzgitter und ihre Stadtteile. Die Siedlungs- und Bebauungsstrukturen der einzelnen Stadtteile unterscheiden sich deutlich, da rund 40 % der Einwohner Salzgitters im Stadtteil Lebenstedt leben. Lebenstedt ist mit 46.086 Einwohnern und einer Einwohnerdichte von 3.363 Einwohnern pro km² der bevölkerungsreichste Stadtteil von Salzgitter. Diesem hochverdichteten innerstädtischen Raum stehen deutlich geringer besiedelte Stadtteile wie Beddingen und Osterlinde mit Einwohnerdichten von 68 und 48 Einwohnern pro km² gegenüber (Stand 2022).

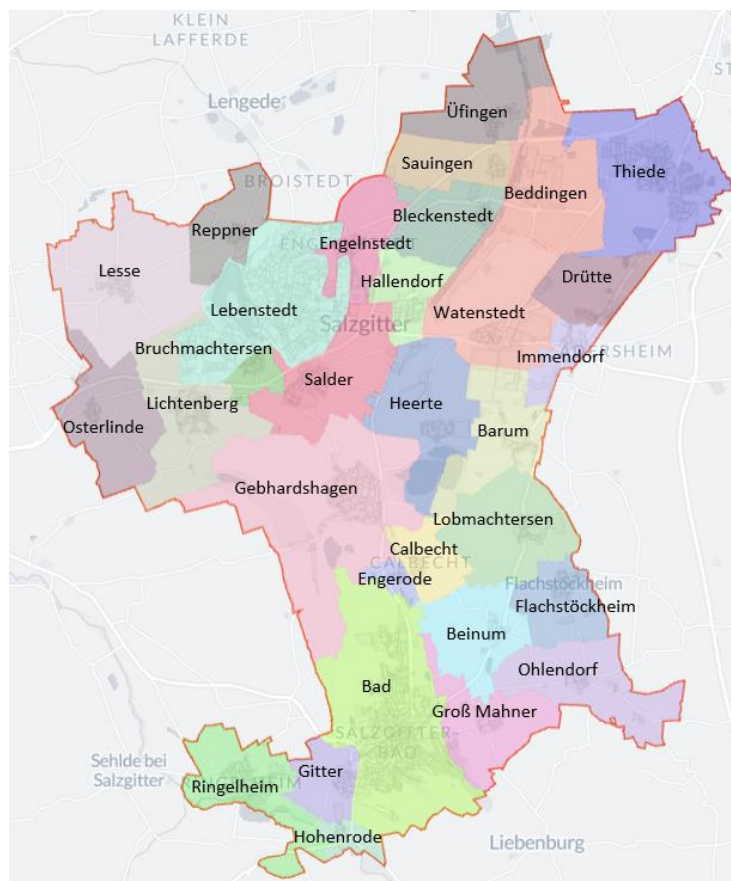


Abbildung 4: Salzgitter mit 31 farblich gekennzeichneten Stadtteilen

Das Gemeindegebiet umfasst eine Fläche von 22.450 ha, wovon 21,1 % auf Siedlungsfläche, 68,6 % auf Vegetationsflächen, 7,7 % auf Verkehrsflächen und 2,6 % auf Gewässerflächen entfallen. Der Großteil der Vegetationsflächen in Salzgitter wird für die Landwirtschaft genutzt (72,3 %). Weiterhin befinden sich 5 Naturschutzgebiete und 9 Landschaftsschutzgebiete in der Kommune, welche für die kommunale Wärmeplanung als Ausschlussgebiete beachtet werden. Diese werden für die Potenzialanalyse näher betrachtet und sind in Kapitel 03.02 grafisch dargestellt.

Ergänzend dazu prägen die historischen Bergbauaktivitäten das Stadtgebiet Salzgitter. Teile der noch vorhandenen Schächte und Bergwerksgebäude werden heute genutzt und bieten durch die potenzielle Nutzung des warmen Grubenwassers einen relevanten Ausgangspunkt für die kommunale Wärmeplanung dar (siehe Kapitel 03.05.01). Die Integration dieser ehemaligen Bergbaustandorte in die städtische Infrastruktur eröffnet zusätzliche Möglichkeiten für eine nachhaltige Wärmenutzung.

02.03.02 GEBÄUDESTRUKTUR

Salzgitter besteht aus 54.455 Gebäuden, wobei jedes Gebäude einem der folgenden BSKO-Sektoren zugeordnet werden kann:

- Private Haushalte
- Gewerbe/Handel/Dienstleistungen/Sonstiges (GHD/Sonstiges)
- Industrie
- Kommunale Einrichtungen

Die Bilanzierungssystematik Kommunal (BSKO) stellt dabei eine einheitliche und vergleichbare THG-Bilanzierungsmethode auf städtischer und Gemeindeebene dar. Im Digitalen Zwilling wird ein Teil der hinterlegten Gebäude der Kategorie GHD/Sonstiges als unbeheizt deklariert. Diese Gebäude sind für den analytischen Teil der KWP nicht relevant. Dies betrifft unter anderem alle Gebäude, die als unbeheizte Anbauten an Gebäude (z. B. Garagen, Gartenhäuser, Parkhäuser) keine Wärmebedarfe aufweisen. Insgesamt sind 34.300 beheizte Gebäude für den analytischen Teil der Kommunalen Wärmeplanung relevant.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung dienen die hinterlegten adressgenauen Daten als grundlegende Basis für alle weiteren Arbeitsschritte, wie die Potenzialanalyse, die Erarbeitung des Zielszenarios sowie die Unterteilung des Stadtgebiets in geeignete Bereiche für Wärmenetze oder eine dezentrale Energieversorgung. Die Ergebnisse werden zur Einhaltung der Datenschutzanforderungen auf Baublockebene dargestellt.

Abbildung 5 zeigt die Anteile der wärmeversorgten Gebäude nach BSKO-Sektor. Der Anteil der privaten Haushalte überwiegt deutlich (69 %) und wird gefolgt von Gebäuden, die dem Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) zugeordnet werden können. In Abbildung 6 ist zudem der jeweils dominante BSKO-Sektor je Baublock farblich gekennzeichnet, während Abbildung 7 die dominierende Gebäudefunktion je Baublock kartografisch darstellt.

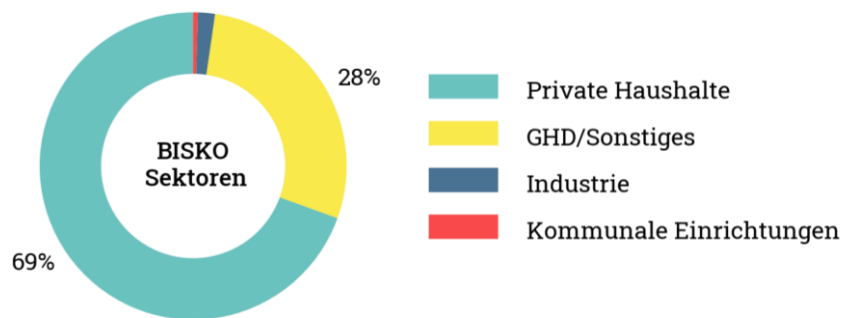


Abbildung 5: Verteilung der wärmeversorgten Gebäude in Salzgitter nach BISCO-Sektoren

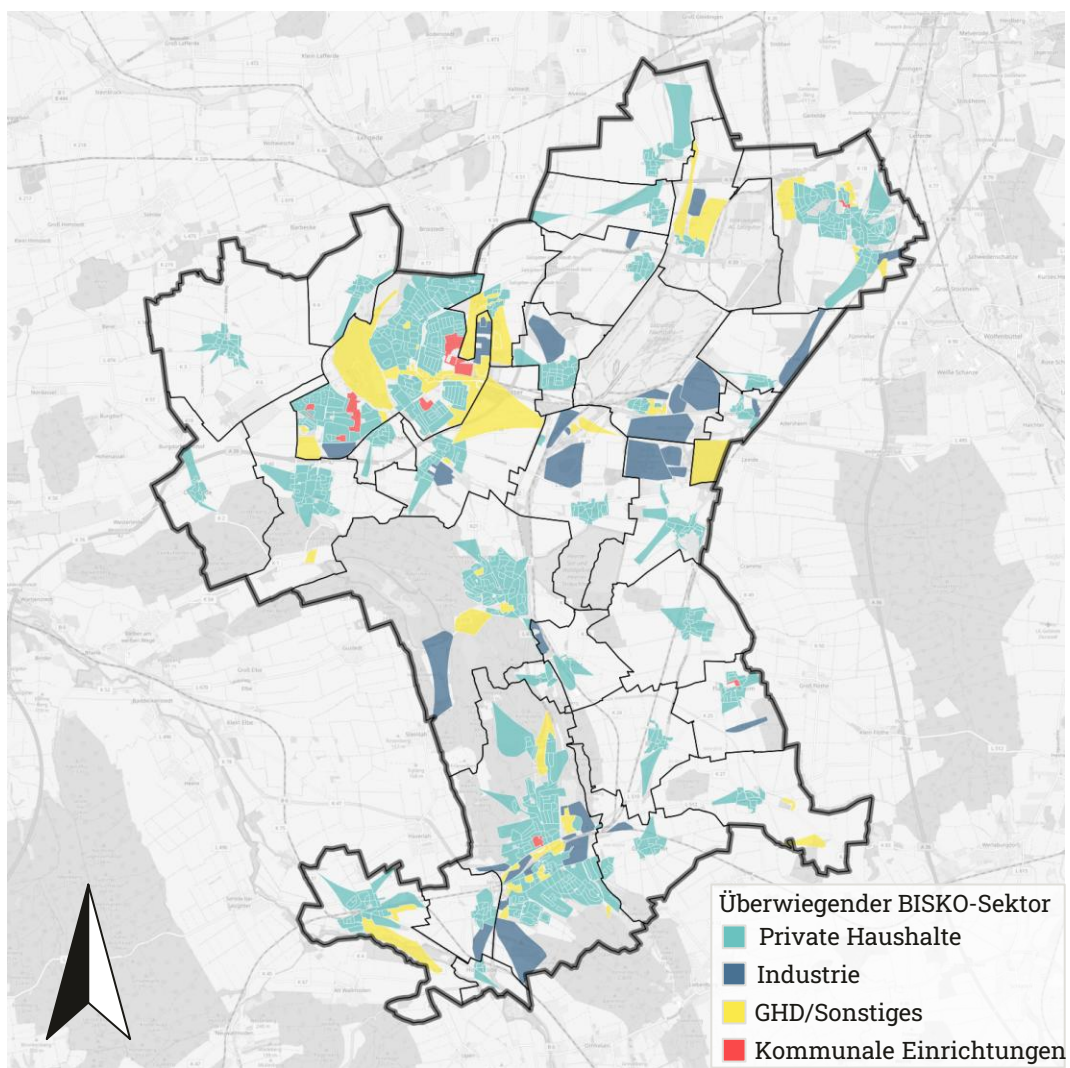


Abbildung 6: Überwiegender BISCO-Sektor in Salzgitter gewichtet nach Wärmenachfrage auf Baublockebene

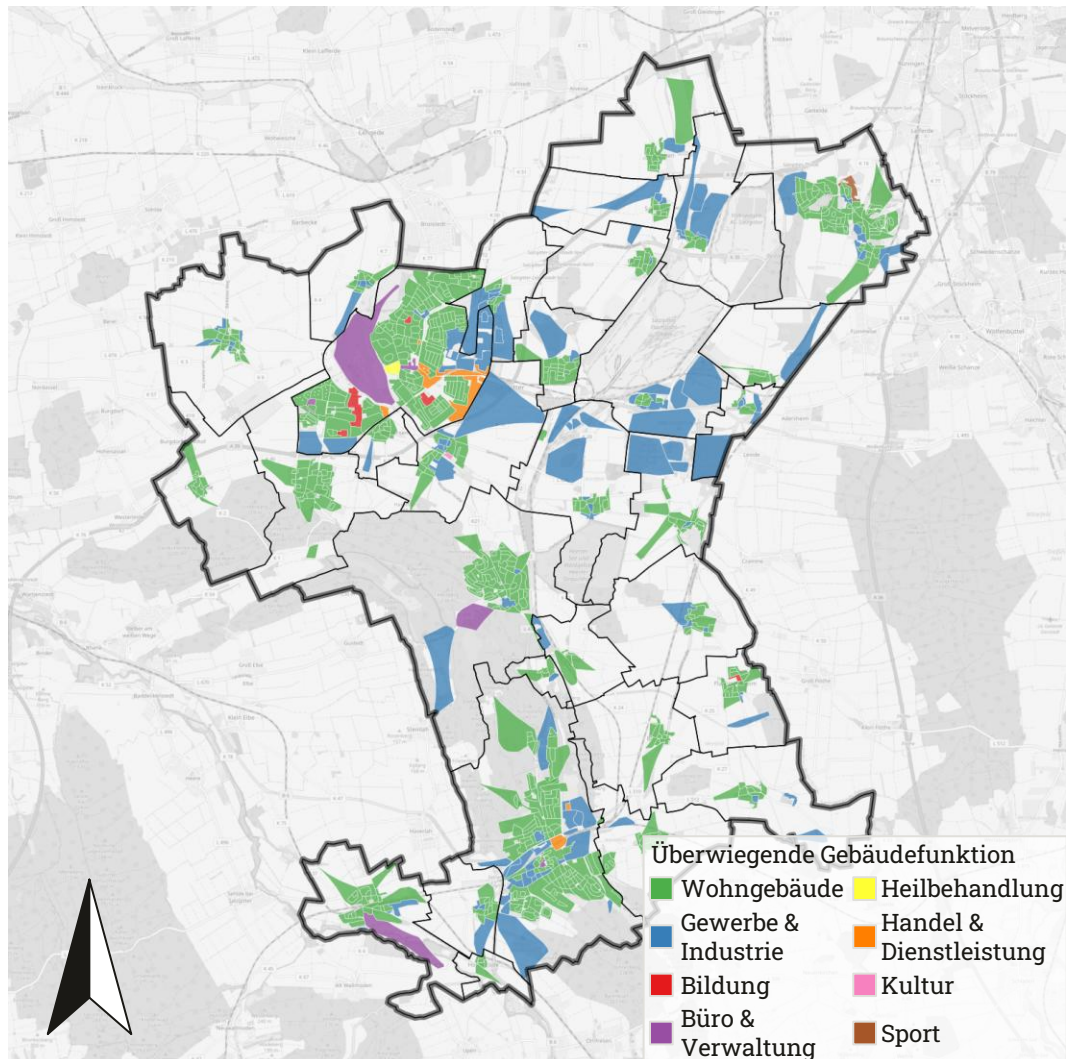


Abbildung 7: Überwiegende Gebäudefunktion, die innerhalb eines Baublocks am häufigsten auftritt

Für die Analyse des Baualters bzgl. des Wärmebedarfs ist das Jahr 1977 besonders relevant. In Deutschland wurde 1977 die erste Wärmeschutzverordnung (1. WSchVO) eingeführt, in der das erste Mal die Ausführung von baulichem Wärmeschutz bei der Errichtung von Gebäuden vorgeschrieben wurde. 43 % der Bestandsgebäude in Salzgitter wurden vor der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut. Die Verteilung der Gebäude in Abhängigkeit der Baualtersklassen und BSKO-Sektoren für Salzgitter ist in Abbildung 8 dargestellt. Gebäude des BSKO-Sektors Gewerbe/Handel/Dienstleistungen (GHD) werden häufig der Baualtersklasse 1979-1983 zugeordnet, da für diesen Sektor oftmals keine detaillierten Baualtersdaten vorliegen und die Zuordnung daher auf Basis bundesdeutscher Statistiken erfolgt. Diese Baualtersklasse dient als repräsentative Einheit für GHD-Gebäude, um den gebäudebezogenen Energiebedarf des gesamten Sektors angemessen abzubilden. In Abbildung 9 wird die häufigste Baualtersklasse jedes Baublocks kartografisch dargestellt.

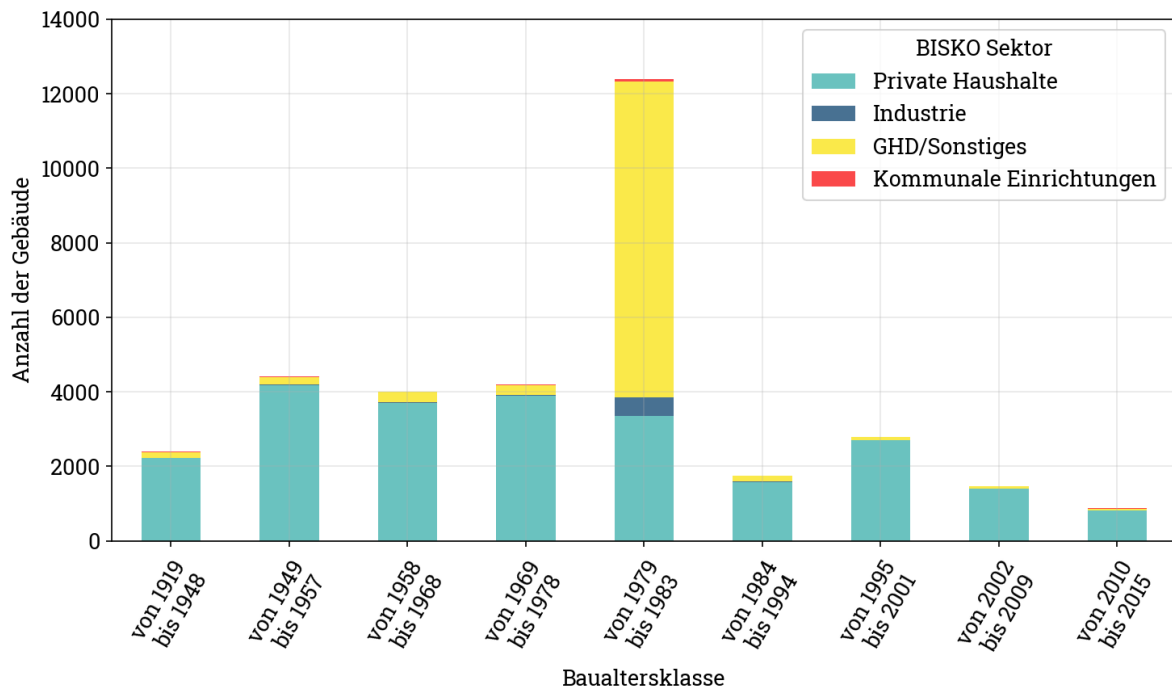


Abbildung 8: Verteilung der Gebäude nach Baualtersklassen und BISCO-Sektoren

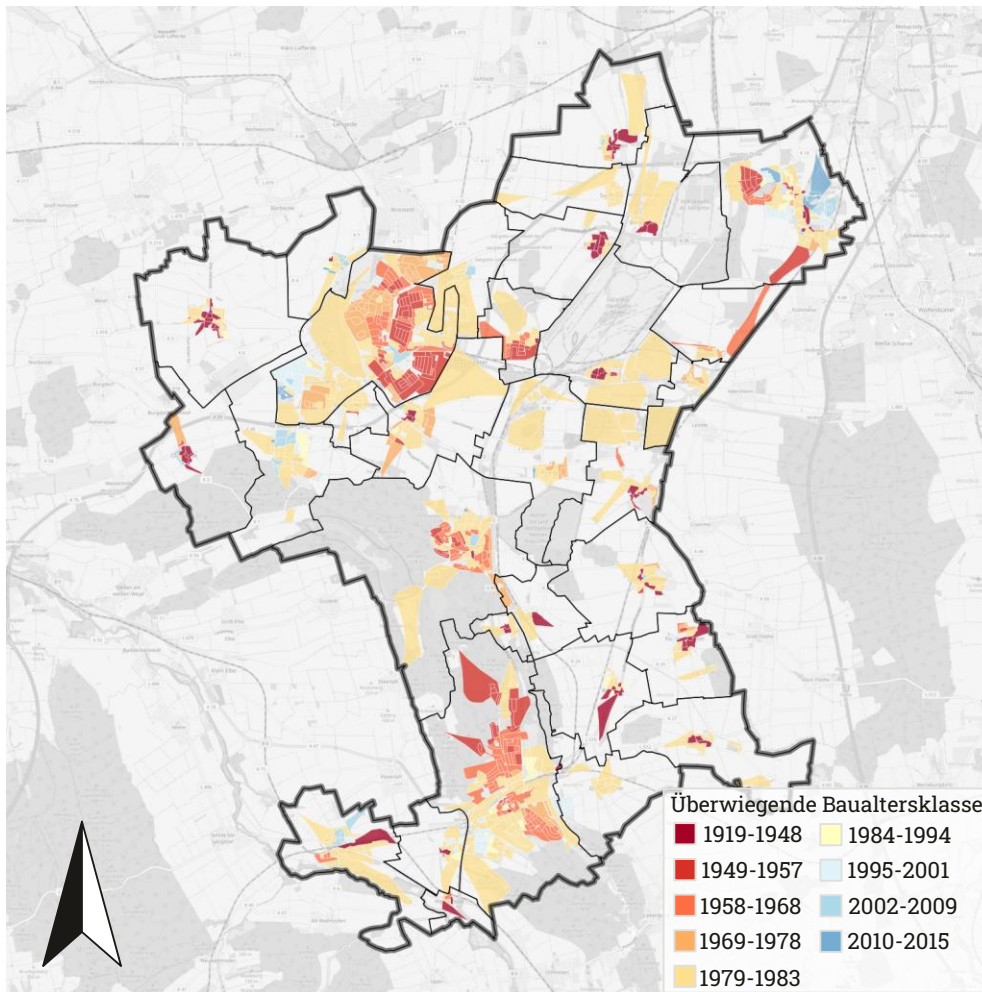


Abbildung 9: Überwiegende Baualtersklasse

02.04 VERSORGUNGSSTRUKTUR IM BESTAND

02.04.01 GASNETZ

Große Teile der Stadt Salzgitter sind mit Erdgas erschlossen. Die Lage des Verteilnetzes wurde durch die Avacon Netz GmbH zur Verfügung gestellt. Aus Datenschutzgründen sowie dem Schutz der kritischen Infrastruktur wird im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung eine baublockbezogene Darstellung gewählt. Abbildung 10 hebt alle Baublöcke, die an das Gasnetz angeschlossen sind, farblich hervor. Es wird ersichtlich, dass im Stadtteil Osterlinde im Westen von Salzgitter keine Baublöcke an das öffentliche Gasnetz angeschlossen sind. Im Stadtgebiet wird aktuell eine Marktraumumstellung von L- zu H-Gas realisiert, um auf den Rückgang der L-Gas-Produktionsleistung zu reagieren.

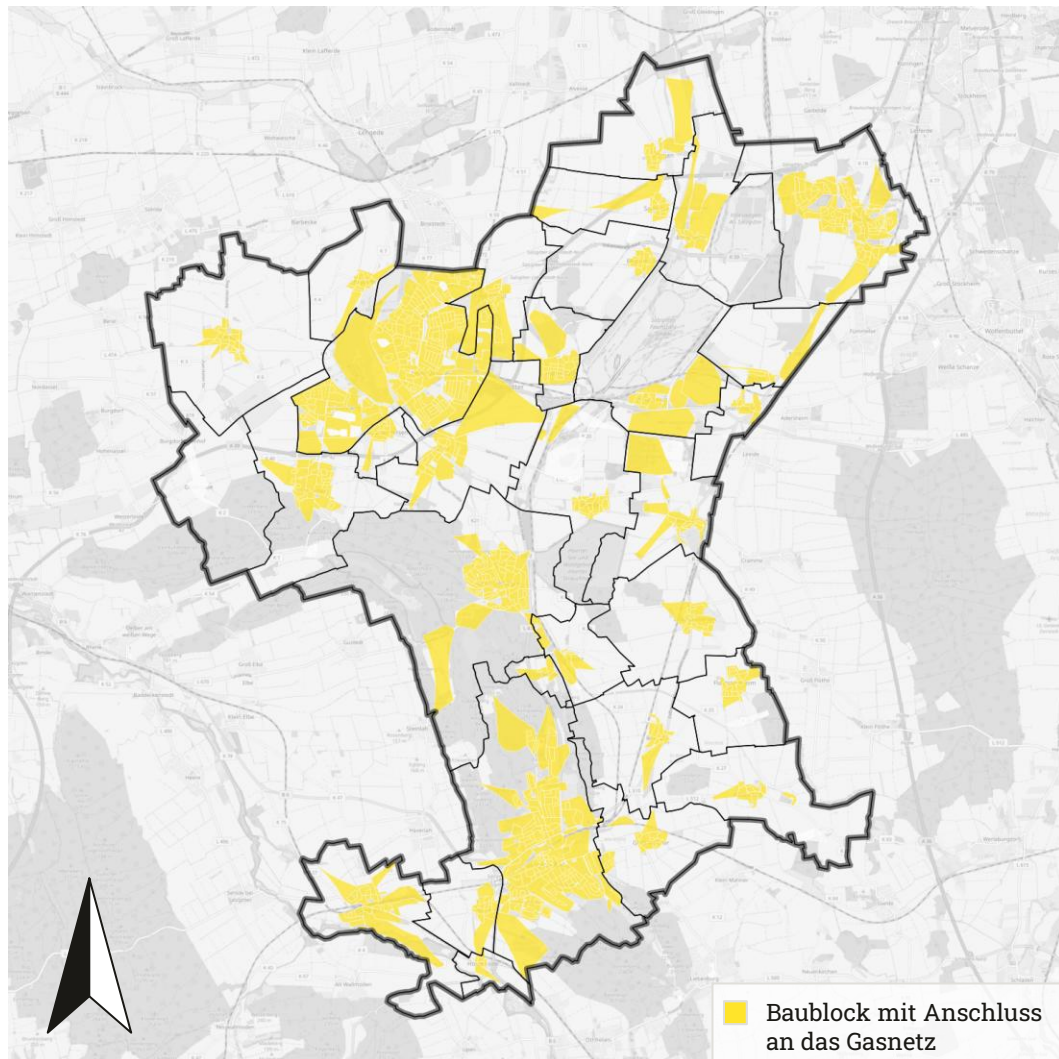


Abbildung 10: Baublöcke, in denen ein öffentliches Gasnetz vorhanden ist

02.04.02 WÄRMENETZE

Die WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG betreibt ein rund 90 km langes Fernwärmenetz in Salzgitter, welches aus dem Kraftwerk der Salzgitter Flachstahl GmbH gespeist wird. Da anfallende Nebenprodukte zur Wärmeerzeugung eingesetzt werden, wird keine weitere Primärenergie verwendet. Die Fernwärme wird daher als nachhaltige, emissionsfreie Energiequelle bilanziert. Durch das Fernwärmenetz der WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG werden etwa 100 Gewerbeeinheiten und etwa 1.100 Privatkunden in den Stadtteilen Lebenstedt und Hallendorf mit Wärme versorgt.

Aktuell werden mehrere Nahwärmenetze im Stadtteil Lebenstedt an die Fernwärmeversorgung angeschlossen, um somit durch eine stärkere Integration von Abwärme zur Dekarbonisierung der Wärmenetze beizutragen.

Neben dem Fernwärmenetz werden in den Stadtteilen Thiede, Gebhardshagen, Bad und Lebenstedt mehrere Nahwärmenetze von der WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG betrieben,

welche einzelne Quartiere bzw. Stadtbereiche mit leitungsgebundener Wärme versorgen. Die Nahwärmeversorgung basiert auf mehreren Heizzentralen, die mit erdgasbetriebenen KWK-Anlagen sowie unterstützenden Heizkesseln betrieben werden, um eine effiziente und zuverlässige Wärmebereitstellung sicherzustellen. Zudem können weitere kleine Wärmenetze (sog. Gebäudenetze) bestehen, deren Verlauf sowie exakte Bilanzierung mit den vorliegenden Daten im DZ nicht berücksichtigt wird.

Zusätzlich entsteht in einem Neubaugebiet in Salzgitter-Thiede aktuell ein kaltes Nahwärmenetz, welches durch einen Erdwärmekollektor betrieben wird.

In Abbildung 11 sind die Baublöcke, in denen Wärmenetze als Bestandsinfrastruktur existieren, farblich gekennzeichnet.

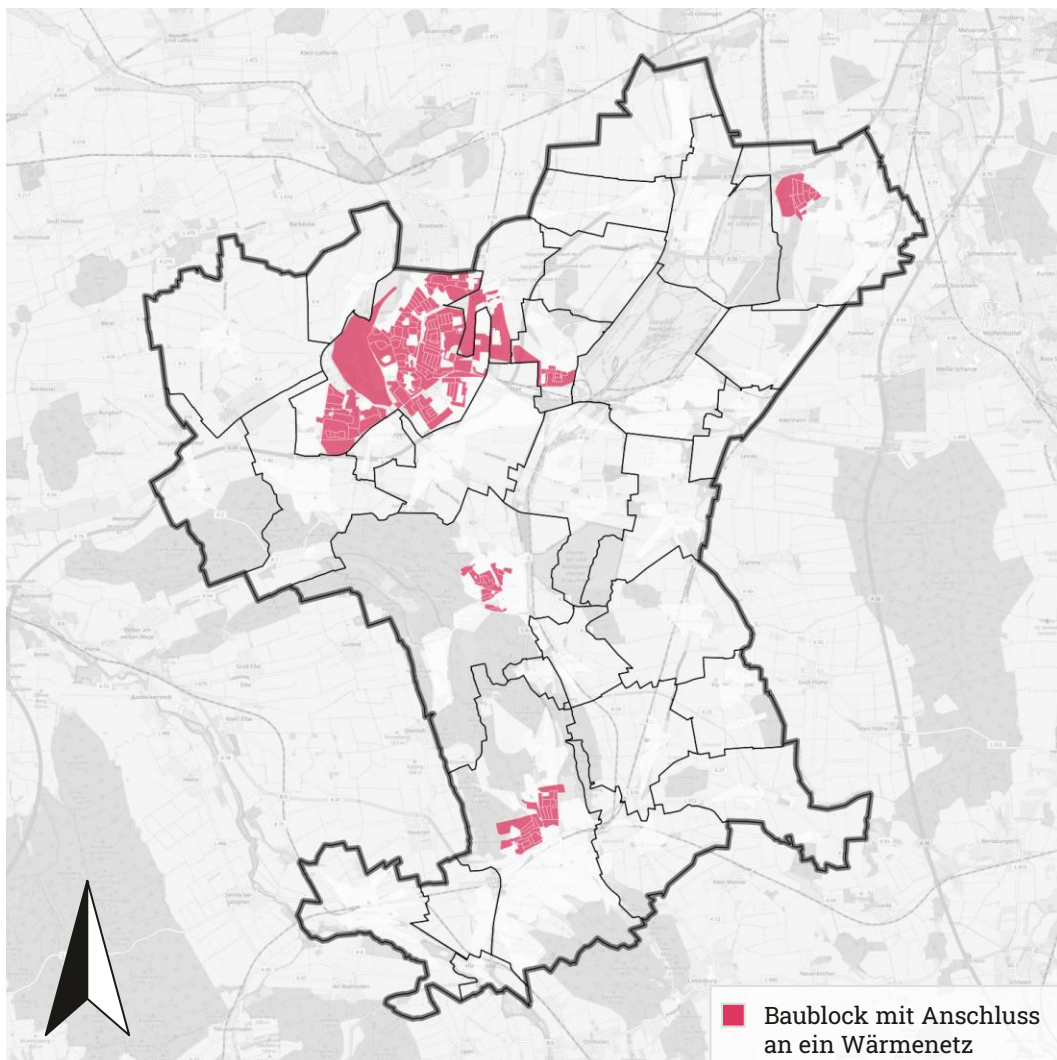


Abbildung 11: Baublöcke, in denen ein Wärmenetz vorhanden ist

02.04.03 ABWASSERINFRASTRUKTUR

Auf dem Gebiet der Stadt Salzgitter werden sechs größere Abwasserbehandlungsanlagen betrieben:

- Kläranlage SZ-Lebenstedt Nord
- Kläranlage SZ-Bad
- Kläranlage Volkswagen AG
- Kläranlage Salzgitter Flachstahl GmbH
- Klärteich Hohenrode
- Klärteich Groß Mahner

Dabei werden zwei Kläranlagen von der ASG Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH betrieben (siehe Abbildung 12). Auf Basis des durchgeführten Interviews mit der ASG Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH konnten Informationen zum Status quo und zu zukünftigen Plänen gewonnen werden (siehe Kapitel 06.02.02).

Die Kläranlage SZ-Bad behandelt derzeit die Abwässer von mehr als 20.000 Einwohnern. Es ist jedoch geplant, die Anlage mittelfristig außer Betrieb zu nehmen und die Abwässer künftig zur Kläranlage Lebenstedt Nord umzuleiten. Aus diesem Grund erscheint eine Investition in Wärmetauscher und ergänzende Infrastruktur am Standort SZ-Bad nicht sinnvoll. Das Potenzial des dort anfallenden und künftig in Lebenstedt behandelten Abwassers wird in zukünftigen Fortschreibungen der Wärmeplanung entsprechende Beachtung finden. Der damit verbundene, derzeit noch in Planung befindliche Ausbau des Klärwerks Salzgitter-Nord, kann das Wärmegewinnungspotenzial an diesem Standort zukünftig positiv beeinflussen.

In der Kläranlage der Volkswagen AG wird der Großteil des geklärten Abwassers innerbetrieblich wiederverwendet, sodass etwa 0,5 l/s Ablaufwasser verbleiben. Aufgrund dieser geringen Restmenge ist eine wirtschaftliche Nutzung als Abwärmequelle nicht möglich. Auch die Klärteiche Hohenrode und Groß Mahner, dienen der Behandlung kleiner Abwassermengen, sodass ihre Bedeutung als Wärmequelle für die kommunale Wärmeplanung als unerheblich einzustufen ist.

Aufgrund ihrer Durchflussmengen und damit verbundenen Energiemengen sind demnach die Kläranlagen SZ-Lebenstedt Nord sowie die Salzgitter Flachstahl GmbH für die Wärmeplanung von Relevanz. Im Rahmen der Potenzialanalyse wird das Abwärmepotenzial der Kläranlage Nord in Kapitel 03.05.02.02 betrachtet. Das Abwasserpotenzial der Salzgitter Flachstahl GmbH wird im Kapitel 03.05.04 gesondert betrachtet.



Abbildung 12: Lage der größeren, öffentlichen Kläranlagen

02.04.04 DEZENTRALE WÄRMEERZEUGUNGSANLAGEN

Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen sind Systeme zur Erzeugung von Wärmeenergie, die direkt vor Ort, nahe beim Endverbraucher installiert und betrieben werden. Beispiele für dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen sind Gas- und Ölheizungen, Wärmepumpen und Holz- und Pelletheizungen.

Tabelle 3 listet die Anzahl der dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen nach Energieträgern in Salzgitter auf. Zur Auswertung wurden die wärmeversorgten Adressen im Stadtgebiet herangezogen. Abbildung 13 zeigt die entsprechenden Anteile der einzelnen dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen an der Gesamtzahl von 31.327 dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen in Salzgitter. Zusätzlich werden in Salzgitter etwa 3.000 Adressen über ein Wärmenetz (Fern- bzw. Nahwärme) versorgt. An diesen Adressen befinden sich Wärmeübergabestationen zum Wärmenetz. Diese Übergabestationen sind keine eigenen Wärmeerzeugungsanlagen und sind daher in der genannten Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger nicht enthalten.

Tabelle 3: Anzahl dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen nach Energieträger

Heizenergieträger	Anzahl gesamt
Erdgas	28.256
Heizöl, Kohle und Flüssiggas	2.188
Holz und Holzpellets	174
Strom inkl. Wärmepumpen	709
Summe	31.327

In Salzgitter ist Erdgas der am häufigsten genutzte Energieträger zur Wärmeerzeugung. Dabei wird Flüssiggas im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung der Kategorie „Heizöl“ zugeordnet. Mit etwa 90 % Marktanteil an dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen (28.256 versorgte Gebäude) dominiert Gas als Energieträger die Wärmeversorgung deutlich. Die Energieträger Heizöl und Kohle werden an 2.188 (ca. 7 %) Adressen verwendet. Weitere genutzte Energieträger in dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen in Salzgitter sind biogene Brennstoffe wie Holz und Holzpellets sowie Strom.

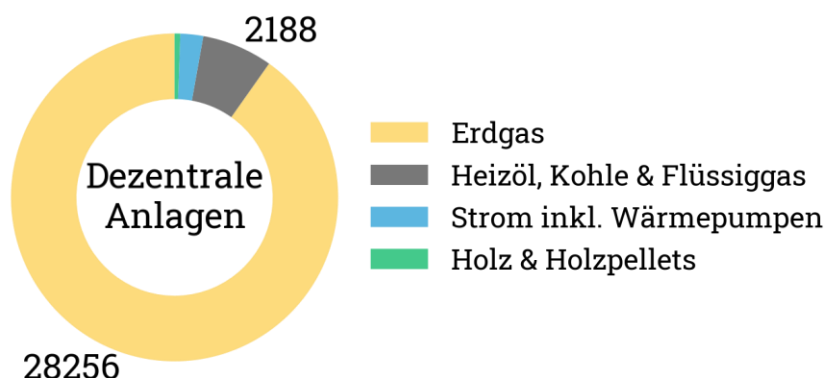


Abbildung 13: Anzahl dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen nach Energieträger

Die Werte in Tabelle 3 stellen eine Annäherung an die tatsächliche Anzahl der Wärmeerzeuger dar. Abweichungen können sich beispielsweise aus nicht identifizierten Gebäuden ergeben, welche nicht leitungsgebunden mit Wärme versorgt werden.

In Abbildung 14 bis Abbildung 19 ist der Anteil der Wärmeerzeugungsanlagen bezogen auf die Gesamtheit der Wärmeerzeuger im Baublock für Erdgas, Hausübergabestationen, Heizöl, biogene Brennstoffe, Strom und sonstige Energieträger dargestellt. Für die Darstellung wurden die nicht-leitungsgebundenen, fossilen Energieträger Heizöl und Flüssiggas zu Heizöl zusammengefasst.

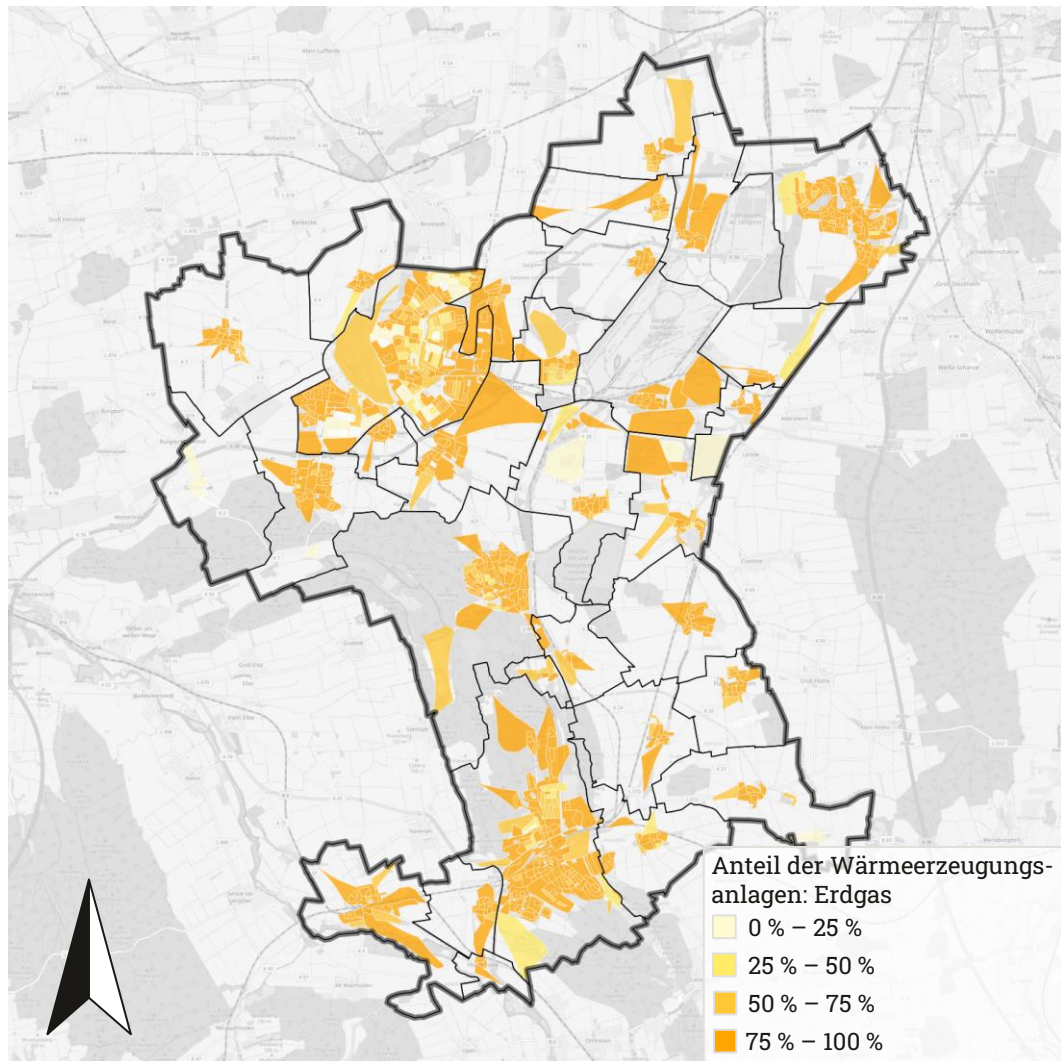


Abbildung 14: Anteil der Erdgas-Wärmeerzeugungsanlagen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock

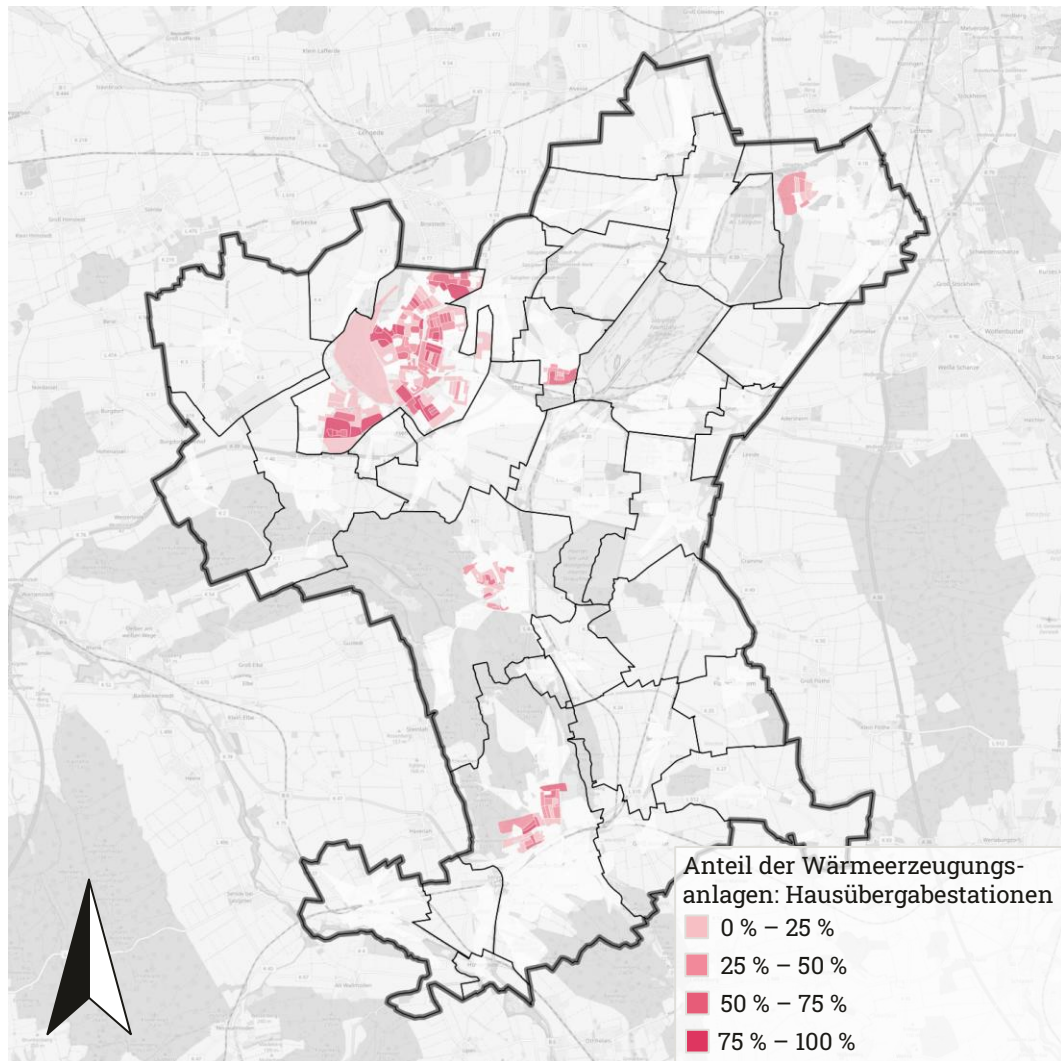


Abbildung 15: Anteil der Hausübergabestationen an der Gesamtheit aller Wärmezeugungsanlagen je Baublock

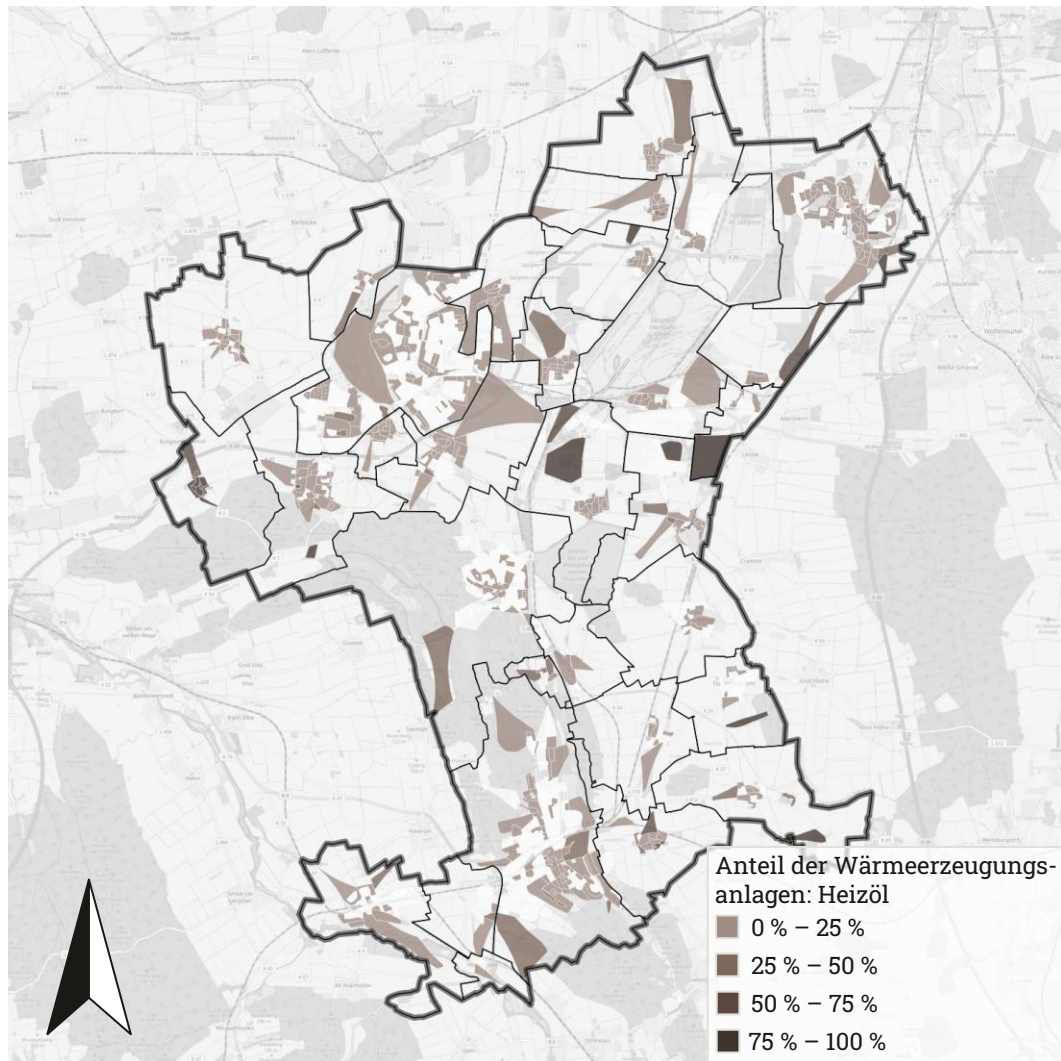


Abbildung 16: Anteil der Heizöl-Wärmeerzeugungsanlagen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock

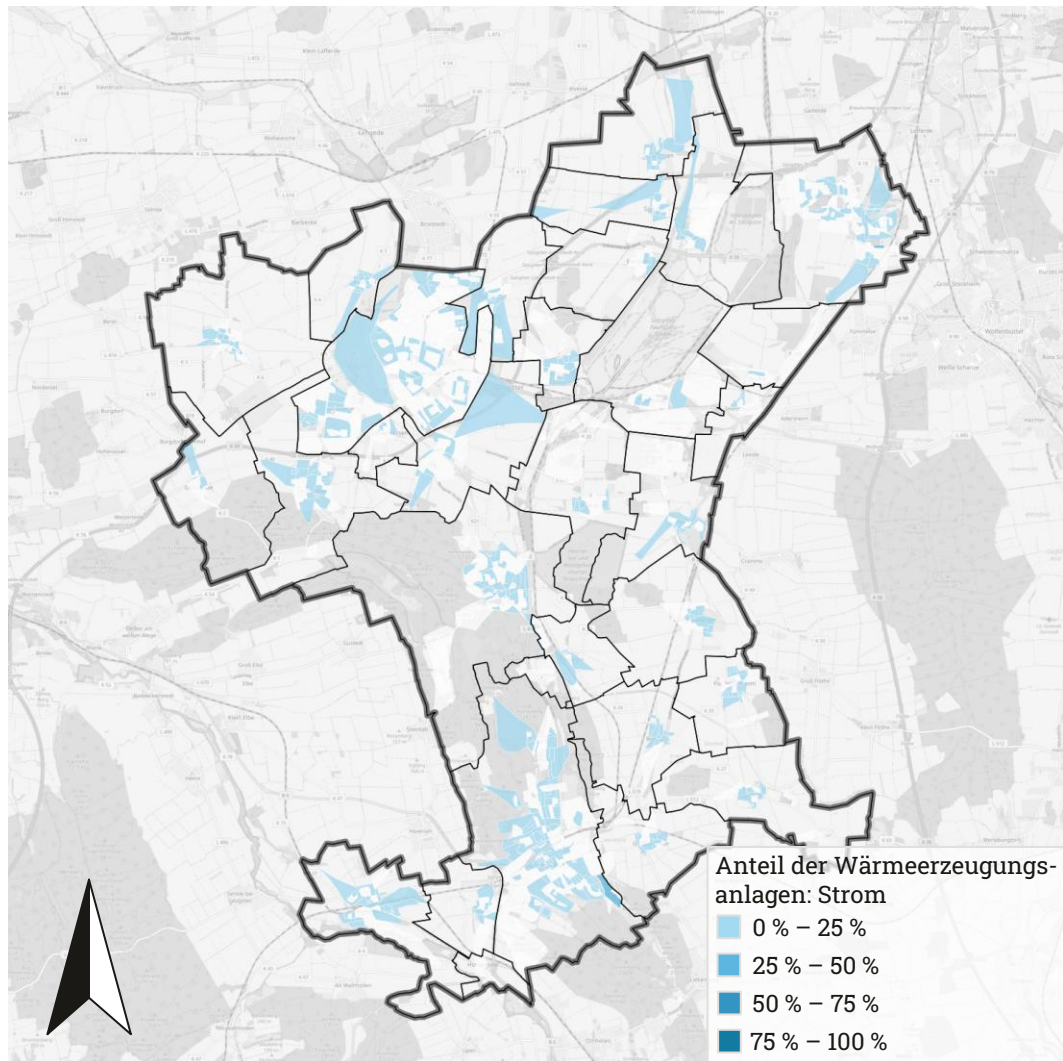


Abbildung 17: Anteil der Strom-Wärmeerzeugungsanlagen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock

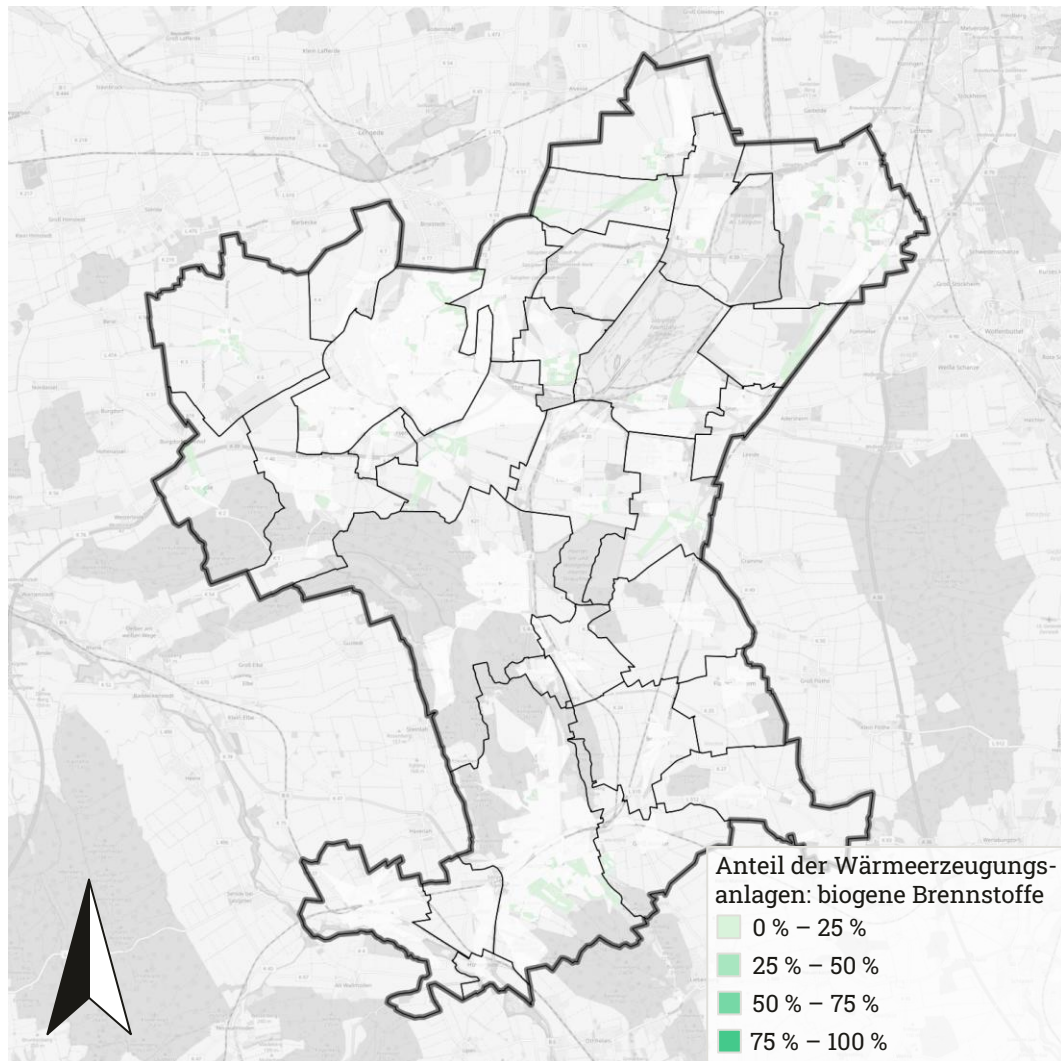


Abbildung 18: Anteil der Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis von biogenen Brennstoffen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock

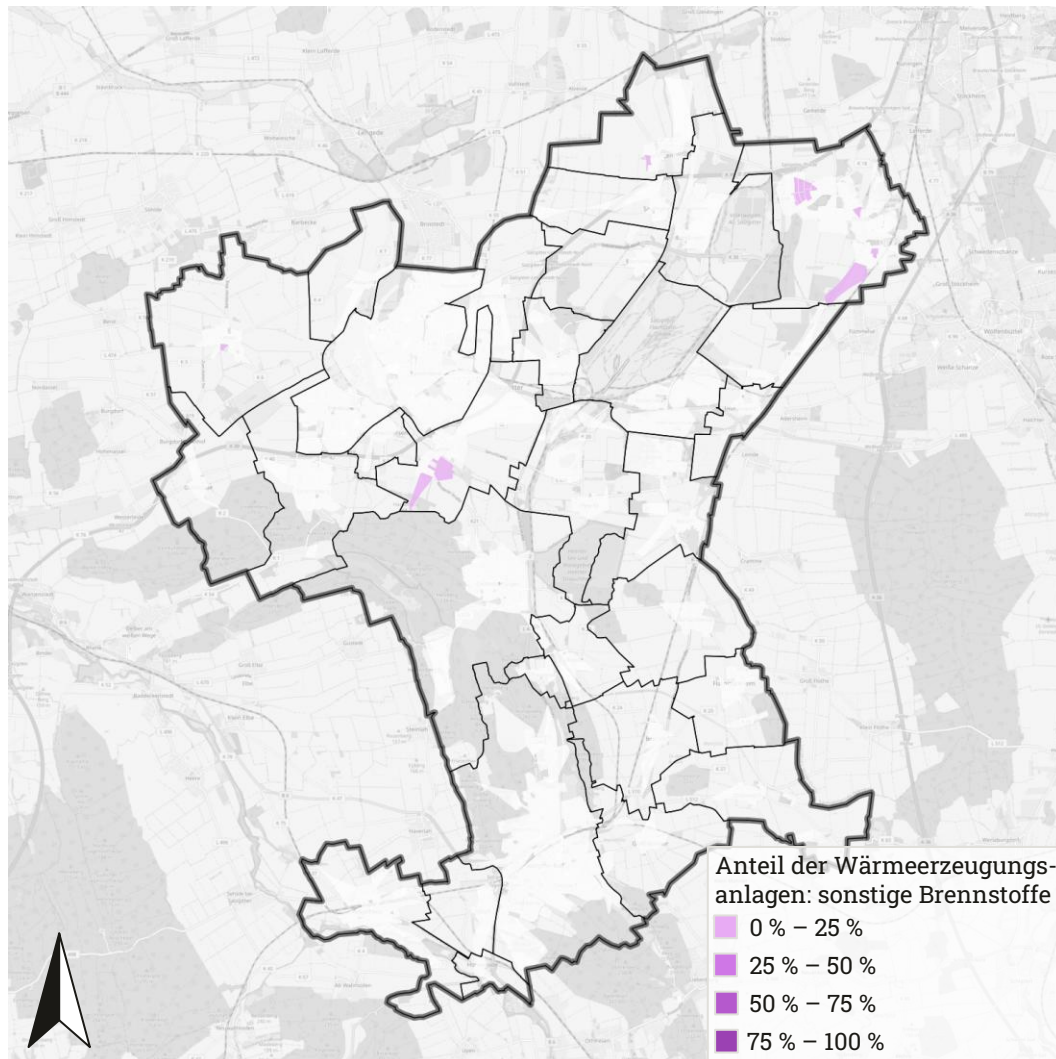


Abbildung 19: Anteil der Wärmeerzeugungsanlagen auf Basis von sonstigen Brennstoffen an der Gesamtheit aller Wärmeerzeugungsanlagen je Baublock.

Die Verteilung der Heizenergieträger in den einzelnen Ortschaften und Stadtteilen kann den Steckbriefen in Kapitel 07.01 und im Anhang entnommen werden. In der Mehrzahl der Stadtteile dominiert die Versorgung mit Erdgas, ausgenommen ist Osterlinde in dem ein hoher Anteil der Adressen mit Heizöl versorgt wird. Im Stadtteil Lebenstedt ist zudem ein hoher Anteil an Adressen zu finden, die an das Wärmenetz angeschlossen sind.

02.05 ENDENERGIEBILANZ FÜR DEN WÄRMESEKTOR

Die Wärmebilanz für das Stadtgebiet Salzgitter basiert auf einer bottom-up Analyse von Gebäudedaten auf Adressebene, die durch Verwendung der im Kapitel 02.02 genannten Ansätzen und Daten je Sektor bestimmt wird. Der Wärmebedarf, der auf energetischen Gebäudekennwerten beruht, wird stufenweise über Baublöcke, Straßenzüge und Stadtteile bis zur Stadtebene aggregiert.

Die gesamte jährliche Wärmenachfrage in Salzgitter liegt bei 1790,47 GWh. Wie Tabelle 4 zu entnehmen ist, entfällt mit 1.317,69 GWh pro Jahr ein Großteil der Gesamtnachfrage auf die privaten Haushalte. Abbildung 20 zeigt, dass die absolute Wärmenachfrage insbesondere in dicht besiedelten Baublöcken hoch ist. Zusätzlich ist die Nachfrage auch auf von Industrie geprägte Gebiete konzentriert. Aus datenschutzrechtlichen Gründen wurden auch hierbei Großverbraucher aus den Bilanzen zum Zweck der Anonymisierung herausgenommen, um mögliche Rückschlüsse auf einzelne Verbraucher zu vermeiden. Ergänzend werden Großverbraucher, die dem europäischen Emissionshandelssystem (EU-ETS) unterliegen, nicht in die Energiebilanz und der darauf aufbauenden CO₂-Emissionsbilanz einbezogen (siehe Kapitel 02.06).

Tabelle 4: Endenergienachfrage für Wärme nach BSKO Sektor und Energieträger in GWh/a

BSKO Sektor	Erdgas	Heizöl	Biogene Brennstoffe	Strom	Wärme-netze	Sonstiges	Gesamt
GHD/Sonstige	248,72	20,47	0,24	0,35	11,03	0,03	280,84
Industrie⁴	129,29	16,41	0,08	0,01	12,87	0,00	158,66
Kommunale Einrichtungen	27,76	1,15	0,00	0,00	4,37	0,00	33,28
Private Haushalte	937,81	100,46	9,51	33,95	233,17	2,79	1317,69
Gesamt	1343,58	138,49	9,83	34,31	261,44	2,82	1790,47

⁴ Berücksichtigung ohne Großindustrie, deren Energieverbräuche bzw. Emissionen über das europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS) abgedeckt sind. Dies betrifft in Salzgitter die Salzgitter Flachstahl AG und die Volkswagen AG.

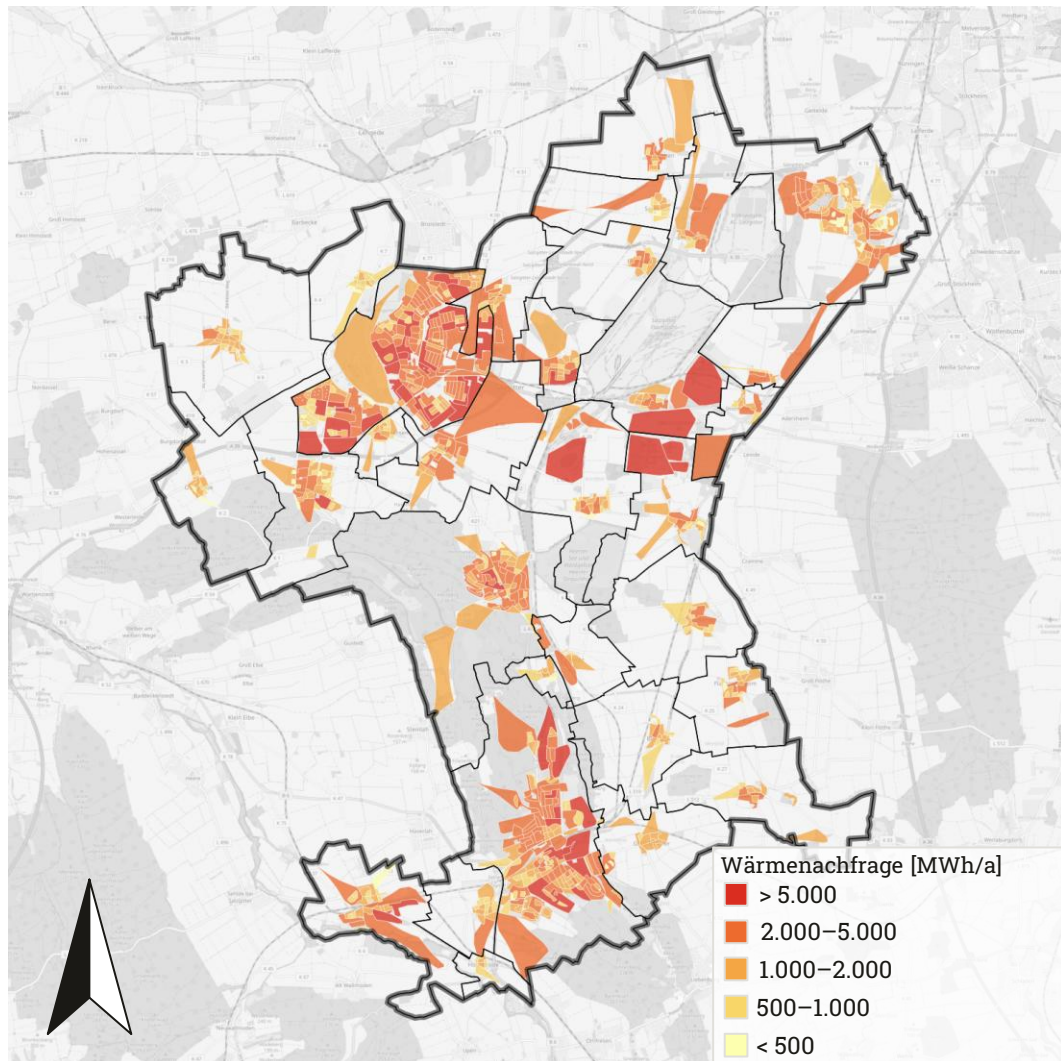


Abbildung 20: Absolute Wärmenachfrage pro Baublock

Die spezifische Wärmenachfrage wird berechnet, indem die absolute Wärmenachfrage ins Verhältnis zur Gebäudenutzfläche gesetzt wird. Abbildung 21 zeigt, dass diese spezifische Wärmenachfrage in den meisten Baublöcken über 120 kWh pro Quadratmeter und Jahr liegt und damit als hoch eingestuft wird.

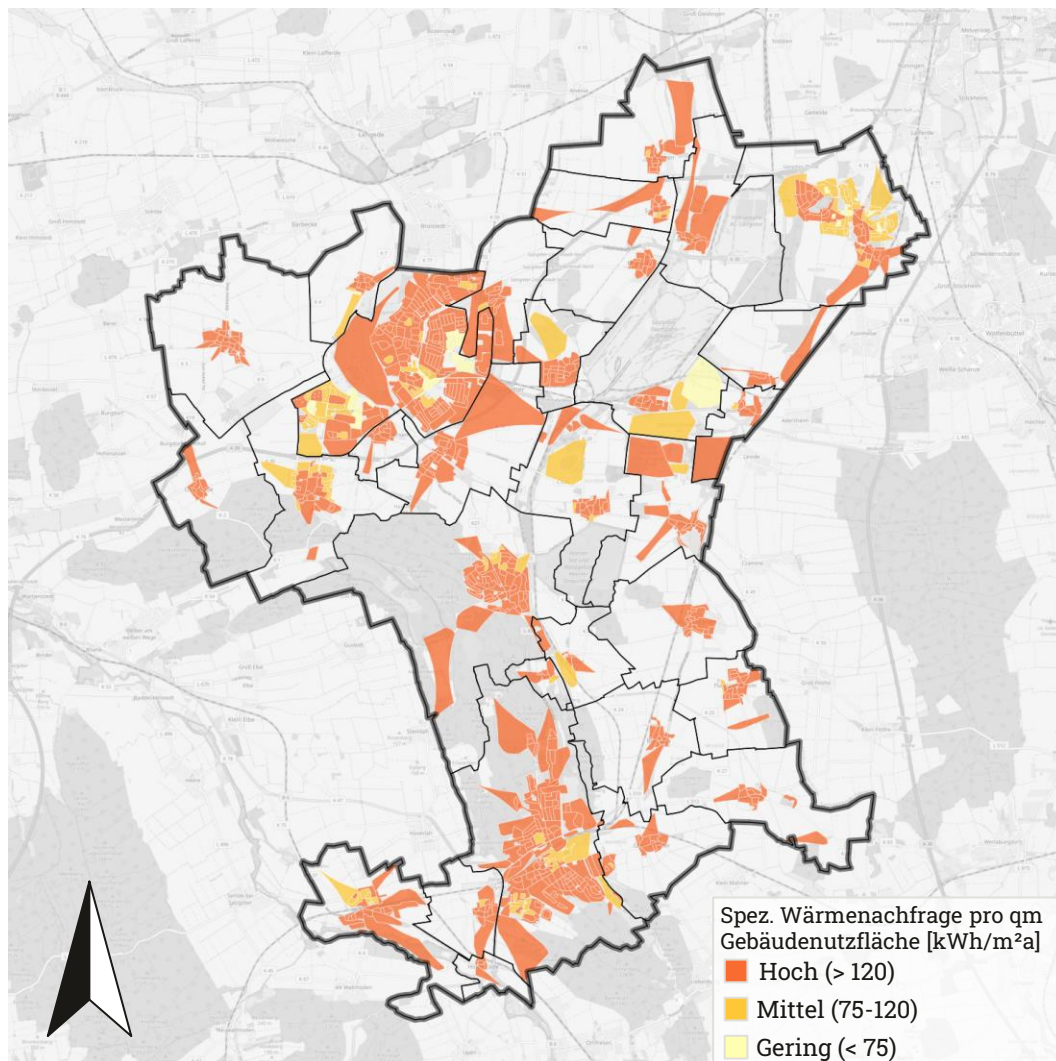


Abbildung 21: Spezifische Wärmenachfrage pro m² Gebäudenutzfläche auf Baublockebene

Die Wärmenachfragedichte, die das Verhältnis von Wärmenachfrage zur Gebietsfläche darstellt, dient als weiterer Indikator für die Intensität der Wärmenachfrage und ist in Abbildung 22 veranschaulicht. Die Wärmenachfragedichte ist insbesondere hoch in den dicht besiedelten Stadtteilen Lebenstedt, Bad, Thiede und Gebhardshagen. Diese Gebiete werden schon heute zum Teil über Wärmenetze beheizt, vergleiche dazu Abbildung 11.

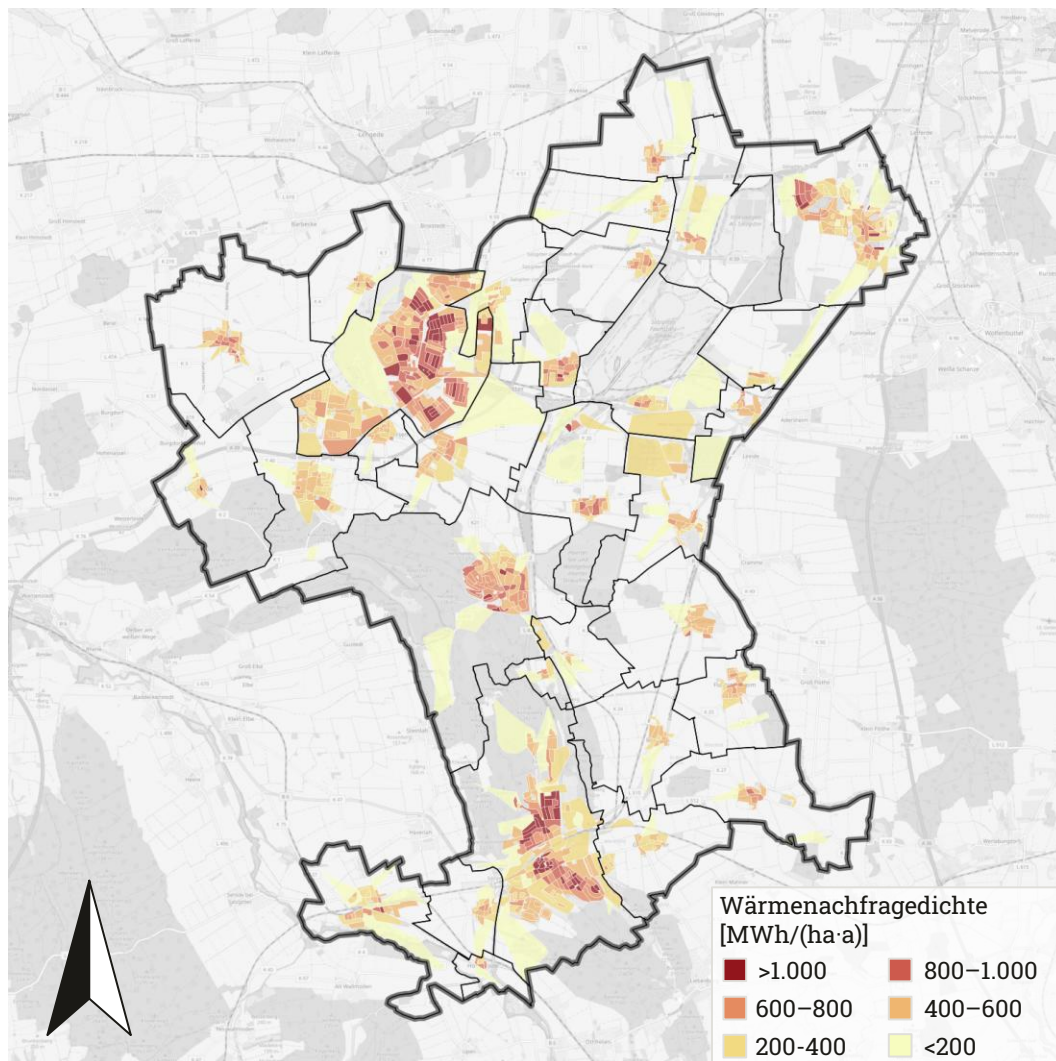


Abbildung 22: Wärmenachfragedichte auf Baublockebene

Zusätzlich zur baublockbezogenen Darstellung kann ebenfalls eine straßenbezogene Darstellung der Wärmenachfragen gewählt werden. Die Wärmenachfrageliniendichte bezieht die Wärmemenge, die entlang eines Straßenabschnitts benötigt wird, auf die Länge des jeweiligen Straßenabschnitts. Die Wärmenachfrageliniendichte wird in kWh pro Meter pro Jahr in Abbildung 23 dargestellt. Wie auch die flächenbezogene Wärmenachfragedichte zeigt die Wärmenachfrageliniendichte hohe Bedarfe in dicht besiedelten Stadtteilen und niedrigere Bedarfe in ländlicheren Gebieten.

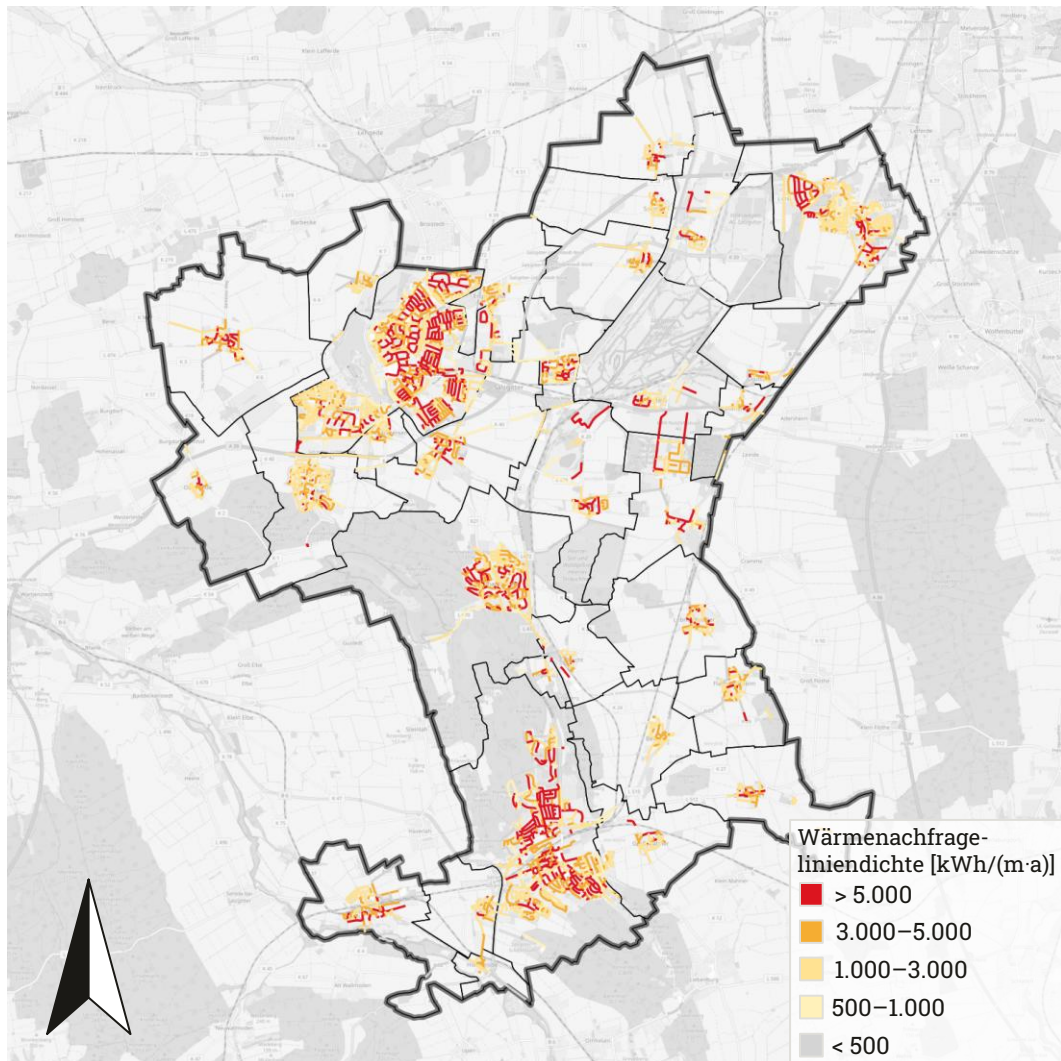


Abbildung 23: Wärmenachfrageliniendichte in kWh/(m·a)

In Tabelle 5 werden die absolute Wärmenachfrage in GWh pro Jahr, die spezifische Wärmenachfrage pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche und die Wärmenachfragedichte in GWh/ha pro Jahr je Stadtteil ausgewiesen. Weitere stadtteilspezifische Ergebnisse der Bestandsanalyse sind in den jeweiligen Stadtteil-Steckbriefen dargestellt (siehe Anhang).

Tabelle 5: Kennzahlen der Wärmenachfrage je Stadtteil für den Ist-Zustand

Stadtteil	Absolute Wärmenachfrage in GWh/a	Spez. Wärme- nachfrage pro m² Gebäudenutzfläche	Wärmenachfragedichte in MWh/(ha·a)
Bad	364,9	159,8	540,8
Barum	48,9	140,1	329,5
Beddingen	19,6	191,3	206,7
Beinum	12,0	182,4	418,7
Bleckenstedt	16,0	183,3	447,2
Bruchmactersen	13,8	155,7	489,9
Calbecht	11,9	151,2	323,5
Drütte	10,2	182,4	375,6
Engelnstedt	19,8	149,2	274,6
Engerode	5,7	176,3	322,4
Flachstökheim	23,7	175,6	433,6
Gebhardshagen	116,6	167,7	549,4
Gitter	16,2	170,9	324,5
Groß Mahner	19,4	162,2	413,2
Hallendorf	34,9	196,7	482,9
Heerte	40,8	169,8	359,7
Hohenrode	4,8	208,8	520,8
Immendorf	15,6	180,7	242,6
Lebenstedt	559,6	154,4	566,3
Lesse	32,5	198,8	579,4
Lichtenberg	47,5	133,7	400,8
Lobmactersen	20,3	187,8	396,9
Ohlendorf	19,0	218,0	525,8
Osterlinde	9,5	164,7	373,9
Reppner	11,0	143,1	380,8
Ringelheim	45,9	155,6	418,0
Salder	42,9	181,1	403,3
Sauingen	11,6	168,4	336,4
Thiede	132,5	132,3	455,5
Üfingen	17,0	169,3	431,5
Watenstedt	46,5	84,8	226,6

Neben der absoluten und spezifischen Wärmenachfrage sowie der Wärmeverbrauchsichte ist auch die Verteilung der Energieträger von Interesse, die für die Wärmeversorgung zum Einsatz kommen. Wie Tabelle 4 und Abbildung 24 zu entnehmen ist, wird ein Großteil der Wärme durch Erdgas produziert.

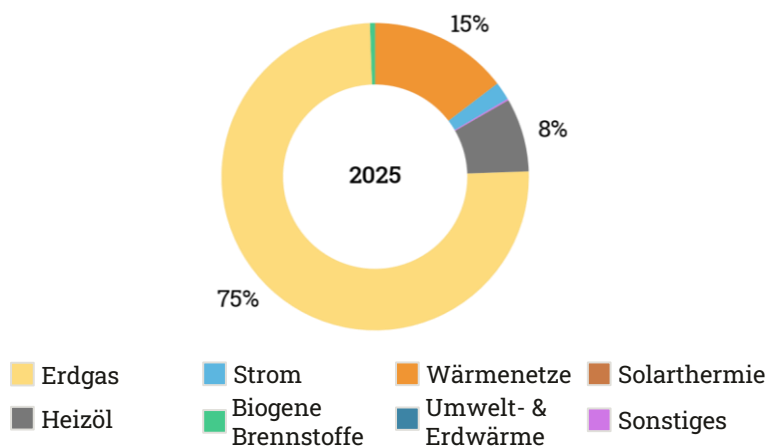


Abbildung 24: Verteilung der produzierten Wärme auf verschiedene Energieträger in Salzgitter

In Salzgitter werden 75 % der gesamten Wärmenachfrage auf Basis von Erdgas erzeugt. Dies entspricht 1343,58 GWh Wärmenachfrage pro Jahr. So stellt Erdgas auch in den meisten Baublöcken den jeweils überwiegenden Energieträger dar (siehe Abbildung 25). In Teilen des bestehenden Wärmernetzes existieren aber ebenfalls Baublöcke, deren überwiegende Wärmeversorgungsart die wärmenetzgebundene Versorgung darstellt. Weiterhin sind besonders in den ländlich geprägten Gebieten Baublöcke zu finden, die hauptsächlich durch Erdöl beheizt werden.

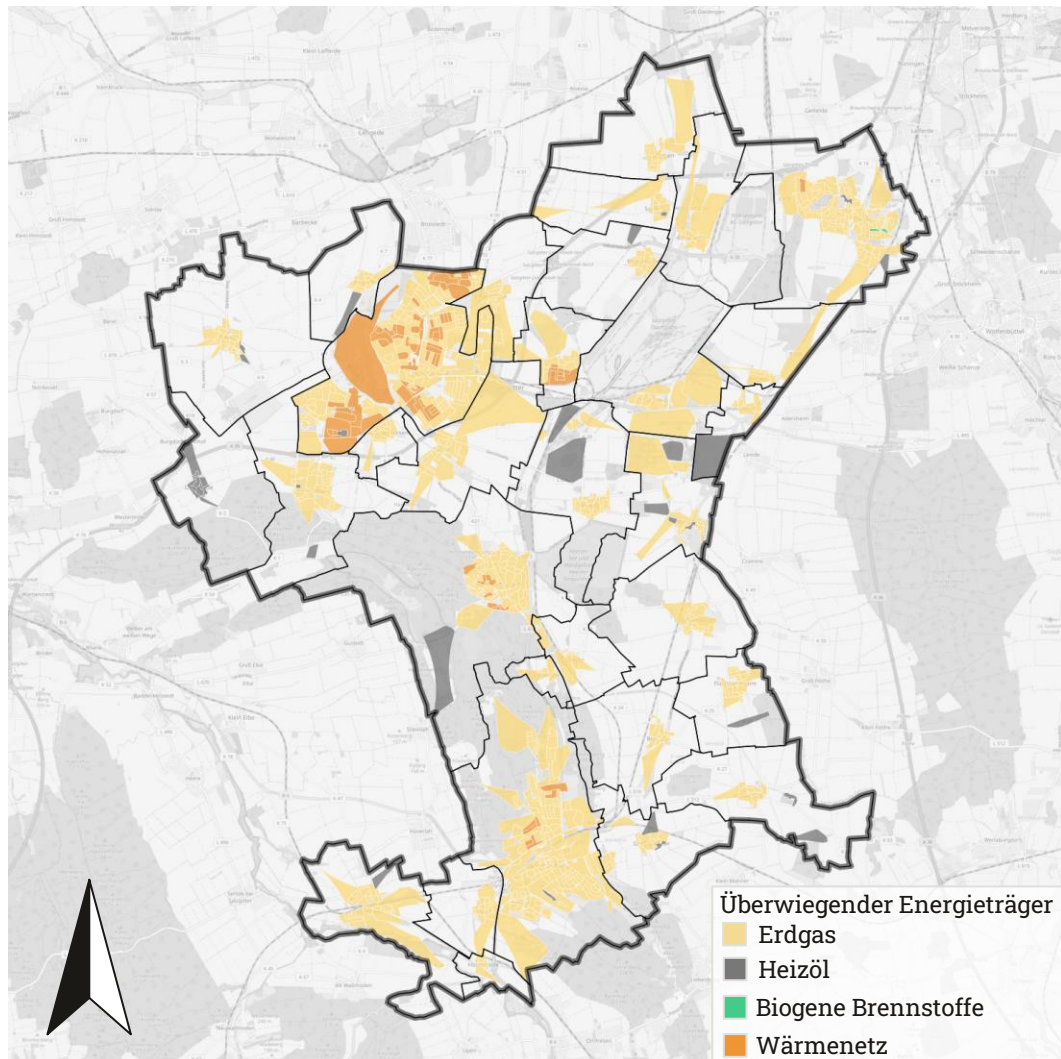


Abbildung 25: Überwiegend eingesetzter Energieträger zur Wärmeerzeugung. Es wird der Energieträger dargestellt, der innerhalb eines Baublocks die größte Menge der Wärmenachfrage bedient

Der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (Erdgas, Strom und Wärmenetz) am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung beträgt insgesamt 92 %, das entspricht rund 1639 GWh/a. Davon entfallen 1344 GWh/a auf Erdgas, 261 GWh/a auf Wärmenetze und 34 GWh/a auf Strom.

Durch den flächenmäßigen Einsatz fossiler Energieträger erzeugt die Wärmeproduktion noch große Mengen an Treibhausgasemissionen, die im nächsten Kapitel quantifiziert werden.

Zusätzlich zur Betrachtung des überwiegenden Energieträgers im Baublock kann der Anteil jeden Energieträgers am jährlichen Endenergieverbrauch für Wärme in einer baublockbezogenen Darstellung betrachtet werden. Abbildung 26 bis Abbildung 31 zeigen den prozentualen Anteil der Endenergienachfrage je Energieträger. Flüssiggas wird dabei statistisch dem Heizöl zugeordnet.

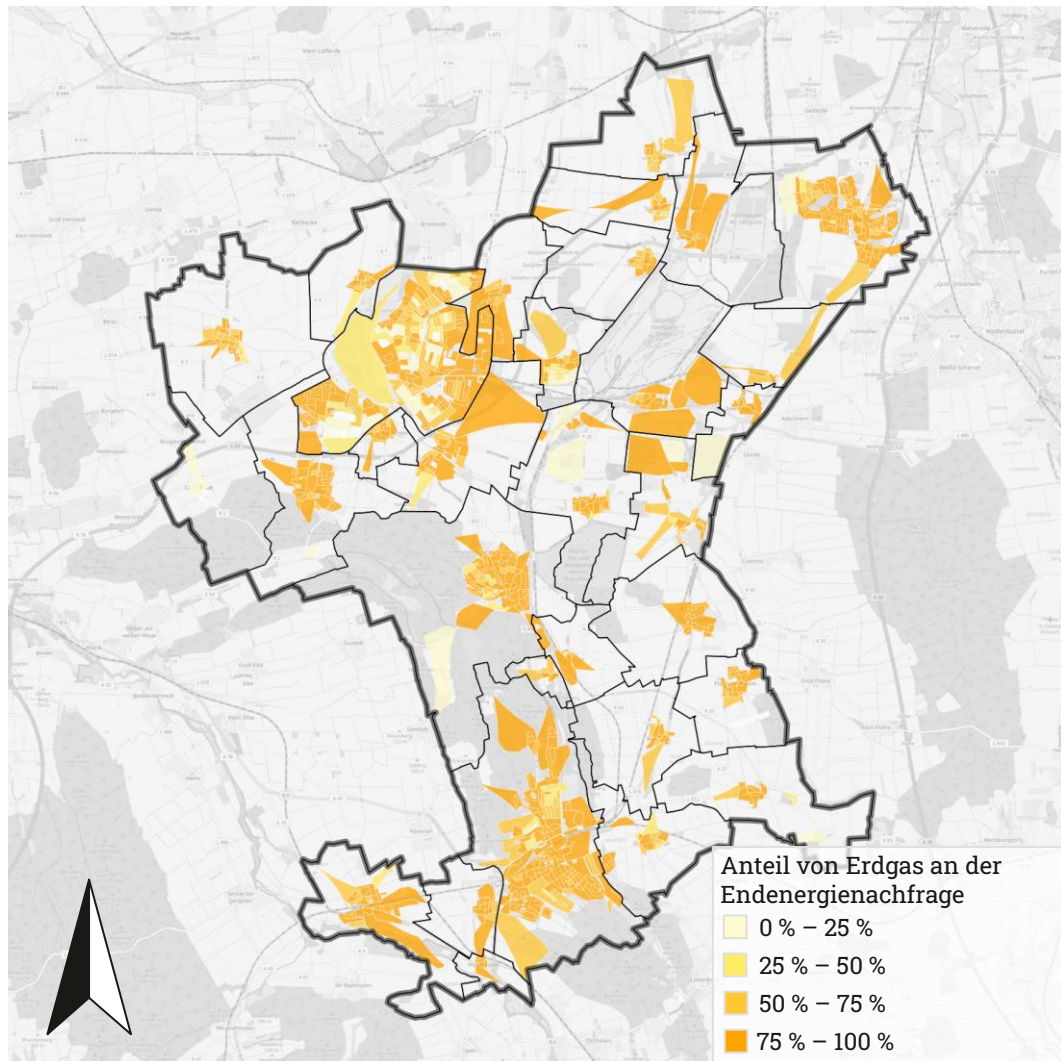


Abbildung 26: Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch Erdgas

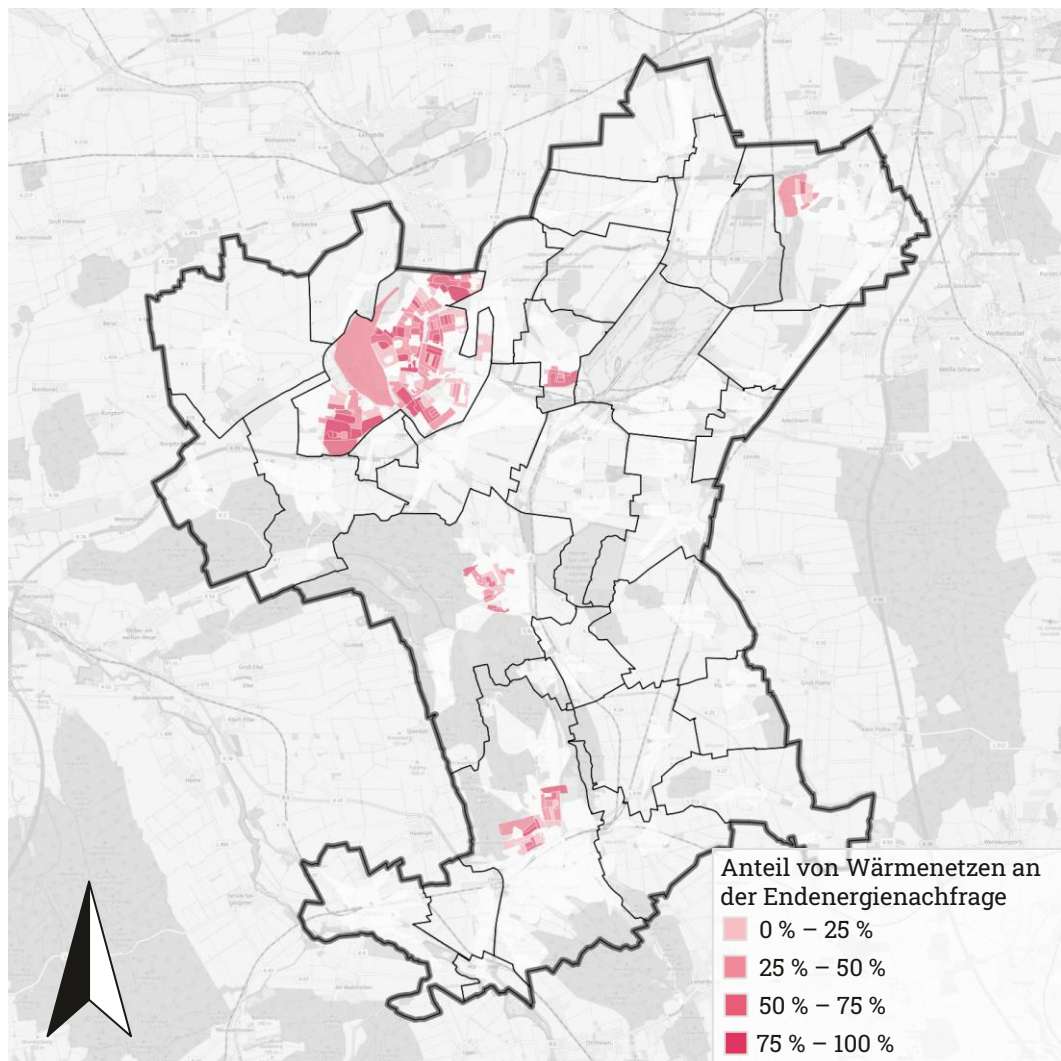


Abbildung 27: Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch Wärmenetze

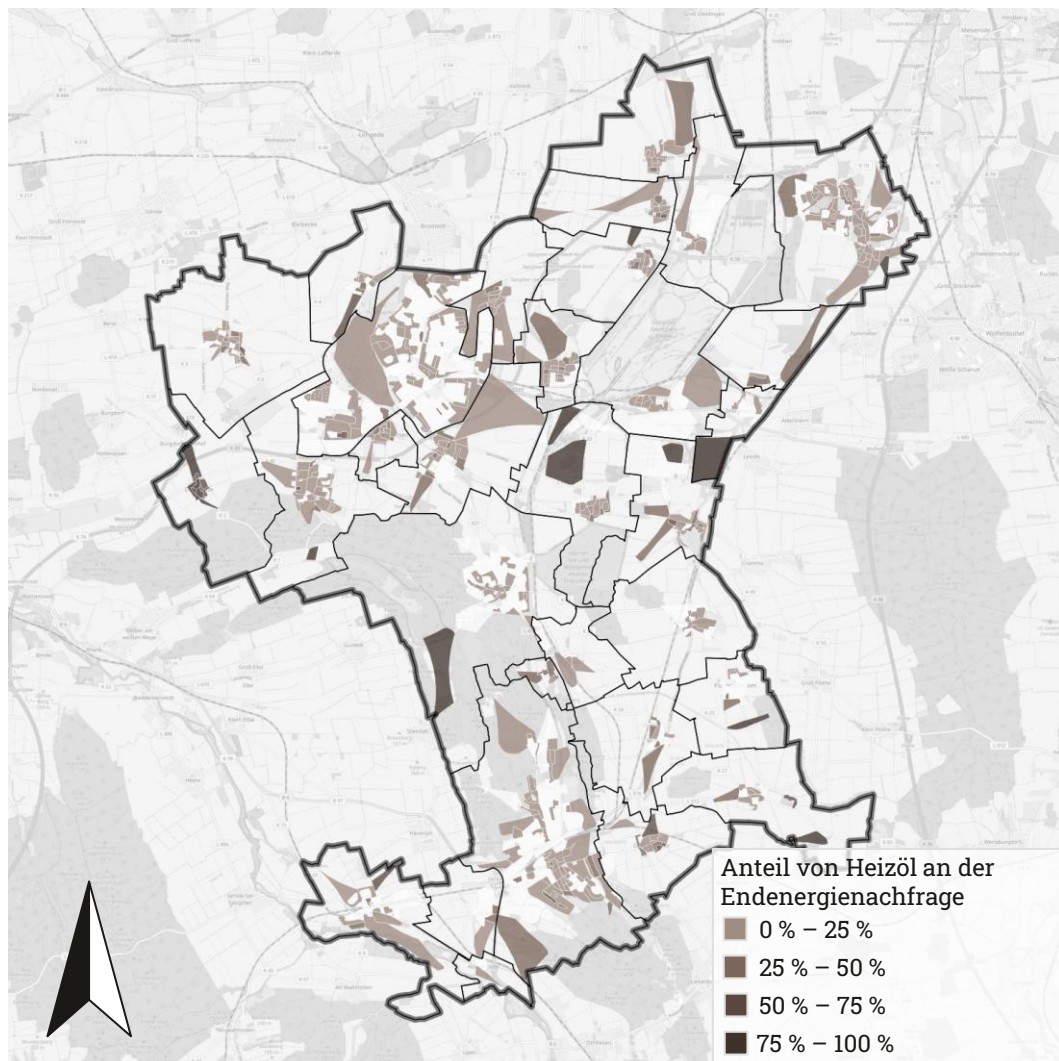


Abbildung 28: Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch Heizöl

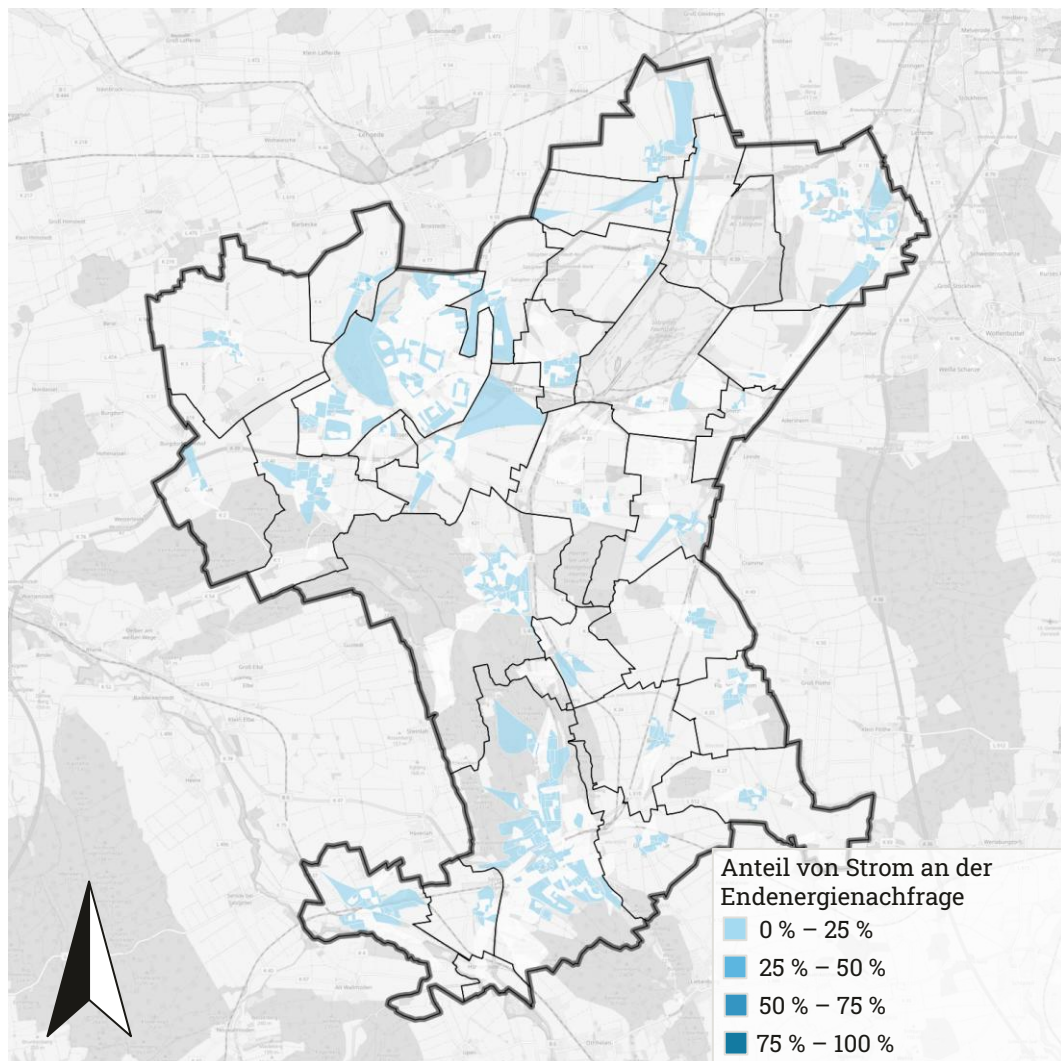


Abbildung 29: Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch Strom

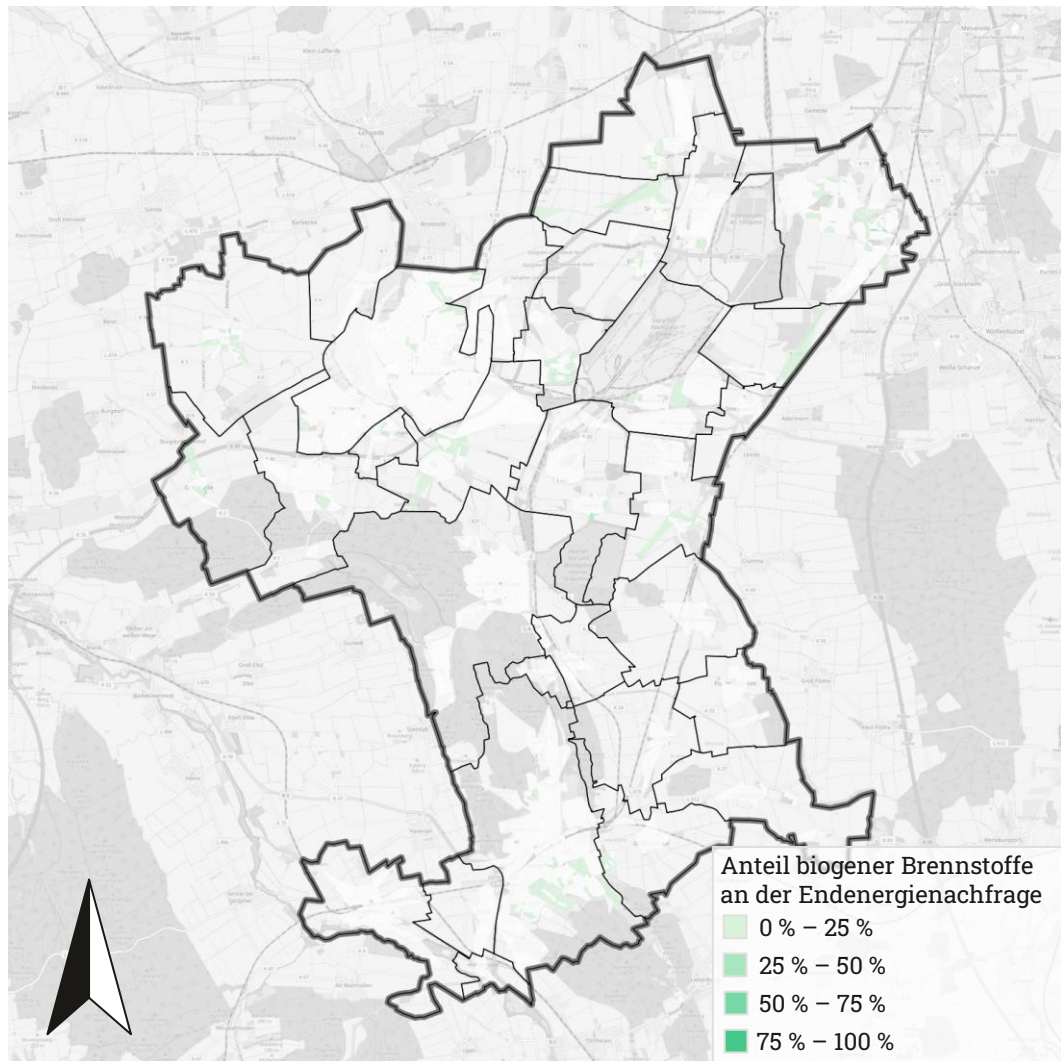


Abbildung 30: Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch biogene Brennstoffe

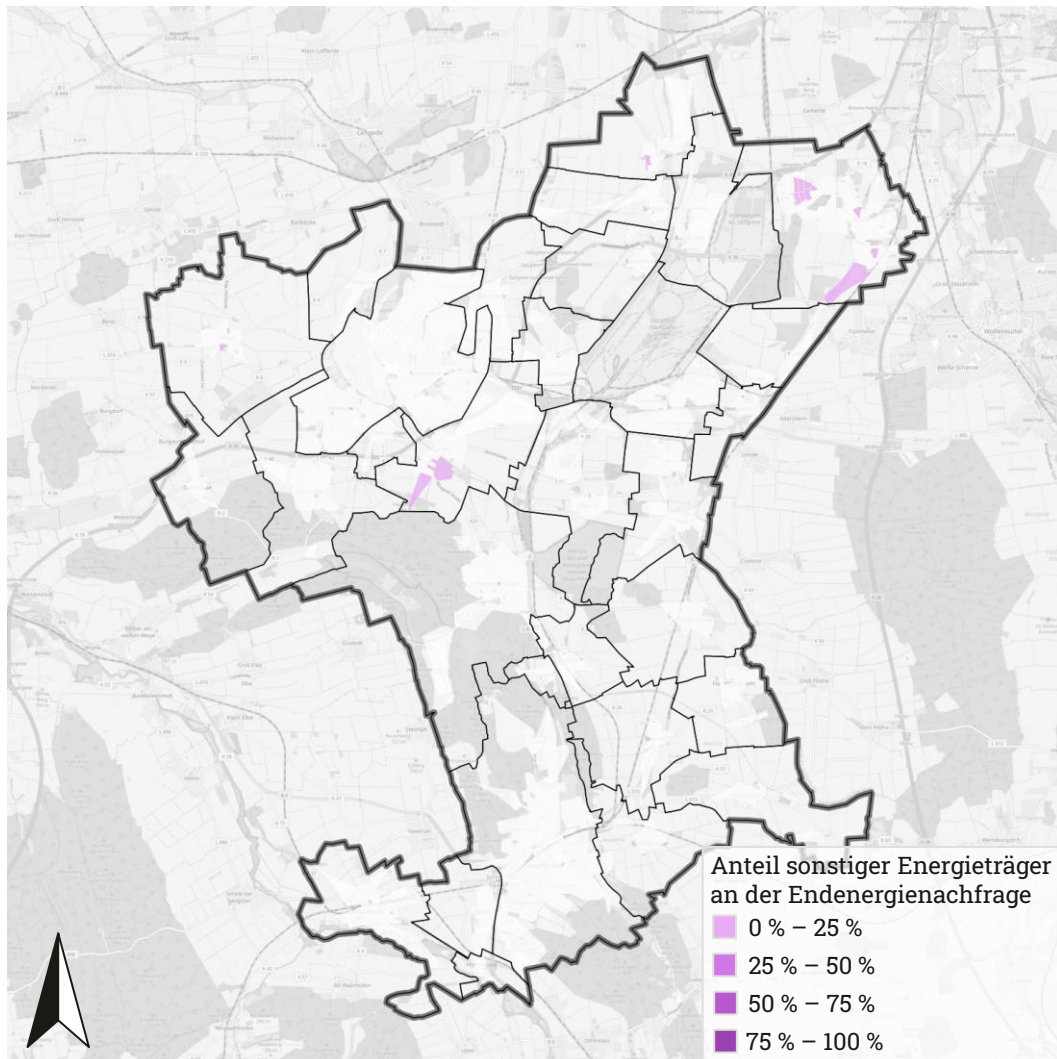


Abbildung 31: Deckung der Endenergienachfrage für Wärme durch sonstige Energieträger

02.06 TREIBHAUSGASBILANZ

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden auf Basis der ermittelten Energiebilanzen die Treibhausgasemissionen in CO₂-Äquivalent abgeleitet [2]. Als Grundlage für die Berechnung der Treibhausgasemissionen werden die im Digitalen Zwilling hinterlegten Wärmeverbräuche der Gebäude und die dazugehörige Heizungsart herangezogen. Liegen für Gebäude keine Wärmeverbräuche vor, wird zur Berechnung der Treibhausgasemissionen der Wärmebedarf des Gebäudes und die entsprechende Heizung verwendet. Die in Abbildung 20 dargestellten Wärmenachfragen werden als Grundlage zur Ermittlung der Treibhausgasemissionen herangezogen. Für Salzgitter fallen demnach 388,7 kt CO₂äq/a zur Wärmebereitstellung an. Tabelle 6 gibt die Treibhausgasemissionen in sektoraler Aufteilung an. In Anlehnung an den anfallenden Energiebedarf ist auch der größte Anteil der Emissionen mit 71,85 % den privaten Haushalten zuzuschreiben. Die Emissionen betragen etwa 280 kt/a, dies entspricht pro Kopf Emissionen von ca. 2,6 t/a.

Tabelle 6: Treibhausgasemission basierend auf dem Verbrauch nach Sektoren

Sektor	Treibhausgasemissionen [kt/a]	Anteil [%]
Industrie ⁵	36,12	9,29
Private Haushalte	279,28	71,85
GHD/Sonstige	66,26	17,05
Kommunale Einrichtungen	7,02	1,81
Summe	388,68	100,00

Neben der sektoralen Aufteilung der Treibhausgasemissionen ist auch die Aufteilung nach Energieträger von Interesse, welche in Tabelle 7 zu finden ist. Der größte Teil der Gesamtemissionen, nämlich 322,46 kt/a bzw. rund 83 %, wird durch die Nutzung von Erdgas zur Wärmeproduktion erzeugt. Verglichen mit dem Anteil von 75 % an der Gesamtwärmenachfrage, die durch Erdgas produziert wird (Abbildung 24), gibt es demnach überproportional hohe Treibhausgasemissionen durch Erdgas. Wärmenetze hingegen stellen 15 % der Gesamtwärme bereit, verursachen aber nur 1,28 % der Gesamtemissionen.

Tabelle 7: Treibhausgasemission basierend auf dem Verbrauch nach Energieträgern

Energieträger	Treibhausgasemissionen [kt/a]	Anteil [%]
Erdgas	322,46	82,96
Heizöl	42,93	11,05
Biogene Brennstoffe	0,00	0,00
Strom	17,12	4,40
Wärmenetz	4,96	1,28
Sonstiges	1,21	0,31
Summe	388,67	100,00

⁵ ohne Großverbraucher, die dem europäischen Emissionshandelssystem (EU-ETS) unterliegen

03. POTENZIALANALYSE

Im folgenden Kapitel werden die Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser sowie Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie sowie öffentlichen Liegenschaften erhoben. Darüber hinaus werden lokal verfügbare Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärmepotenziale ermittelt. Die Ermittlung der Potenziale in der kommunalen Wärmeplanung ist ein essenzieller Schritt zur Gestaltung einer nachhaltigen und klimaneutralen Wärmeversorgung. Sie bildet die Grundlage für passgenaue Maßnahmen (siehe Kapitel 05), welche das Ziel haben die Nutzung von erneuerbaren Energien zu maximieren, die Energieeffizienz zu steigern und fossile Energieträger langfristig zu ersetzen. Um eine vollständig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu erreichen, müssen neben der „Verdrängung“ fossiler Energieträger ebenfalls der Stromsektor dekarbonisiert werden. Hierzu ist es erforderlich, dass der Strom vollständig auf Basis regenerativer Primärenergieträger erzeugt wird. Derzeit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung bei ca. 55 % in 2024 [12]. Gemäß den Klimazielen der Bundesregierung besteht das Ziel, den Stromsektor in Deutschland bis 2035 vollständig treibhausgasneutral zu gestalten. Dies ist ein zentraler Bestandteil der deutschen Strategie für Klimaneutralität bis 2045. Eine sorgfältige Analyse und Darstellung der Ergebnisse ermöglichen eine zukunftsfähige Entwicklung unter Berücksichtigung lokaler Gegebenheiten und Bedürfnisse. Die Ergebnisse der Potenzialanalyse sind außerdem in den Steckbriefen für gesamt Salzgitter, die Ortschaften, sowie die Stadtteile dargestellt (siehe Kapitel 07 und Anhang).

03.01 ZIELE UND VORGEHENSWEISE

Das Ziel der Potenzialanalyse besteht in der systematischen Erfassung, Bewertung und räumlichen Zuordnung von innerhalb des Bilanzraums vorhandenen erneuerbaren Energieressourcen sowie von Effizienz- und Abwärmepotenzialen von Gebäuden und Prozessen. Dabei werden, sofern verfügbar, mögliche räumliche, technische, rechtliche und wirtschaftliche Einschränkungen berücksichtigt. Im Rahmen der Potenzialermittlung kann zwischen verschiedenen Dimensionen bzw. Stufen von Potenzialen unterschieden werden [13]. Jede der Stufen beinhaltet dabei spezifische Kriterien und Annahmen. Diese Stufen reichen von einer rein theoretischen Betrachtung des physikalisch vorhandenen Angebots über das technisch umsetzbare Potenzial bis hin zu wirtschaftlich und praktisch nutzbaren Anteilen. Die Definitionen und Abgrenzungen der einzelnen Stufen hängen dabei von den spezifischen Rahmenbedingungen und Zielsetzungen der jeweiligen Analyse ab.

Im Sinne der hier verwendeten Definition ist die Untersuchung auf die Ermittlung des praktischen Potenzials konzentriert, welches den tatsächlich nutzbaren Anteil unter

Berücksichtigung technischer, rechtlicher, ökonomischer sowie weiterer relevanter Restriktionen darstellt.

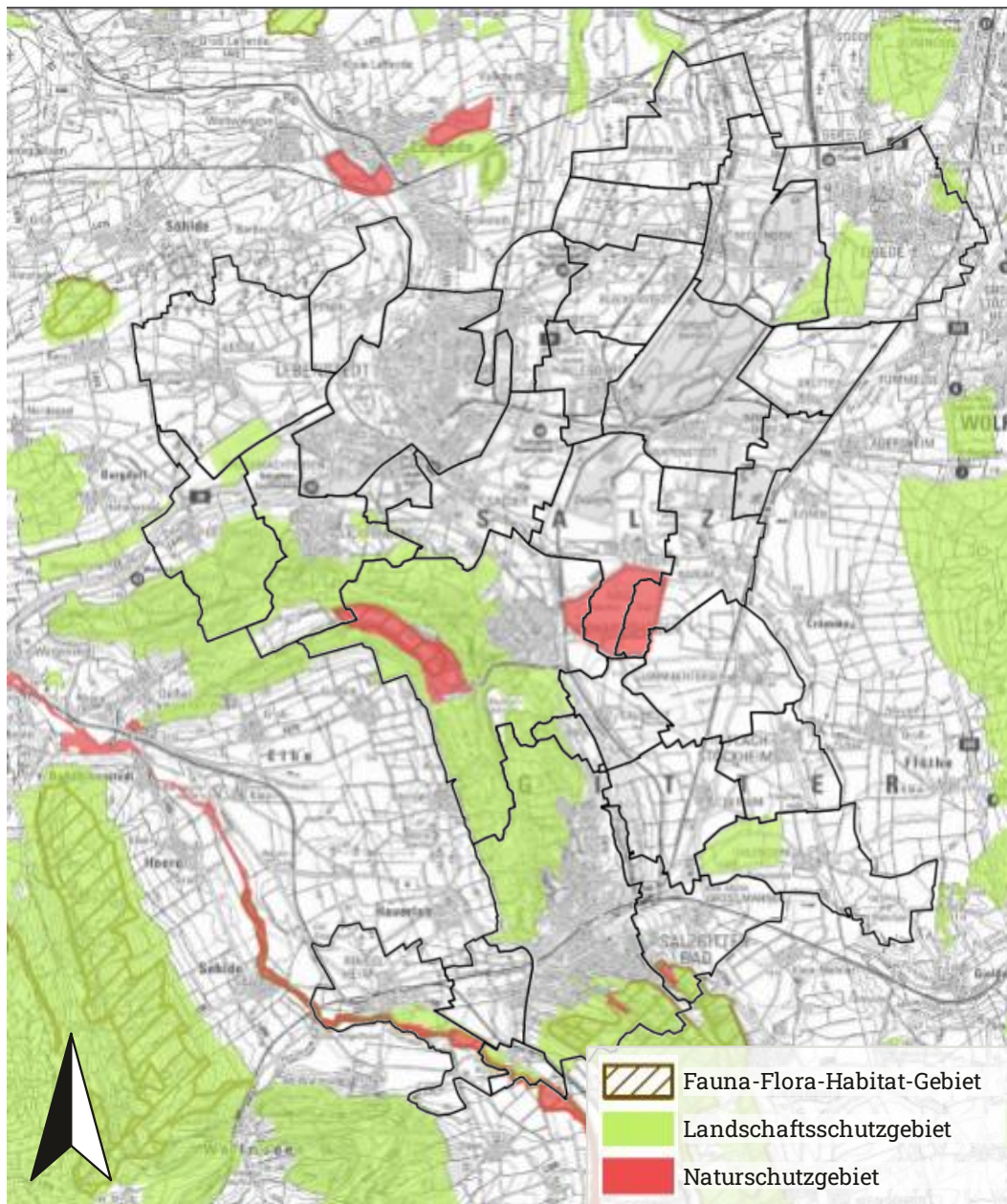


Abbildung 32: Schutzgebiete in Salzgitter⁶

⁶ Umweltkarten Niedersachsen (2025): Natur – Landschaftsschutzgebiet, Naturschutzgebiet, Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH) in Niedersachsen, Daten verändert: Stadtgrenze und Nordpfeil eingefügt. – Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Hannover [14].

03.02 AUSSCHLUSS- UND SCHUTZGEBIETE

Bei der Ermittlung der Potenziale zur Wärmeversorgung werden vorab einige Flächen systematisch von der Analyse ausgeschlossen, da in diesen Einschränkungen für die Nutzung der jeweiligen Technologien vorliegen. Im Stadtgebiet Salzgitters liegen unter anderem Naturschutz- und Landschaftsschutzgebiete sowie Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH), diese sind in Abbildung 32 dargestellt. Die Gebiete werden über die „Umweltkarten Niedersachsen“ durch das Niedersächsische Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz zur Verfügung gestellt [14]. Einschränkungen durch Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in Verbindung mit dem Niedersächsischen Wassergesetz (NWG) liegen in Salzgitter nicht vor. Inwieweit das Potenzial der einzelnen erneuerbaren Energiequellen durch Einschränkungsgebiete beeinflusst werden, wird in den folgenden Unterkapiteln im Detail betrachtet.

03.03 WÄRMEBEDARFSREDUKTIONSPOTENZIALE IM GEBÄUDEBESTAND

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands bietet erhebliches Potenzial zur Verringerung des Wärmebedarfs und der damit verbundenen Treibhausgasemissionen im Wärmesektor. Gleichzeitig ermöglichen sanierte Gebäude mit niedrigeren Heizlasten den Einsatz effizienter und emissionsarmer Heiztechnologien. Eine gut gedämmte Gebäudehülle reduziert Wärmeverluste und schafft die Voraussetzungen für den Betrieb moderner Systeme wie Wärmepumpen oder den Anschluss an Wärmenetze mit niedrigeren Vorlauftemperaturen, wodurch der Energiebedarf für die Wärmeerzeugung weiter gesenkt werden kann.

03.03.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER SANIERUNGSPOTENZIALE IN WOHN- UND NICHTWOHN- GEBÄUDEN

Zur Quantifizierung der Sanierungspotenziale für den Wärmetransformationspfad bis 2040, müssen sowohl die „Sanierungsrate“ als auch die „Sanierungstiefe“ definiert werden. Diese beiden Parameter beeinflussen die zukünftige Wärmenachfrage im Gebäudebereich wesentlich. Weitere Einflussparameter, wie Veränderungen im langfristigen Verbraucherverhalten oder klimatische Veränderungen, werden nicht berücksichtigt. Die Sanierungsrate beschreibt den Anteil der bestehenden Gebäude, die jedes Jahr energetisch saniert werden. Zusätzlich zur Sanierungsrate gibt die Sanierungstiefe vor, wie umfangreich und auf welches energetische Niveau ein Gebäude gehoben wird. Dies ist eine Indikation für die flächenspezifischen Wärmebedarf nach umgesetzter Sanierung und wird typischerweise in KfW-Effizienzhaus-Standards angegeben [15].

Die vollständige Sanierung der Gebäudehülle durch Dämmung von Fassade, Dach und Bodenplatte sowie den Austausch von Türen und Fenstern jedes Gebäudes bietet ein

theoretisches, maximales Potenzial zu Energieeinsparung, welches durch Sanierung erreicht werden könnte. Da eine Vollsanierung aller Gebäude in der Praxis und insbesondere bis zum Zieljahr 2040 nur bedingt umsetzbar ist, wird ein praktisch relevantes Potenzial unter Anlehnung an die jährlichen Gebäudesanierungsraten (niedriger Pfad) aus dem Technikkatalog des Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende verwendet [16]. Die darin enthaltenen Sanierungsraten beschreiben basierend auf der Gebäudeart und dem Gebäudebaujahr die jährlich zu erwartende Verringerung des Wärmebedarfs bis zu den relevanten Stütz- und Zieljahren. Sie entsprechen der mittleren jährlichen Reduktion der Gebäudeenergiebedarfe im T45 RedEff-Szenario der „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland“ des Fraunhofer Instituts. Im Vergleich zu den Anforderungen des GEG führt die Gebäudesanierung in diesem Szenario zu einer durchschnittlichen Reduktion des Wärmeenergiebedarfs von 23 %. Dies entspricht im Durchschnitt einer Sanierung auf den KfW-Standard Effizienzhaus 70 [16].

03.03.02 ERGEBNISSE DER SANIERUNGSPOTENZIALE IN WOHN- UND NICHTWOHNGBÄUDEN

Zur Quantifizierung der Wärmebedarfsreduktionspotenziale in Wohn- und Nicht-Wohngebäuden werden die in Tabelle 8 enthaltenen Sanierungsraten angenommen. Dabei werden auf Basis historischer Beobachtungen unterschiedliche Sanierungsraten für Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser sowie verschiedene Baujahre angenommen. Außerdem werden zur Ermittlung der Einsparpotenziale in kommunalen Liegenschaften die Sanierungsraten des GHD-Sektors als repräsentative Einheit herangezogen. Aufgrund der geringen Bedeutung der Raumwärmebedarfe im Vergleich zur Prozesswärmenachfrage im Industriesektor wird in diesem Sektor von einer Bestimmung der Sanierungspotenziale abgesehen.

Tabelle 8: Sanierungsraten für Wohngebäude und GHD-Sektor in Anlehnung an den KWW Technikkatalog [16]

Einfamilienhäuser		Mehrfamilienhäuser		GHD-Sektor	
Baujahr	Sanierungsrate	Baujahr	Sanierungsrate	Baujahr	Sanierungsrate
Bis 1918	1,3 %	Bis 1918	1,0 %	Bis 1978	0,7 %
1919–1948	2,0 %	1919–1948	2,0 %	1978–2009	0,6 %
1949–1978	1,3 %	1949–1978	1,1 %	Ab 2010	0,2 %
1979–1994	1,9 %	1979–1994	1,8 %		
1995–2011	0,3 %	1995–2009	0,8 %		
Ab 2012	0 %	Ab 2010	0 %		

Ausgehend von der aktuellen jährlichen Wärmenachfrage von 1.790,5 GWh (anonymisiert) der Stadt Salzgitter wird der Wärmebedarf auf jährlich 1.528,4 GWh im Jahr 2040 reduziert (siehe Tabelle 9). Somit beträgt das durch Sanierung zu erreichende

Potenzial 262,0 GWh/a. Die privaten Haushalte haben den größten Anteil an der Reduktion des jährlichen Wärmebedarfs von 1.317,7 GWh heute auf 1.084,3 GWh im Jahr 2040 und verfügen damit über ein Sanierungspotenzial von 233,4 GWh/a.

Tabelle 9: Sanierungspotenzial nach BSKO Sektor

BSKO Sektor	Wärmenachfrage heute	Wärmebedarf 2040	Sanierungspotenzial
	GWh/a	GWh/a	GWh/a
Private Haushalte	1.317,7	1.084,3	233,4
GHD/Sonstiges	280,8	255,3	25,5
Industrie	158,7	158,6	0,0
Kommunale Einrichtungen	33,3	30,2	3,1
Gesamt	1.790,5	1.528,4	262,0

Abbildung 33 zeigt das Sanierungspotenzial je Stadtteil als prozentuale Veränderung der heutigen Wärmenachfrage zum zukünftigen Wärmebedarf bis zum Jahr 2040.

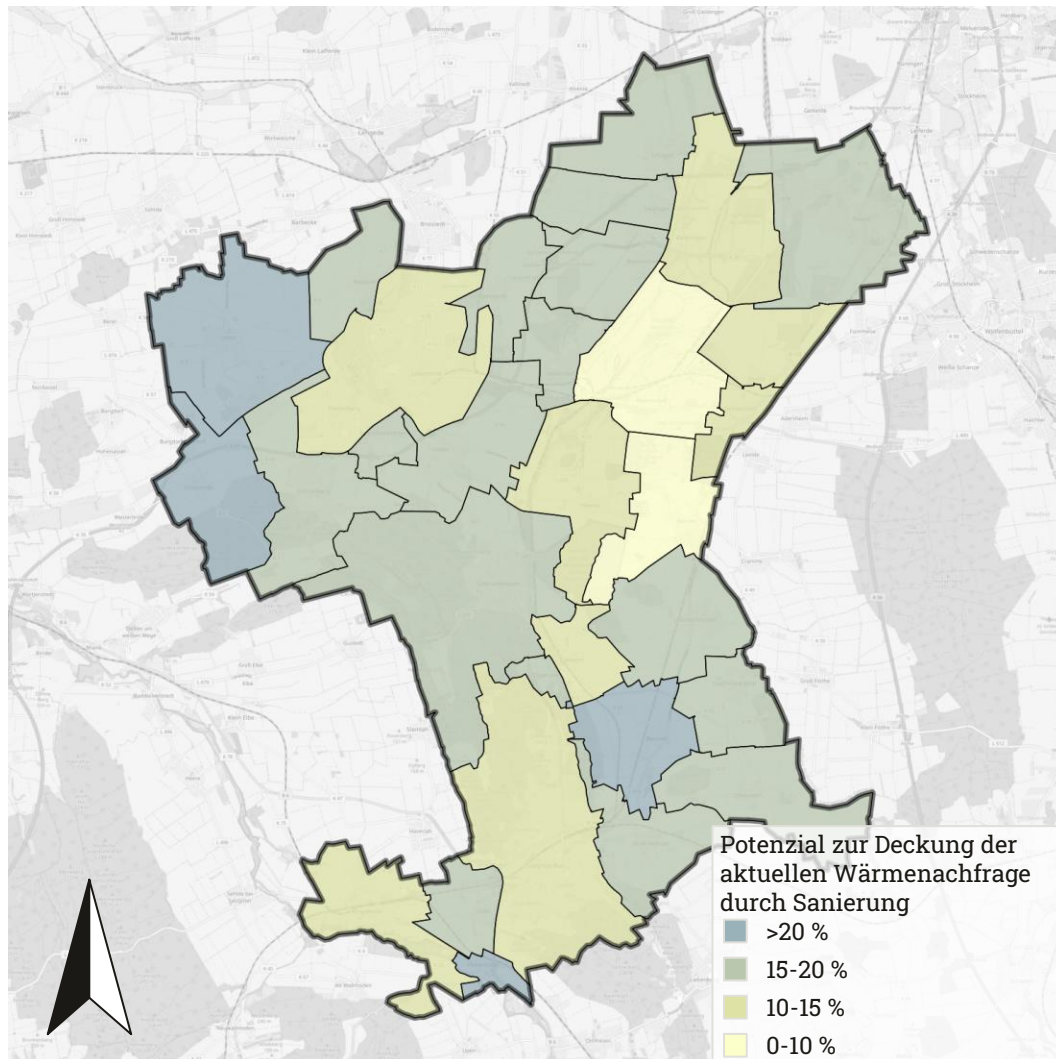


Abbildung 33: Anteil des Sanierungspotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil

Das in diesem Kapitel berechnete Sanierungspotenzial wird in Kapitel 04 dem Zielszenario zugrunde gelegt. Dort entspricht die durch das Ausschöpfen des Sanierungspotenzials verbundene Einsparung an Wärmeenergie der Verringerung der zukünftigen Wärmebedarfe im Vergleich zum heutigen Status quo.

03.03.03 PROZESSBEDINGTE EFFIZIENZPOTENZIALE IN NICHTWOHNGBÄUDEN

Während die Effizienzpotenziale für Raumwärme jeweils für Wohn- und Nichtwohngebäude in Salzgitter gemäß der in Kapitel 03.03.02 beschriebenen Methodik ermittelt werden können, stellt die Abschätzung der zukünftigen Prozesswärmebedarfe jedoch eine Herausforderung dar. Im Allgemeinen werden diese maßgeblich von der wirtschaftlichen Entwicklung sowie den Marktbedingungen beeinflusst. Diese Faktoren können im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nur eingeschränkt bewertet werden. Aufgrund der industriellen Ausrichtung des Standortes, insbesondere geprägt durch den energieintensiven Stahlsektor, sowie den Automobil- und

Maschinenbausektor, kann mit wirtschaftlichem Wachstum tendenziell steigenden Prozesswärmebedarfen gerechnet werden. Gleichzeitig wirken industrielle Verlagerungseffekte sowie Effizienzverbesserungen in Industrieprozessen dem Anstieg entgegen. Unter Berücksichtigung dieser gegenläufigen Einflussfaktoren, den konjunkturellen Unwägbarkeiten der Zukunft sowie dem noch darüber hinaus anstehenden Ausbau der Wasserstoffwirtschaft in der Region wird daher keine explizite Fortschreibung der Prozesswärmebedarfe im Industriesektor angenommen und für das Zielszenario das heutige Niveau fortgeschrieben.

03.04 DEZENTRALE ERNEUERBAREN POTENZIALE ZUR WÄRMEVERSORGUNG

03.04.01 UMGEBUNGSWÄRME

Die Nutzung der Umgebungswärme (oftmals auch als Luftwärme oder Umweltwärme bezeichnet) mittels Wärmepumpen stellt eine flexible Option zur Wärmeherzeugung dar. Das energetische Potenzial der Quelle in Form von Umgebungsluft ist dabei überall in ausreichender Größenordnung verfügbar. Hierbei wird das Temperaturniveau der Umgebungswärme mit Hilfe von Wärmepumpen auf ein zu Heizzwecken nutzbares Temperaturniveau angehoben. Insbesondere dort, wo alternative Wärmequellen, wie Erdwärme aus technischen oder baulichen Gründen nicht genutzt werden können, stellt die Umgebungsluft eine praktikable Option dar [17].

Luft-Wasser-Wärmepumpen funktionieren auf Basis eines Kältemittelkreislaufs und werden oftmals mit der Funktionsweise eines „umgedrehten Kühlschranks“ verglichen [18]. Die Wärme in der Umgebungsluft wird über einen außenliegenden Wärmetauscher – die Außeneinheit – aufgenommen. Mithilfe dieser Umweltwärme verdampft das Kältemittel. Ein Verdichter komprimiert das gasförmige Kältemittel und erhöht somit die Temperatur. Über einen weiteren Wärmetauscher kann die Wärme an das Heizungswasser übertragen werden, in diesem Prozess kondensiert das Kältemittel, weshalb der zweite Wärmetauscher auch als Kondensator oder Verflüssiger bezeichnet wird. Nach dem Druckabbau im Expansionsventil liegt das Kältemittel wieder im Ausgangszustand vor. Die Funktionsweise ist in Abbildung 34 dargestellt.

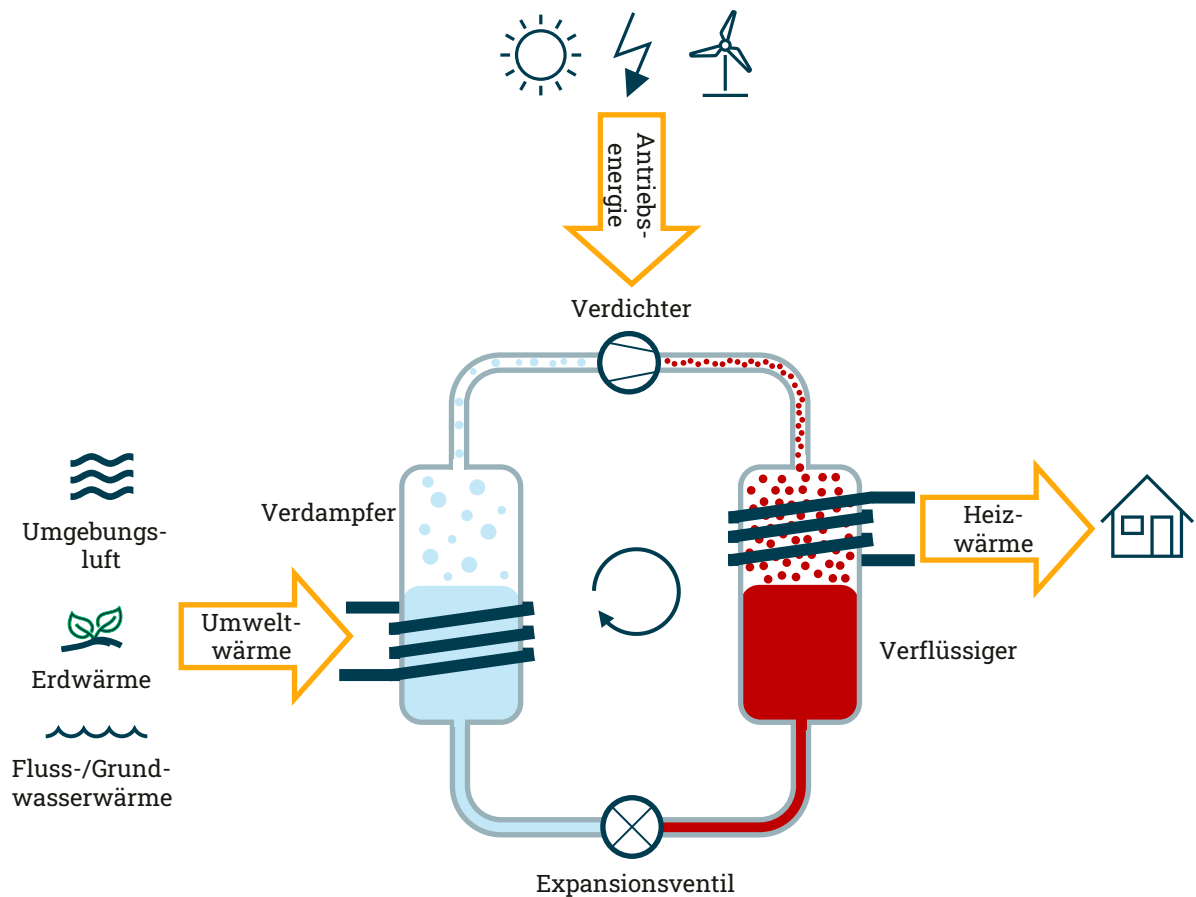


Abbildung 34: Schematische Darstellung einer Elektro-Wärmepumpe

Neben der Luft-Wasser-Wärmepumpe existieren weitere Typen, die eine unterschiedliche Wärmequelle nutzen oder einen anderen Einsatzbereich haben. Die Luft-Luft-Wärmepumpe verwendet das gleiche Prinzip, um mit der Umgebungsluft direkt die Heizungsluft zu erhitzen. Wasser-Wasser-Wärmepumpen verwenden hingegen Grundwasser oder Flusswasser zur Erwärmung des Heizungswasser.

Die Effizienz von Wärmepumpen wird durch die Leistungszahl – den Coefficient of Performance (COP) – beschrieben. Sie gibt das Verhältnis der erzeugten Wärme zur eingesetzten elektrischen Energie an. Da die Leistungszahl nur für einzelne Betriebszeitpunkte gilt, wird zusätzlich die Jahresarbeitszahl – der Seasonal Coefficient of Performance (SCOP) – bestimmt, welche die im Laufe eines Jahres abgegebene Wärmemenge ins Verhältnis zur aufgewendeten elektrischen Energie setzt. Mit der Jahresarbeitszahl kann eine Aussage über die Gesamteffizienz, Wirtschaftlichkeit und Umweltfreundlichkeit einer Wärmepumpe getroffen werden [18]. Bei Neubauten liegen die Jahresarbeitszahlen üblicherweise im Bereich zwischen 2,6 – 3,3. Altbauten liegen bei mittleren Jahresarbeitszahlen von 2,4 – 3,1 etwas niedriger [17].

Wärmepumpen welche Grundwasser-, Flusswasser- oder Erdwärme als Energiequelle nutzen unterliegen aufgrund der ganzjährig konstanten Temperaturen typischerweise

nur geringen Effizienzschwankungen, während die Luftwärmepumpen abhängig von der Außentemperatur sind.

Die Eignung von Wärmepumpen für die dezentrale Wärmeversorgung hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, dazu gehören unter anderem:

- Der **Gebäudetyp** und der **Sanierungsstand** bestimmen maßgeblich, ob ein einzelnes Gebäude mithilfe einer Wärmepumpe wirtschaftlich beheizt werden kann, da mit zunehmender Heizlast der Gebäude (schlechtere Sanierungszustände), die Effizienz der Wärmepumpe stark abnimmt
- **Baurechtliche und Lärmschutz-Vorgaben** bestimmen, ob eine Installation auf dem Grundstück grundsätzlich möglich ist. Beispielsweise müssen Mindestabstände zu den Grundstücksgrenzen und Grenzwerte der Lärmemission eingehalten werden. In Niedersachsen wird weder eine Baugenehmigung noch ein Mitteilungsverfahren nach der Niedersächsischen Bauordnung (NBauO) benötigt, für die Einhaltung des öffentlichen Baurechts ist die Bauherrin oder der Bauherr selbst verantwortlich.

Aus diesen Anforderungen ergibt sich, dass das Potenzial für die Nutzung von Umgebungswärme in ländlichen Gebieten mit vorwiegend lockerer Bebauung grundsätzlich höher ist als in dicht bebauten Siedlungsgebieten.

03.04.01.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER POTENZIALE AUS UMGEBUNGSLUFT

Da eine detaillierte Untersuchung des Potenzials unter Berücksichtigung von Gebäudetypen, Sanierungsstand sowie baurechtlichen Randbedingungen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung nicht leistbar ist, werden pauschal die in Tabelle 10 gegebenen Annahmen zur Deckung des Wärmebedarfs getroffen.

Tabelle 10: Annahmen zur Deckung der Wärmenachfrage für die Ermittlung des Umgebungswärmepotenzials

Einfamilienhäuser	Mehrfamilienhäuser, GHD/Sonstige und Kommunale Liegenschaften
70 % der Wärmenachfrage	30 % der Wärmenachfrage

Die unter Denkmalschutz stehenden Gebäude werden von dieser Betrachtung ausgeschlossen. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass sich die anfallende Wärmenachfrage der Industrie hauptsächlich auf Prozesswärme bezieht. Aufgrund der benötigten hohen Temperaturgradienten sind diese nicht durch Wärmepumpen bereitzustellen. Daher wird der Industrie-Sektor bei der Berechnung des Umweltwärmepotenzials ausgeschlossen.

Für die Jahresarbeitszahl wird im Folgenden ein Wert von 3 angenommen um die aufgewendete elektrische Energie zur Wärmeerzeugung zu berücksichtigen.

03.04.01.02 ERGEBNISSE DER UMGEBUNGSWÄRMEPOTENZIALE

Aus dem dargestellten Berechnungsansatz leitet sich ein Gesamtpotenzial für Salzgitter in Höhe von 452,0 GWh/a ab. Das entspricht etwa 25 % der aktuellen Wärmenachfrage (siehe Kapitel 02.05). Das Umweltwärmepotenzial in jedem Stadtteil wird auf die aktuelle Wärmenachfrage im Stadtteil bezogen, die Ergebnisse sind in Abbildung 35 dargestellt. Es ist zu erkennen, dass das Potenzial zur Deckung der Wärmenachfrage durch Umgebungswärme in den weniger dicht besiedelten Stadtgebieten höher ist als in den dichter besiedelten Gebieten. Das Umweltwärmepotenzial für jeden Stadtteil sowie den Ortschaften wird in den Steckbriefen detailliert ausgewiesen (siehe Kapitel 07.01 und Anhang).

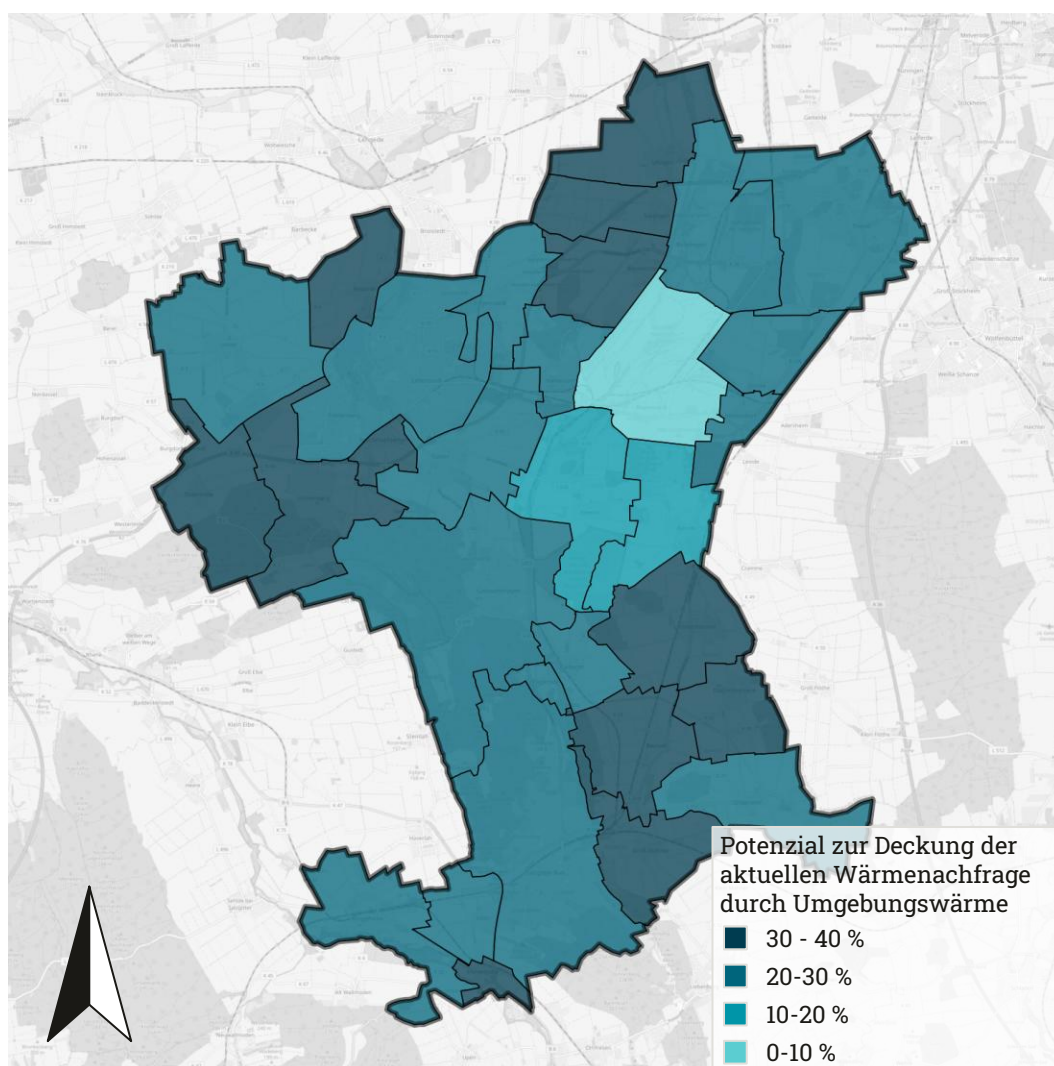


Abbildung 35: Anteil des Umweltwärmepotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil

03.04.02 OBERFLÄCHENNAHE ERDWÄRME

Die oberflächennahe Geothermie stellt eine vielseitige und nachhaltige Methode zur Nutzung der im Untergrund gespeicherten Wärme dar. Sie umfasst Systeme, die Wärme aus Erdschichten bis zu einer Tiefe von 400 Metern gewinnen, wobei unterschiedliche Technologien wie Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren, Energiepfähle oder Grundwasserwärmepumpen zum Einsatz kommen. Die Erdwärme wird mithilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Niveau für Heizung angehoben.

Im Vergleich zur tiefen Geothermie, basiert die oberflächennahe Geothermie auf geringeren Temperaturdifferenzen im Untergrund und ist daher besonders für die dezentrale Energieversorgung geeignet. Sie ist für die Beheizung von Ein- oder Mehrfamilienhäusern anwendbar und kann darüber hinaus auch in kleineren Gewerbe- oder Infrastrukturprojekten zum Einsatz kommen. Mit ihrer Verfügbarkeit direkt vor Ort ermöglicht sie eine unabhängige Energiequelle, die an die regionalen Anforderungen angepasst werden kann. Gerade in urbanen Gebieten oder Neubauprojekten bietet Erdwärme eine sinnvolle Option, um Flächen effizient zu nutzen und nachhaltige Energiestrategien umzusetzen.

Am weitesten verbreitet ist die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme durch Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren, diese Technologien werden im Folgenden kurz erläutert:

- **Erdwärmesonden** ermöglichen durch vertikale Bohrungen bis in Tiefen von bis zu 400 m eine platzsparende Nutzung, auch auf kleineren Grundstücken. Sie stellen eine der verbreitetsten Varianten dar und bieten eine zuverlässige und nahezu wartungsfreie Wärmequelle.
- **Erdwärmekollektoren**, die in geringer Tiefe (ca. 1,2 - 1,5 m) horizontal verlegt werden, eignen sich vor allem für große Grundstücke, auf denen viel Bodenfläche verfügbar ist.

Zur Bewertung des oberflächennahen Erdwärmepotenzials in Salzgitter werden diese beiden Technologien quantitativ bewertet.

03.04.02.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER OBERFLÄCHENNAHEN GEOTHERMIEPOTENZIALE

Um das Potenzial für oberflächennahe Geothermie in Salzgitter auszuweisen, wird die Option der Erdwärmesonden genauer betrachtet. Die Eignung des Bodens für die Nutzung mit Erdwärmekollektoren wird im folgenden Kapitel aufgrund der Flächenkonkurrenz rein qualitativ ausgewiesen.

Zunächst muss die Eignung des Bodens für die Nutzung von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren beurteilt werden. Die Nutzungsbedingungen, einschließlich der

gemessenen Wärmeleitfähigkeiten an verschiedenen Standorten, werden vom Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) Niedersachsen über den Kartenserver NIBIS zur Verfügung gestellt [6].

Für die Berechnung des Potenzials oberflächennaher Geothermie werden mehrere Annahmen zugrunde gelegt. Zunächst wird davon ausgegangen, dass die Bohrungstiefe auf 100 Meter begrenzt wird. Ab einer Tiefe von mehr als 100 Metern greift das Bergrecht und aufwändige Genehmigungsverfahren, die eine Individualprüfung erfordern, sind notwendig. Der Flächenverbrauch pro Erdwärmesonde wird gemäß VDI-Richtlinie 4640 (Blatt 2) ermittelt, wobei ein Mindestabstand von 10 Metern zwischen benachbarten Geothermieranlagen und ein Abstand von 6 Metern zwischen den einzelnen Sonden derselben Anlage berücksichtigt wird [19]. Ausgehend von diesen Rahmenannahmen wird mit einem durchschnittlichen Flächenbedarf von 100 Quadratmetern pro Sonde gerechnet.

Die Entzugsleistung jeder Sonde wird in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 4640 (Blatt 2) unter der Annahme von 1.800 Jahresvollaststunden berechnet [19]. Die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Bodens, die einen entscheidenden Einfluss auf die Effizienz der Geothermieranlagen hat, wird anhand von Probebohrungen ermittelt und durch das Land Niedersachsen erfasst. Zur Abschätzung der Wärmeerträge erfolgt eine Berechnung basierend auf den Vorgaben der VDI-Richtlinie 4640, Anhang B [19]. Dabei wird von einer turbulenten Strömung in den Sondenrohren ausgegangen, und mögliche Beeinflussungen durch benachbarte Sonden werden vernachlässigt. Bei den Wärmeleitfähigkeiten des Bodens wird eine lineare Interpolation zwischen den Messwerten vorgenommen.

Die verfügbaren Flächen für die Installation von Erdwärmesonden werden aus der Gebietsfläche der Region ermittelt, indem Gebäudegrundflächen sowie weitere versiegelte Bereiche, wie beispielsweise Verkehrswege, abgezogen werden. Hierbei werden Abminderungsfaktoren eingesetzt, um Einschränkungen für den Einsatz oberflächennaher Geothermie zu berücksichtigen. Gebiete mit potenziellen Nutzungseinschränkungen werden dabei lediglich zu 40 % einbezogen. Zusätzlich wird ein Marktanteil von 20 % für Geothermie-Wärmepumpen an dezentralen Wärmepumpen angenommen (entspricht dem heutigen Marktanteil in Anlehnung an [20]). Es wird darüber hinaus vorausgesetzt, dass Geothermieranlagen nur zur Anwendung kommen können, sofern das berechnete Potenzial ausreichend ist, um den Wärmebedarf des jeweiligen Gebäudes auf dem betrachteten Flurstück zu decken. Diese Annahme wird getroffen, da andernfalls von der Notwendigkeit einer zusätzlichen Sekundärheizung ausgegangen werden müsste, was die Wirtschaftlichkeit der Geothermieanlage erheblich beeinträchtigen und deren Umsetzung weniger attraktiv gestaltet.

Das Potenzial für oberflächennahe Geothermie kann unter Verwendung von Erdwärmesonden auf Basis der folgenden Gleichung bestimmt werden, wobei die Anzahl der Sonden dem Ergebnis des Verhältnisses der freien Flächen und dem Flächenverbrauch pro Sonde entspricht.

$$\text{Potenzial} \left[\frac{\text{Wh}}{\text{a}} \right] = \text{Entzugsleistung} \left[\frac{\text{W}}{\text{m}} \right] \cdot \text{Sondelänge [m]} \cdot \text{Jahresvolllaststunden} \left[\frac{\text{h}}{\text{a}} \right] \cdot \text{Anzahl Sonden}$$

03.04.02.02 ERGEBNISSE DER OBERFLÄCHENNAHEN GEOTHERMIEPOTENZIALE

Zur Beurteilung der Eignung des Bodens wird der NIBIS Kartenserver des LBEG herangezogen. Abbildung 36 stellt die Nutzungsbedingungen für Erdwärmesonden im Großraum Salzgitter dar. Es ist zu erkennen, dass dem LBEG im gesamten Stadtgebiet Einschränkungsgründe für eine Erdwärmenutzung durch Sonden bekannt sind. In diesen Gebieten muss für jedes geplante Vorhaben eine individuelle Standortprüfung durch die Untere Wasserbehörde erfolgen.

Im südniedersächsischen Bergland liegen sehr wechselhafte hydrogeologische Verhältnisse vor, wodurch es in Salzgitter in großen Teilen zu Einschränkungen aufgrund von „Festgesteinsverbreitung mit möglichem Grundwasserstockwerksbau“ kommen kann. Durch die Bohrung für Erdwärmesonden, können ansonsten weiträumig getrennte Grundwasserstockwerke hydraulisch verbunden werden. Sofern unterschiedliche hydraulische Druckhöhen vorliegen, kann Wasser von einem Stockwerk in das andere übertreten und so zu Grundwasserverunreinigungen führen [21]. Des Weiteren besteht die Gefahr von Geländehebungen oder -senkungen, und in der Konsequenz der Beschädigung von Gebäuden oder Infrastruktur, durch Sulfatgesteinsverbreitung, der Möglichkeit von Erdfällen und der Einwirkung von aktuellem oder ehemaligem Bergbau. Der „Leitfaden Erdwärmenutzung in Niedersachsen“ geht detailliert auf die verschiedenen Einschränkungsgründe ein und zeigt mögliche Maßnahmen für den Umgang mit diesen Einschränkungen auf [22].

Für viele der bekannten Einschränkungsgründe ist die Bohrtiefenbegrenzung eine mögliche Maßnahme, um zu verhindern, dass sensible Erdschichten getroffen werden [22]. Daher wird für die Potenzialanalyse flächendeckend eine maximale Bohrungstiefe von 40 m angenommen. Darüber hinaus werden lediglich 40 % der gesamten freien Fläche in die Betrachtung einbezogen, um die tatsächliche Verfügbarkeit abzubilden.

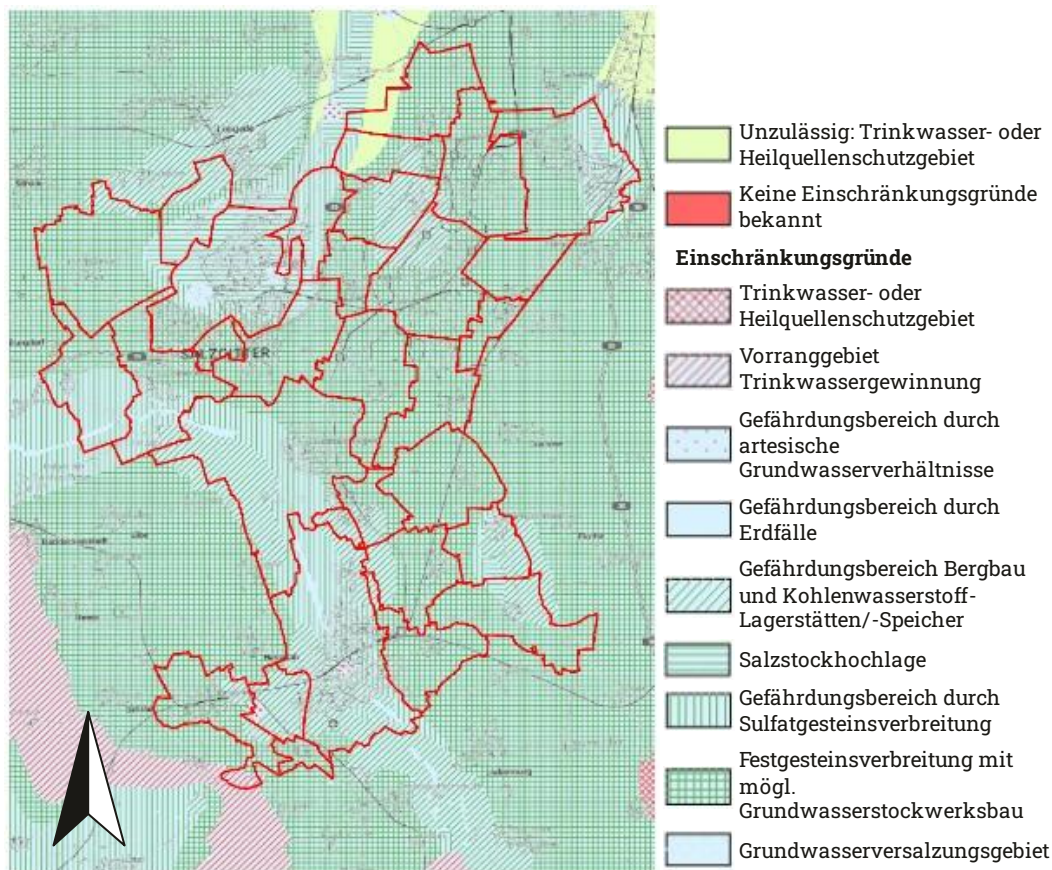


Abbildung 36: Darstellung der Nutzungsbedingungen für Erdwärmesonden⁷

Zur Beurteilung der Wärmeleitfähigkeit des Bodens werden die abgeschätzten Wärmeleitfähigkeiten des LBEG herangezogen, welche anhand von Probebohrungen ermittelt wurden. Diese sind in Abbildung 37 dargestellt.

⁷ NIBIS® Kartenserver (2025): Nutzungsbedingungen für Sonden, Daten verändert: Stadtgrenze und Nordpfeil eingefügt. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover [6].

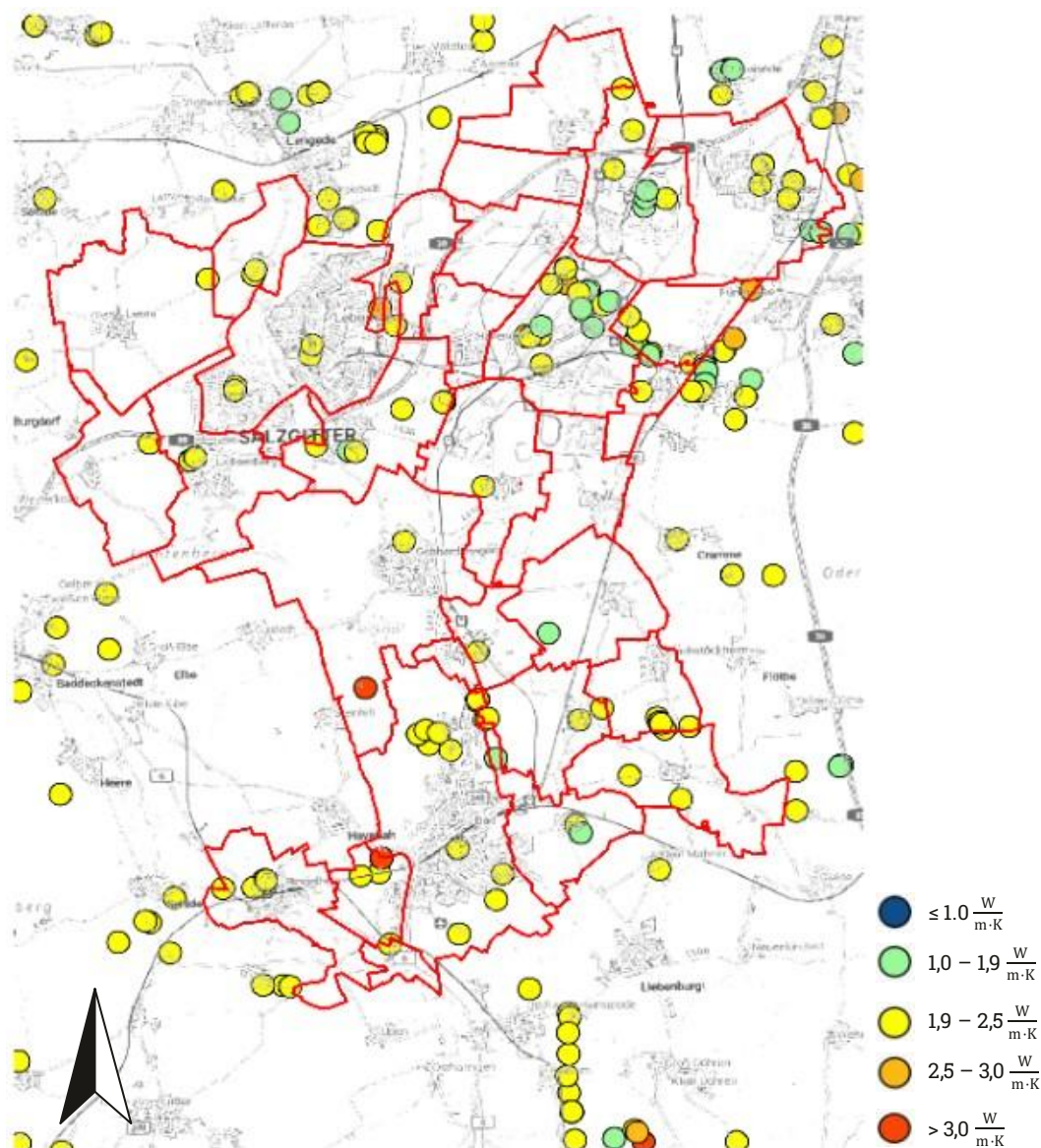


Abbildung 37: Durchschnittliche Wärmeleitfähigkeiten für Erdwärmesonden mit 40 m Bezugstiefe⁸

Für die Ermittlung des Potenzials werden die durchschnittlichen Wärmeleitfähigkeiten der Stadtteile herangezogen. Sind keine Daten aus Probebohrungen verfügbar, wird mit einer Wärmeleitfähigkeit von 1,5 W/(m·K) gerechnet. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Erdwärmepumpen in Salzgitter wurde die potenziell verfügbare Wärmemenge mit den Wärmebedarfen im Stadtteil verglichen. Dieser bottom-up-Ansatz ergibt die Annahme, dass etwa 35 % der Wärmepumpen wirtschaftlich betrieben werden können.

⁸ NIBIS® Kartenserver (2025): Durchschnittliche Wärmeleitfähigkeiten – Sonden-Bezugstiefe 40 m, Daten verändert: Stadtgrenze und Nordpfeil eingefügt. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover [6].

Insgesamt ist für Salzgitter ein oberflächennahes Geothermiepotenzial von 143,8 GWh/a bei der Nutzung von Erdwärmesonden vorhanden. Informationen zum Geothermiepotenzial in den einzelnen Stadtteilen und Ortschaften finden sich in den Steckbriefen (siehe Kapitel 07.01 und Anhang). Das Potenzial zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage je Stadtteil durch oberflächennahe Geothermie (unter Verwendung von Erdwärmesonden) ist in Abbildung 38 dargestellt.

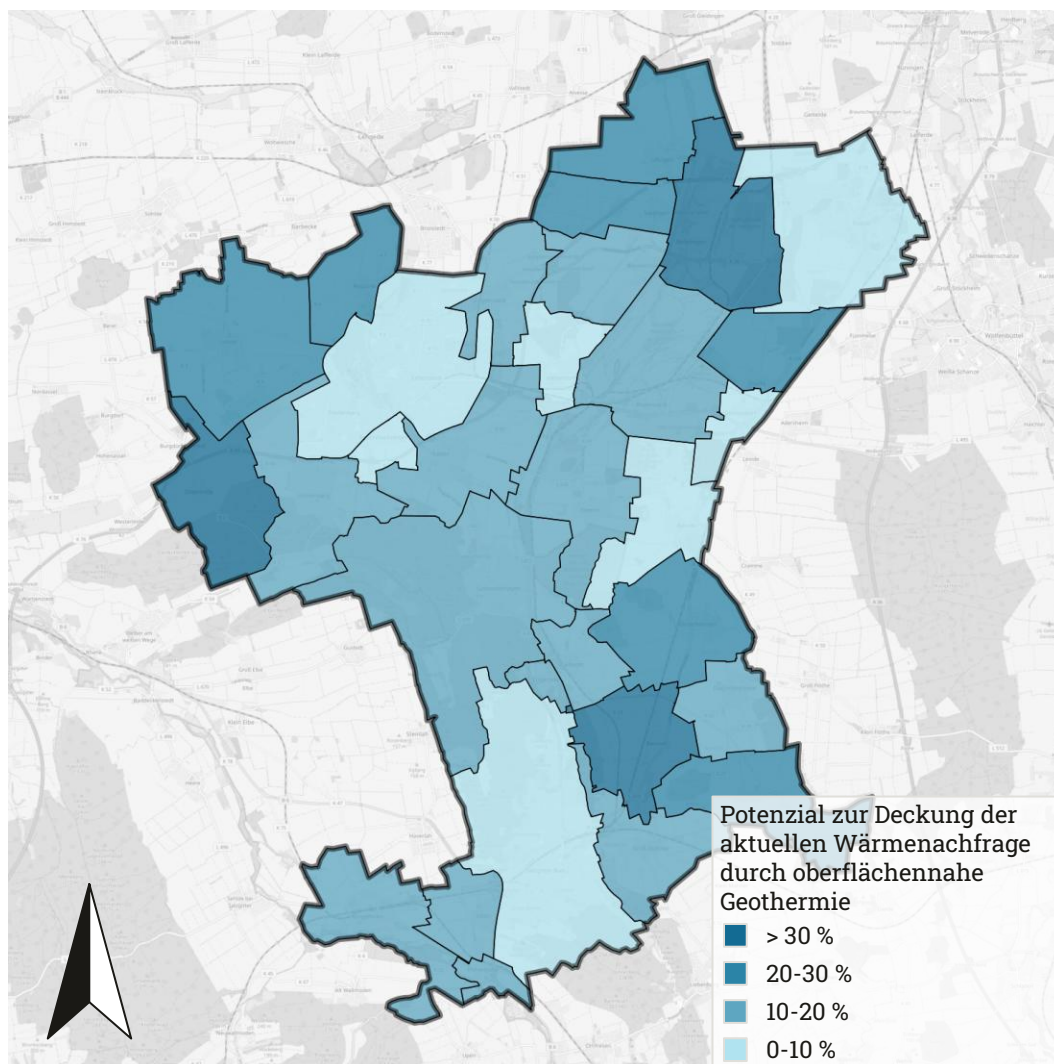


Abbildung 38: Anteil des oberflächennahen Geothermiepotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil

Zusätzlich besteht die Möglichkeit Erdwärmekollektoren einzusetzen. In Abbildung 39 sind die Nutzungsbedingungen für Erdwärmekollektoren im Stadtgebiet von Salzgitter dargestellt. Es ist ersichtlich, dass dem LBEG in großen Teilen des Gebiets keine Einschränkunggründe bekannt sind. Abbildung 40 stellt zusätzlich die potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren dar. Grundsätzlich ist eine Nutzung der oberflächennahen Erdwärme durch Erdwärmekollektoren in Salzgitter möglich. Durch den großen Bedarf an unversiegelter Fläche von Erdwärmekollektoren (ca. 1,5 – 2-fache

der zu beheizenden Wohnfläche) ist diese Möglichkeit jedoch eher für ländliche Gebiete geeignet und wird im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung nicht ausgewiesen.

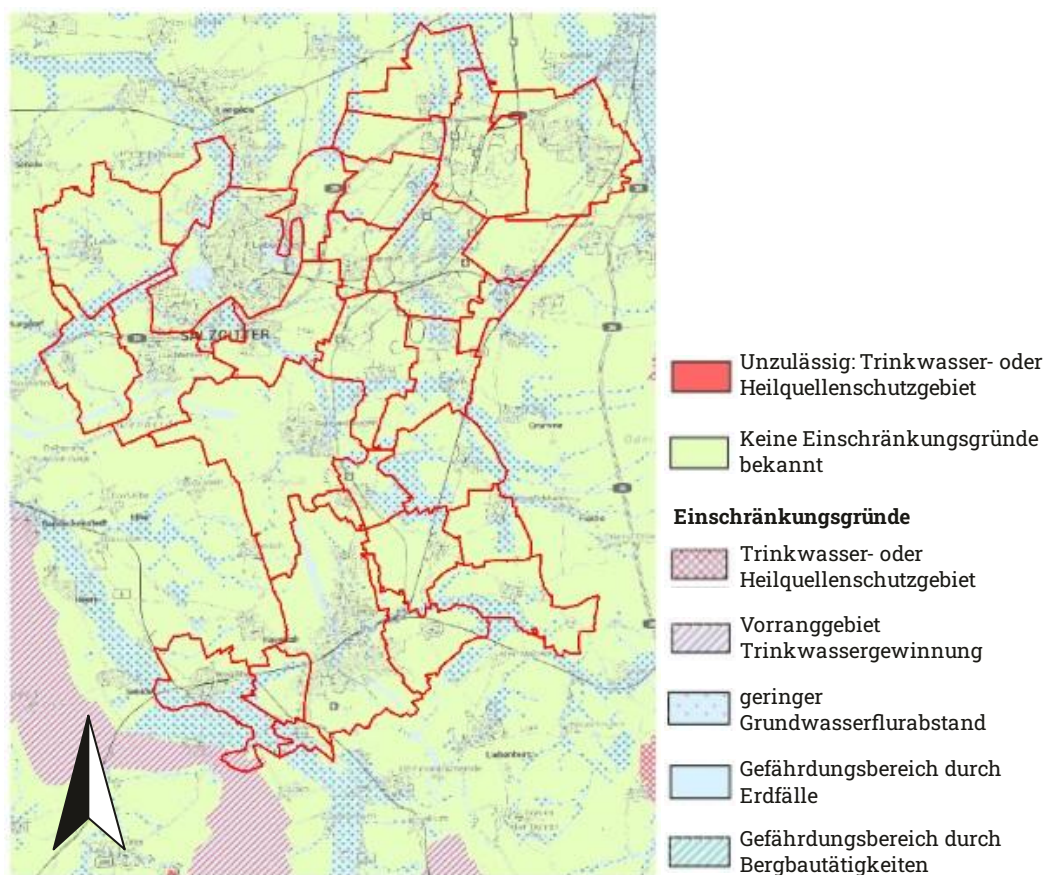


Abbildung 39: Darstellung der Nutzungsbedingungen für Erdwärmekollektoren⁹

⁹ NIBIS® Kartenserver (2025): Nutzungsbedingungen für Kollektoren, Daten verändert: Stadtgrenze und Nordpfeil eingefügt. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover [6].

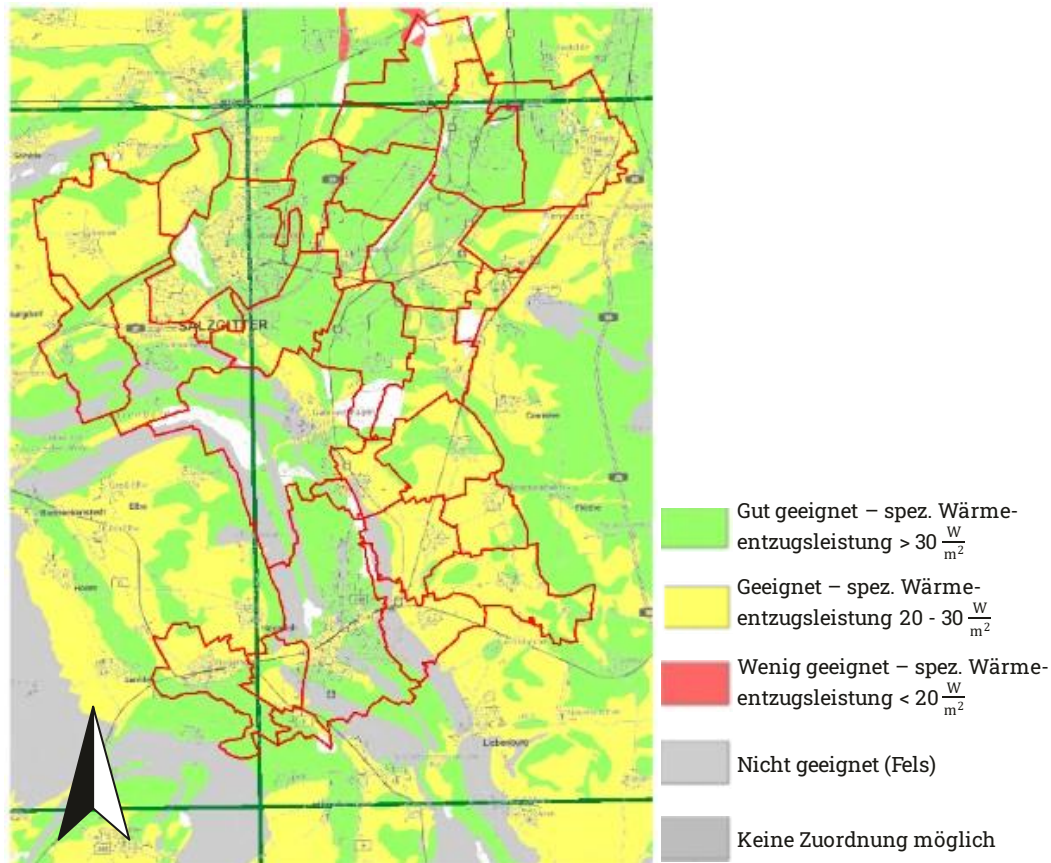


Abbildung 40: Potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1,2 - 1,5 m¹⁰

Die Nutzung oberflächennaher Erdwärme in Salzgitter unterliegt spezifischen Rahmenbedingungen, die je nach Technologie unterschiedlich ausfallen. Grundsätzlich erzielen Erdwärmesonden im Vergleich zu Erdwärmekollektoren höhere Erträge, da tiefere Erdschichten erreicht werden, in denen die Temperaturen weitestgehend konstant bleiben. Jedoch ist in Salzgitter mit Nutzungseinschränkungen für die Verwendung von Erdwärmesonden durch das LBEG zu rechnen. Die Verwendung von Erdwärmekollektoren ist hingegen durch die verfügbare unversiegelte Bodenfläche begrenzt. Weiterhin ist zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz zueinander stehen. Daher ist es notwendig, die Eignung der oberflächennahen Geothermie zur dezentralen Versorgung in Salzgitter im Einzelfall zu analysieren. Für das Neubaugebiet im Stadtteil Thiede ist bereits der Einsatz von oberflächennahen Erdwärmekollektoren in Planung.

03.04.03 SOLARTHERMIE

Solarthermie bezeichnet die Nutzung von Sonnenenergie zur Aufbereitung von Warmwasser und zur Heizungsunterstützung. Dabei wird die Sonnenstrahlung von

¹⁰ NIBIS® Kartenserver (2025): Potenzielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1,2 - 1,5m, Daten verändert: Stadtgrenze und Nordpfeil eingefügt. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover [6].

thermischen Solarkollektoren auf Dachflächen in Wärme umgewandelt. Das Solarthermiefpotenzial beschreibt die nutzbare jährliche Menge an Wärmeenergie. Um das realistisch nutzbare Potenzial dieser Technologie zu ermitteln, wird auf eine detaillierte Analyse der verfügbaren Ressourcen und Rahmenbedingungen zurückgegriffen.

03.04.03.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER SOLARTHERMIEPOTENZIALE

Bei der Analyse des dezentralen Solarthermiefpotenzials werden unterschiedliche Parameter berücksichtigt, die Einfluss auf die Effizienz und Eignung und Erträge von Solarthermiemodulen haben. Dazu zählen unter anderem die Neigung und Ausrichtung von Dächern, Verschattungen durch umliegende Strukturen sowie bauliche Einschränkungen, wie Schornsteine oder andere Dachaufbauten. Die Berechnung basiert auf dem Digitalen Zwilling und den Gebäudedaten bzw. Dachflächendaten im geografischen Informationssystem, die es ermöglichen, die solare Einstrahlung standortspezifisch zu bewerten.

Die Flächenpotenziale werden ergänzt durch Effizienzannahmen eines solarthermisch unterstützten Wärmesystems (Wirkungsgrad 60 %) um Verteilungs- und Speicherverluste zu berücksichtigen. Ein weiterer zentraler Aspekt ist die Berücksichtigung saisonaler Schwankungen. So fällt der Wärmebedarf in den Wintermonaten deutlich höher aus, während die solare Einstrahlung zu diesen Zeitpunkten niedriger ist. Um dies in der Berechnung widerzuspiegeln, wird der nutzbare Wärmeertrag begrenzt: Demnach sind maximal 50 % des Warmwasserbedarfs und maximal 10 % des Heizwärmebedarfs eines Gebäudes durch Solarthermie bereitstellbar. Mit diesem Ansatz wird sichergestellt, dass die Ergebnisse praxisnahe Aussagen erlauben. Die im Rahmen dieser Analyse ermittelten Wärmemengen geben Aufschluss darüber, welche Dachflächen für Solarthermieanlagen grundsätzlich geeignet sind und wie viel Wärmeenergie aus solaren Erträgen gewonnen werden können. Diese Informationen werden von einem Raster auf Stadtteilebene aggregiert. Um das berechnete theoretische Potenzial in ein praktisch-nutzbare Potenzial umzuwandeln, wird angenommen, dass 10 % der Dachfläche für Solarthermie genutzt werden können.

03.04.03.02 ERGEBNISSE DER SOLARTHERMIEPOTENZIALE

Das Solarthermiefpotenzial in Salzgitter summiert sich zu 234,2 GWh/a. Die expliziten Potenziale für die einzelnen Ortschaften und Stadtteile werden in den Steckbriefen (Kapitel 07.01 und Anhang) ausgewiesen. Inwiefern die aktuelle Wärmenachfrage durch Solarthermie gedeckt werden kann, ist in Abbildung 41 dargestellt. Wobei in den meisten Stadtteilen bis zu 20 % der aktuellen Wärmenachfrage durch Solarthermie abgedeckt werden kann, sind in einzelnen Stadtteilen im Nordosten des Stadtgebiets

mehr als 30 % möglich. Dies hängt vor allem von den verfügbaren Dächflächen, sowie dessen Ausrichtung ab.

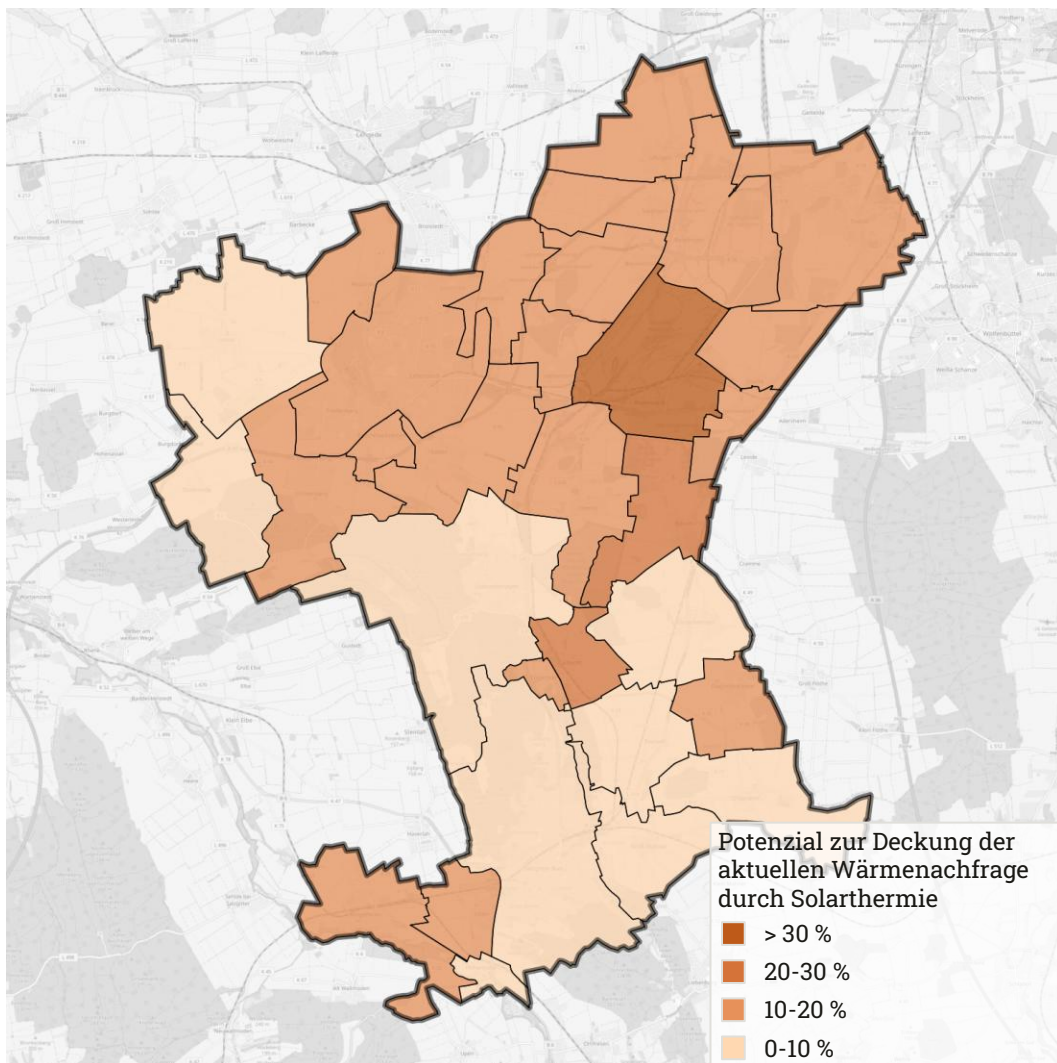


Abbildung 41: Anteil des Solarthermiepoteziels zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil

03.04.04 PHOTOVOLTAIK

Photovoltaiksysteme dienen primär der Erzeugung elektrischer Energie, welche durch sogenannte „Sektorenkopplung“ für eine direkte oder indirekte Wärmebereitstellung genutzt werden kann. Dabei erfolgt die Umwandlung des erzeugten Stroms in Wärme, oft mithilfe von elektrischen Heizsystemen wie Wärmepumpen oder Heizstäben, welche Brauchwarmwasser oder Heizenergie bereitstellen. Der lokal nicht genutzte Strom aus den Photovoltaikanlagen kann eingespeist werden und steht somit auch der zentralen Wärmeversorgung zur Verfügung.

03.04.04.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER PHOTOVOLTAIKPOTENZIALE

Basis für die Ermittlung der Stromerzeugungspotenziale aus Photovoltaik bilden Berechnungen mittels des SAGA-GIS-Tools „Potential Incoming Solar Radiation“ [23]. Das ermittelte Ergebnisraster (Total Insolation) stellt das jährliche Globalstrahlungspotenzial in kWh/m² dar. Es wird das Solarpotenzial für den Zeitraum eines ganzen Jahres bestimmt, wobei die zeitliche Auflösung fünf Tage beträgt. Dieses Vorgehen ist ausreichend, um die nötige Genauigkeit zu erzielen und gleichzeitig die Berechnungsdauer in einem handhabbaren Rahmen zu halten. In Abhängigkeit der Ausrichtung sowie Informationen hinsichtlich der Neigung der Flächen können Stromerträge bestimmt werden. Jedes Gebäude im Untersuchungsgebiet beinhaltet daher einen Wert für die Globalstrahlung in kWh pro m² sowie das Erzeugungspotenzial auf Basis von Aufdach-PV-Anlagen, welche im Digitalen Zwilling ausgewiesen werden. Als konservative Schätzung wird für das praktische Photovoltaikpotenzial ein Anteil von 50 % des theoretischen Potenzials angenommen. Dieser Anteil fällt höher aus als bei der Solarthermie, da PV-Anlagen auch durch die zentrale Nutzung von Stromeinspeisungen attraktiver sind.

03.04.04.02 ERGEBNISSE DER PHOTOVOLTAIKPOTENZIALE

Die Stromerzeugung mittels PV-Anlagen kann ebenfalls einen wichtigen Beitrag zur Wärmewende leisten. Vor allem im Hinblick auf eine zunehmende Elektrifizierung des Energiesystems im Wärmebereich. Abbildung 42 stellt das Photovoltaikpotenzial für die jeweiligen Stadtteile in Salzgitter dar. Im Digitalen Zwilling werden potenzielle Dachflächen sowie Ausschlussflächen Photovoltaik erfasst. Das Photovoltaikpotenzial in Salzgitter summiert sich auf 323,9 GWh/a. In Lebenstedt beträgt das Aufdach-Photovoltaikpotenzial aufgrund der hohen Bebauungsdichte mehr als 84 GWh pro Jahr. Details zu den Potenzialen können den Steckbriefen in Kapitel 07.01 und im Anhang entnommen werden.

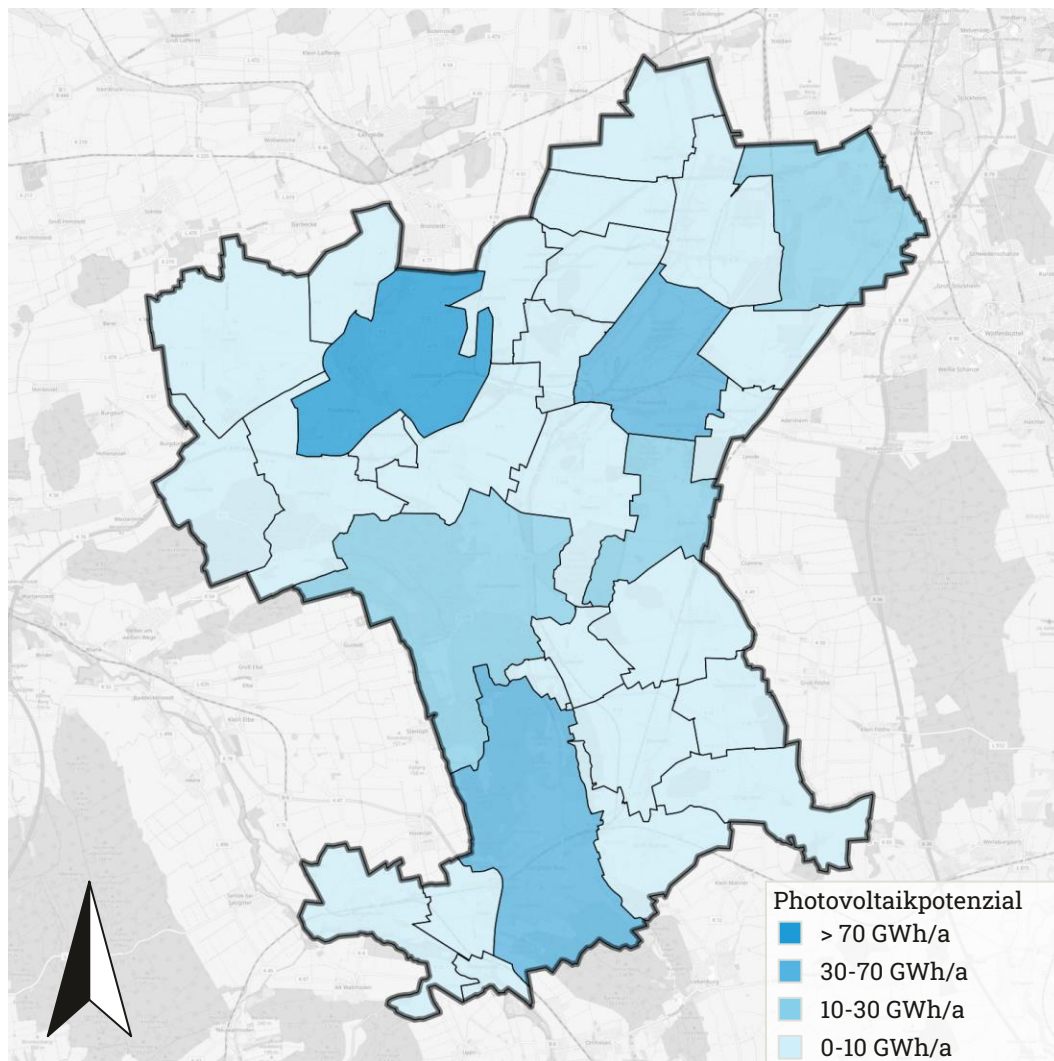


Abbildung 42: Photovoltaikpotenzial in GWh/a für die Stadtteile von Salzgitter

03.05 ZENTRALE ERNEUERBAREN POTENZIALE ZUR WÄRMEVERSORGUNG

03.05.01 TIEFENGEOTHERMIE

Während die oberflächennahe Geothermie (siehe 03.04.02) die Wärme aus bis zu 400 m Tiefe nutzt, bezeichnet die Tiefengeothermie die energetische Nutzung der tieferen Erdschichten. Dabei wird zwischen mitteltiefer Geothermie (400 m bis 1.500 m Tiefe) und tiefer Geothermie (ab 1.500 m Tiefe) unterschieden. Im Vergleich zur oberflächennahen Geothermie können hier deutlich höhere Temperaturen erschlossen werden, die je nach Tiefe und den geologischen Bedingungen zwischen 40°C und über 150°C liegen. Daher kann sich die Tiefengeothermie besonders zur zentralen Wärmeversorgung von ganzen Stadtteilen eignen. Abbildung 43 stellt eine schematische Übersicht verschiedener Geothermiesysteme dar.

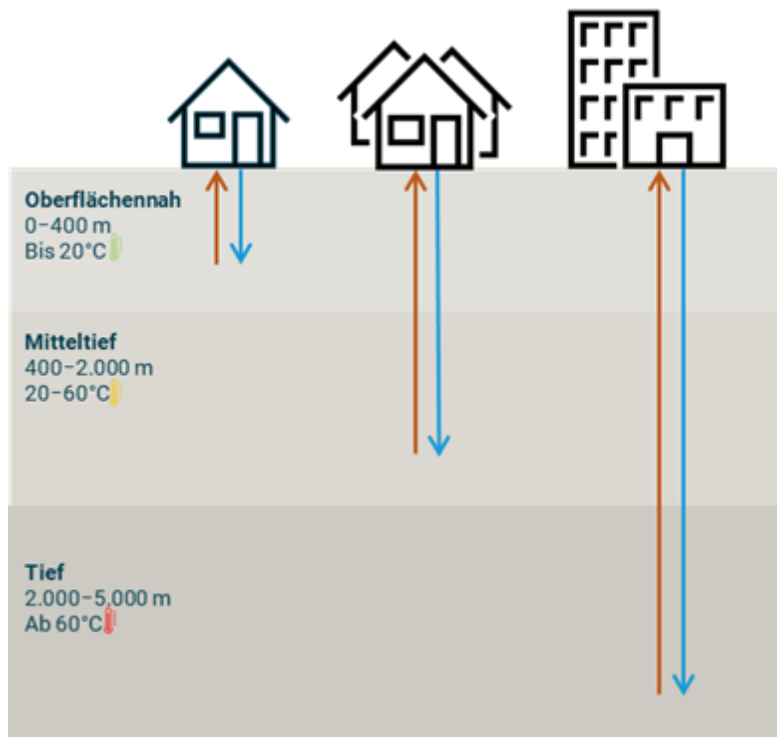


Abbildung 43: Übersicht verschiedener Geothermiesysteme (temperaturbezogen)

Für die Nutzung in Wärmenetzen sollten Temperaturen zwischen 50°C und 90°C verfügbar sein. Eine Stromerzeugung ist ab Temperaturen von ca. 120°C möglich.

In Deutschland sind drei Gebiete mit hydrothermischen Potenzialen bekannt. Neben dem norddeutschen Becken, welches sich über den ganzen norddeutschen Raum erstreckt, gehören das Molassebecken in Bayern und der Oberrheingraben dazu.

Die Erschließung der Erdwärme hängt von den Gesteinsformationen und deren geothermischen Eigenschaften ab. Im Bereich der mitteltiefen Geothermie werden hauptsächlich tiefe **Erdwärmesonden** (geschlossenes System) oder **hydrothermale Systeme** (offenes System) verwendet. In der tiefen Geothermie wird zwischen hydrothermalen oder petrothermalen Systemen unterschieden:

- **Hydrothermale Systeme:** nutzen Aquifere (Gesteinsschichten, die heißes Thermalwasser führen). Sie basieren auf einem offenen System, der sogenannten Dublette, bei dem mithilfe einer Förderbohrung heißes Wasser an die Oberfläche gefördert wird. Nach der energetischen Nutzung im Wärmetauscher wird das abgekühlte Wasser durch eine Injektionsbohrung wieder in tiefere Gesteinsschichten zurückgeleitet, um das natürliche Reservoir zu erhalten. Diese Systeme kommen nur bei porösen und wasserführenden Gesteinsschichten mit ausreichend hoher Temperatur und Durchlässigkeit in Frage.
- **Petrothermale Systeme:** nutzen heißes, trockenes Gestein indem kaltes Wasser unter hohem Druck injiziert wird. So entstehen feine, künstliche Risse im Gestein, durch

welche das Wasser zirkulieren kann. Das erhitzte Wasser wird dann wieder an die Oberfläche gefördert. Dieses Verfahren wird auch Enhanced Geothermal System (EGS) oder Hydraulic Fracturing (Fracking) genannt. Durch die Injektion des Wassers können mikroseismische Aktivitäten ausgelöst werden, weshalb petrothermale Systeme sorgfältig überwacht werden müssen und noch nicht weit verbreitet sind.

Zusätzlich besteht die Option der Grubenwassernutzung in Bergbauregionen. Dabei wird das Grubenwasser, welches typischerweise konstante Temperaturen zwischen 12°C und 30°C aufweist, mithilfe von Wärmepumpen zum Heizen genutzt. Als Referenzprojekte sind MARK 51°7 in Bochum oder der Zeche Zollverein in Essen zu nennen.

Die tiefe und mitteltiefe Geothermie ist eine vielversprechende Energiequelle, welche die Möglichkeit bietet, ganzjährig Wärme und Strom zu erzeugen. Jedoch ist die Potenzialabschätzung aufgrund mehrerer Herausforderungen schwierig. Zum einen ist die Geothermie stark standortabhängig und es sind hohe Investitionskosten, vor allem bei tiefen Bohrungen, nötig. Weiterhin bleibt das Fündigkeitsrisiko, also das Risiko, dass keine ausreichenden Temperaturen oder Fördermengen erreicht werden, bestehen.

Im Folgenden wird die grundsätzliche Eignung der Region Salzgitter für die Nutzung von tiefer Geothermie zur Wärmeengewinnung aufgezeigt.

03.05.01.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER TIEFENGEOTHERMIEPOTENZIALE

Die Ermittlung des Tiefengeothermiepotenzials orientiert sich am „Leitfaden Wärmeplanung“ des BMWK und des BMWSB und erfolgt anhand der folgenden Schritte [10]:

- Identifikation der hydrothermalen und/oder petrothermalen Eignung
- Berücksichtigung von Ausschlussgebieten, wie zum Beispiel Heilquellenschutzgebiete, Wasserschutzgebiete etc.
- Berücksichtigung der Mindestabstände der Produktions- und Injektionsbohrung
- Abstand zu Wärmesenken und Wärmenetzanschlussmöglichkeiten

Die historischen Bergbauaktivitäten in Salzgitter bieten zusätzlich das Potenzial zur Nutzung des warmen Grubenwassers. Die Flächen und die zum Teil noch vorhandenen Bergwerkgebäude oberhalb der Schächte in Salzgitter werden heutzutage vielseitig genutzt. Für die geothermische Potenzialanalyse wird angenommen, dass ein Schacht, dessen Gelände von gewerblichen/industriellen Unternehmen oder von öffentlichen Einrichtungen genutzt wird, für Grubenwassernutzung geeignet ist. Schächte, die bereits anderweitig genutzt werden, sich in Schutzgebieten befinden, dokumentiert verfüllt und verschlossen wurden sowie über deren Nutzung es keine genauen Informationen gibt, werden von der Analyse ausgeschlossen.

Zur Berechnung des Wärmepotenzials der geeigneten Standorte wurden folgende Annahmen getroffen: Zur Schätzung der Grubenwassertemperatur wird von einem Temperaturanstieg von 2,5 Grad Celsius pro 100 Metern Tiefe ausgegangen, angefangen bei 20 Metern Tiefe und den dort typischerweise vorherrschenden konstanten 10 Grad Celsius. Unter Annahme eines hydrothermalen Systems mit einer Rücklauftemperatur von 10 Grad Celsius und einer durchfließenden Wassermenge von ungefähr 50 Liter pro Sekunde können theoretische Wärmeleistungen ermittelt werden.

03.05.01.02 ERGEBNISSE DER TIEFENGEOTHERMIEPOTENZIALE

Salzgitter liegt im Bereich des norddeutschen Beckens, welches für moderate geothermische Gradienten bekannt ist. Die für die Wärmenetze nötigen Temperaturen von 90°C werden in dieser Region häufig erst ab ca. 2.000 m bis 4.000 m Tiefe erreicht.

Das Geothermische Informationssystem GeotIS des LIAG-Instituts für Angewandte Geophysik stellt ein 3D-Temperaturmodell der Untergrundtemperatur bis 5.000 m Tiefe zur Verfügung [24, 25]. Aus Abbildung 44 ist erkenntlich, dass die benötigten Untergrundtemperaturen von ca. 90°C erst ab einer Tiefe von etwa 3.000 m erreicht werden. Daher ist die Nutzung von Erdwärmesonden im Bereich der mitteltiefen Geothermie (400 m bis 1.500 m Tiefe) in Salzgitter nicht geeignet.

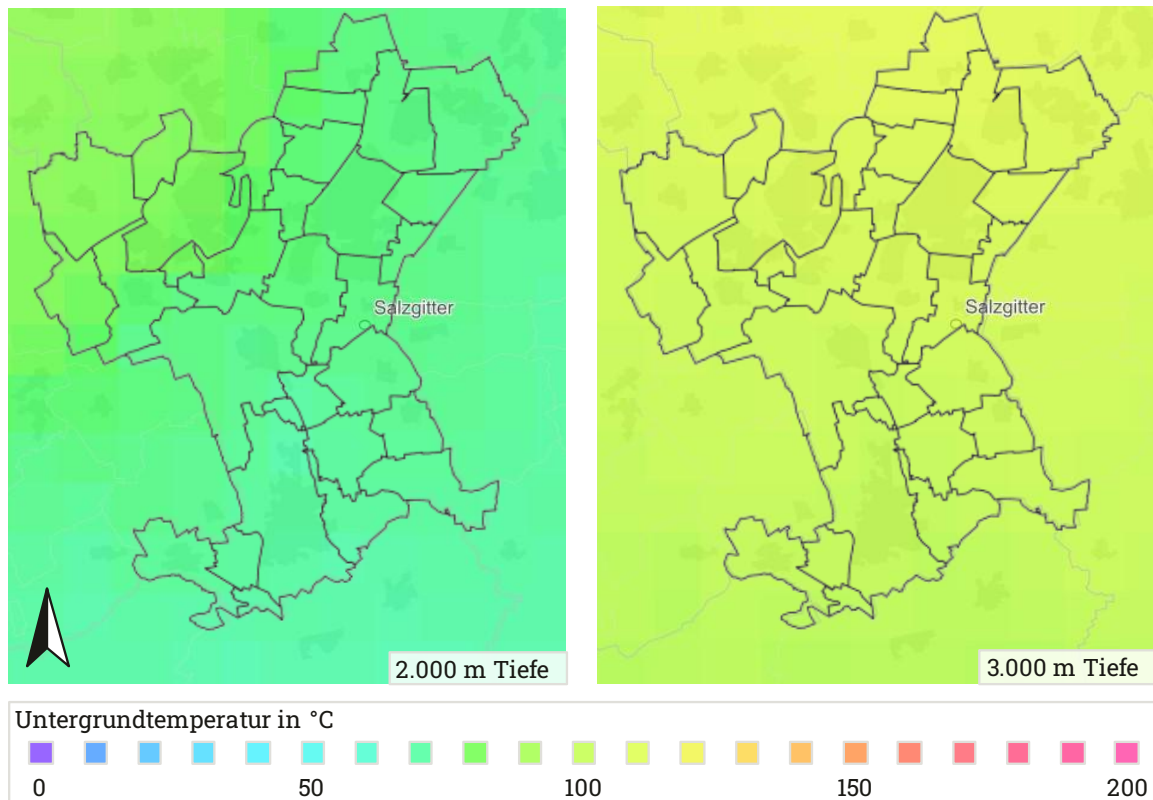


Abbildung 44: Untergrundtemperatur in 2.000 m und 3.000 m Tiefe¹¹

Im nächsten Schritt wird die Eignung des Gebiets hinsichtlich der Nutzung von hydrothermalen und petrothermalen Systemen mithilfe von GeotIS untersucht (Abbildung 45). Grundsätzlich ist das Gebiet zur Nutzung von beiden Systemen geeignet. Welche Technologie angewendet wird ist im Einzelfall zu entscheiden.

¹¹ Datenquelle: Untergrundtemperatur, © LIAG-Institut für Angewandte Geophysik, Hannover, 2025. Bearbeitet: Stadtgrenze und Nordpfeil eingefügt [24].

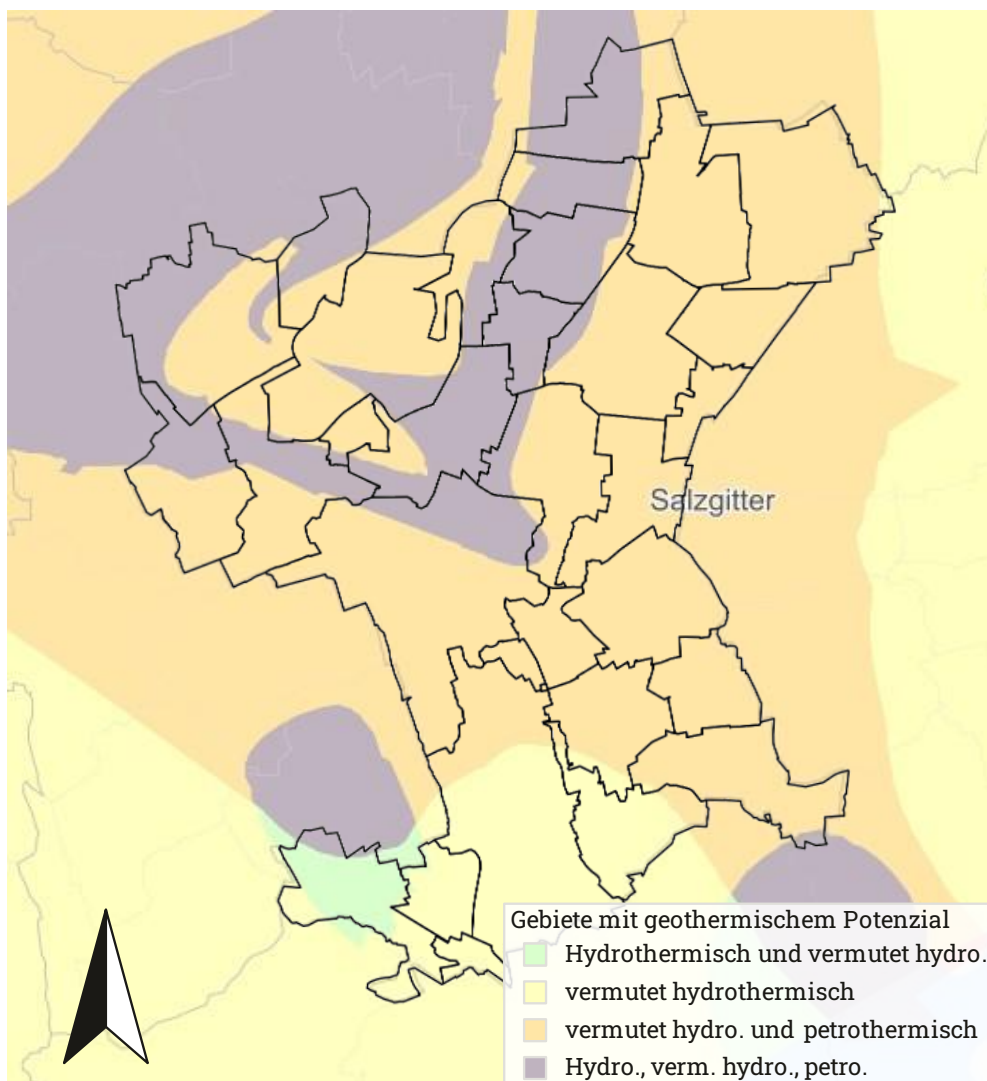


Abbildung 45: Geothermische Eignung in Salzgitter¹²

Zur Berücksichtigung der Ausschlussgebiete werden einerseits die Heilquellenschutzgebiete, Trinkwasserschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete (Kapitel 03.02) betrachtet. Zusätzlich stellt das LBEG über den Kartenserver NIBIS auch bergbaurechtliche Erlaubnisgebiete dar. Um bergfreie Bodenschätze aufsuchen zu können muss eine Erlaubnis gemäß § 7 BbergG vorliegen, welche vom LBEG erteilt wird. Aus Abbildung 46 wird ersichtlich, dass in einem Großteil des Stadtgebiets Erlaubnisse zur Förderung von Salzen, Eisenerzen und sonstigen Bodenschätzen vergeben sind. Eine Erlaubnis zur Erdwärmenutzung ist bisher nur in kleinen Teilgebieten von Üfingen und Beddingen erteilt. Für die im Osten Salzgitters liegenden Gebiete, für welche derzeit

¹² Datenquelle: Geothermische Nutzungsmöglichkeiten – Mitteltief-Tief (>400m) – Karte D, © LIAG-Institut für Angewandte Geophysik, Hannover, 2025. Bearbeitet: Stadtgrenze und Nordpfeil eingefügt [24].

keine bergbaurechtlichen Erlaubnisse vorliegen, müssten diese zur Nutzung von Erdwärme beantragt werden.

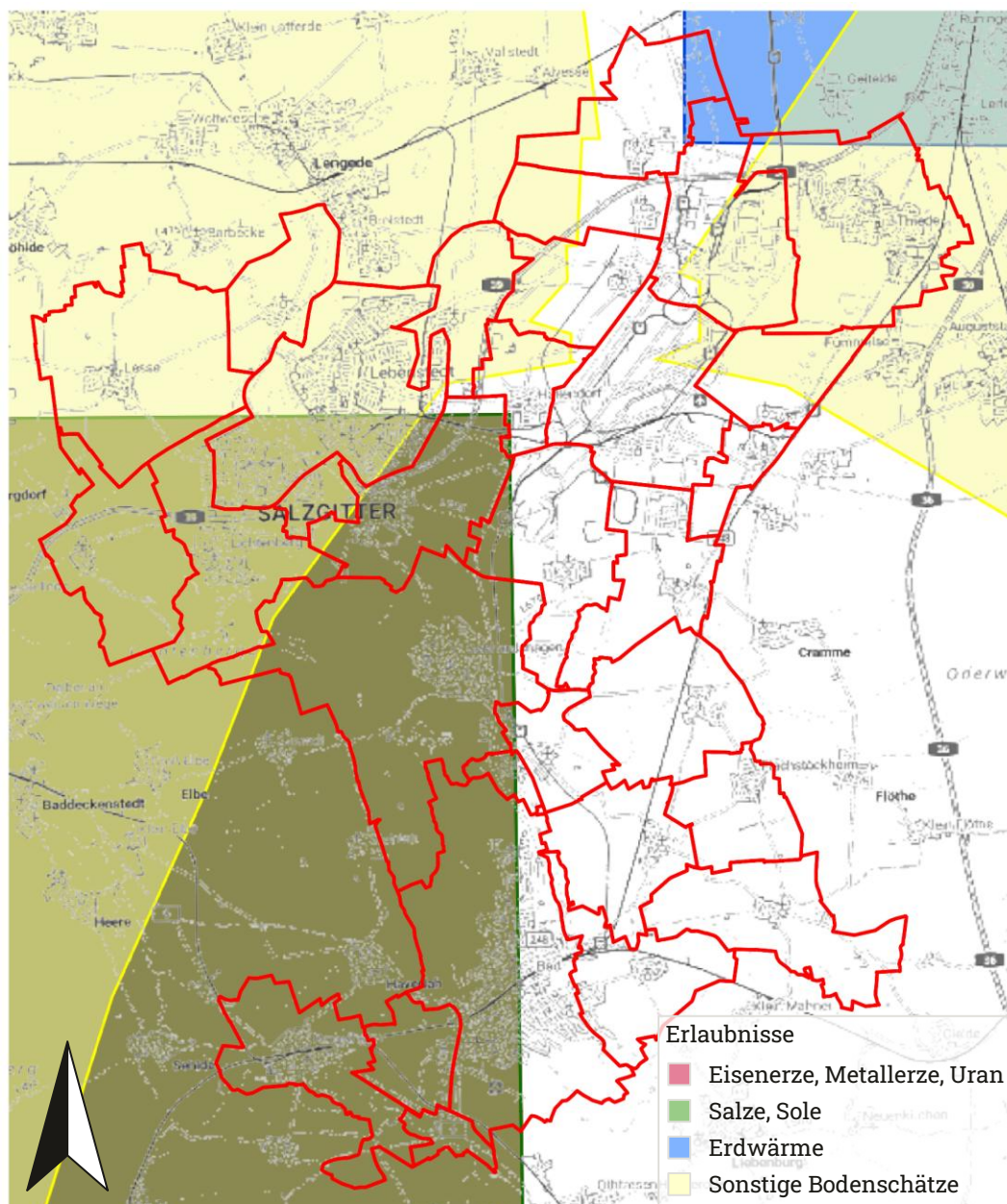


Abbildung 46: Bergbaurechtliche Erlaubnisgebiete¹³

Im Stadtgebiet Salzgitters finden sich mindestens 24 stillgelegte und typischerweise mit Wasser vollgelaufene Bergbauschächte mit Teufen (bergmännisch bezeichnete Tiefe unter der Tagesoberfläche) zwischen 137 und 1233 Metern. Mithilfe der genannten Methodik kann anhand der Teufen eine erste Potenzialabschätzung erfolgen. Da die geothermische Grubenwassernutzung bisher selten betrieben wird und somit nur wenige Erfahrungswerte existieren, wird das Potenzial im Rahmen der Kommunalen

¹³ NIBIS® Kartenserver (2025): Bergbau - Erlaubnisse, Daten verändert: Stadtgrenze und Nordpfeil eingefügt. - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), Hannover [6].

Wärmeplanung nicht quantifiziert. Abbildung 47 zeigt die Lage der Schächte in Salzgitter und eine erste Abschätzung ihrer Potenziale. Ein hohes Potenzial liegt vor, wenn mehr als 40 GWh/a realisiert werden könnten, ein mittleres Potenzial liegt im Bereich von 20-40 GWh/a, während ein niedriges Potenzial unterhalb von 20 GWh/a vorliegt. Schächte die aktuell als nicht nutzbar eingeschätzt werden, z.B. da sie bereits zu anderen Zwecken eingesetzt werden, sind grau markiert.

In der Praxis sind die Eignung und das Wärmepotenzial einzelner Standorte von den lokalen Begebenheiten wie etwa Grubenwassereigenschaften, (bergbau-) rechtlichen Anforderungen und Einschränkungen, Wärmebedarf/-verbrauch und Wirtschaftlichkeit abhängig.

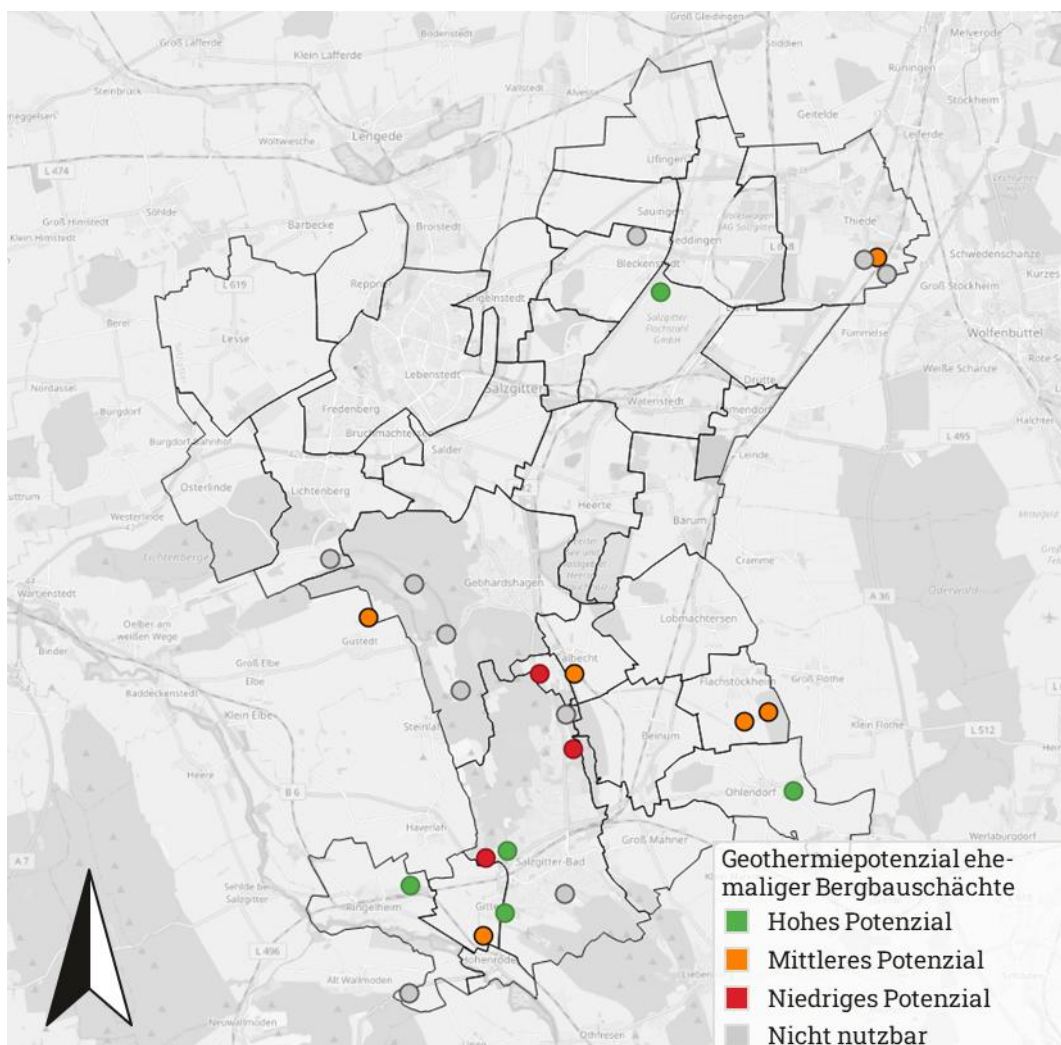


Abbildung 47: Lage der Bergbauschächte in Salzgitter und deren Geothermiepotezial

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass Salzgitter aufgrund seiner Lage im norddeutschen Becken und seiner historischen Bergbauaktivitäten, Potenzial zur Nutzung von Tiefengeothermie zur zentralen Wärmeversorgung aufweist. Die Investitionskosten und Fündigkeitsrisiken sind jedoch in detaillierten

Machbarkeitsstudien zu untersuchen, um ein fundiertes Geothermiefpotenzial ausweisen zu können.

03.05.02 ABWÄRME DES KLÄRWERKS

Kläranlagen dienen nicht nur der Reinigung von Abwasser, sondern sind auch eine vielversprechende Quelle für nachhaltige Wärmegegewinnung. Die in Kläranlagen entstehende Abwärme kann auf verschiedene Arten zurückgewonnen und energetisch genutzt werden [26]. Im Wesentlichen gibt es drei zentrale Möglichkeiten, um Wärme aus Abwasser zu gewinnen:

- Zur Nutzung der Abwasserwärme noch im Kanal können Kanalwärmetauscher eingesetzt werden. Diese können entweder direkt im Kanal integriert werden oder nachgerüstet werden. Insbesondere beim Neubau von Quartieren können so Kostensynergien genutzt werden. Der Vorteil dieser Möglichkeit ist die direkte räumliche Nähe zu Wärmeabnehmern [10]. Jedoch müssen Mindestanforderungen an Trockenwetterabflüsse und die Temperatur eingehalten werden, wodurch die Einsatzmöglichkeiten eingeschränkt werden [27]. Zusätzlich kann die Wärmetauscherleistung durch die Verschmutzung durch Abwasser um bis zu 40 % abgemindert werden und bedarf daher regelmäßiger Instandhaltung [26].
- Weiterhin kann dem noch unbehandelten Abwasser direkt in der Kläranlage mithilfe von Wärmetauschern Wärme entzogen werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die biologischen Prozesse, die in Kläranlagen zur Wasseraufbereitung stattfinden, eine Mindesttemperatur des Abwassers erfordern, um effizient arbeiten zu können. Ein übermäßiger Wärmeentzug kann diese Reinigungsleistung erheblich beeinträchtigen [27].
- Eine gängige und bewährte Methode ist der Wärmeentzug aus dem aufbereiteten, gereinigten Abwasser in der Kläranlage. Dieses gereinigte Wasser weist konstant moderate Temperaturen von etwa 10 bis 12 °C auf, wodurch es über das gesamte Jahr eine stabile Quelle für thermische Energie darstellt [28]. Mithilfe von Wärmetauschern kann die Temperatur des Abwassers um mehrere Grad Celsius gesenkt werden. Diese Wärmeenergie kann dann durch Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben werden und in naheliegende Wärmenetze gespeist werden. Ein Vorteil dieser Methode besteht darin, dass gereinigtes Abwasser deutlich weniger Verschmutzungen aufweist, was die Effizienz der Wärmetauscher steigert und gleichzeitig den Wartungsaufwand minimiert. Zudem hat der Wärmeentzug an diesem Punkt des Prozesses keine negativen Auswirkungen auf die Kläranlagenleistung, da die biologische Behandlung des Abwassers bereits abgeschlossen ist [27].

Zusätzlich zur Nutzung des Abwassers kann das Klärgas, was zu einem großen Teil aus Methan besteht, und einen hohen energetischen Wert hat, verwertet werden [29]. Es wird häufig in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) genutzt, um gleichzeitig Strom

und Wärme zu erzeugen, die für innerbetriebliche Prozesse wie die Beheizung der Faultürme oder die Klärschlamm-trocknung verwendet werden. Weiterhin spielt die thermische Klärschlamm-Verwertung eine wichtige Rolle bei der Energiegewinnung. Der getrocknete Klärschlamm wird in speziellen Anlagen verbrannt, wodurch Wärme erzeugt werden kann [30]. Gleichzeitig wird so die Rückgewinnung von Phosphor ermöglicht, was gemäß Klärschlammverordnung (AbfKlärV) ab dem Jahr 2029 (für Kläranlagen mit mehr als 100.000 Einwohnerwerten) bzw. ab 2032 (für Kläranlagen mit mehr als 50.000 Einwohnerwerten) verpflichtend wird [31]. Da für anfallenden Klärschlamm auf der Gemarkung von Salzgitter zukünftig eine thermische Verwertung in der Mono-Klärschlammverbrennungsanlage in Hildesheim geplant ist und damit außerhalb des Gebiets der Kommune stattfinden wird, steht das theoretische Potenzial für Salzgitter nicht zur Verfügung.

Die räumliche Distanz zwischen Kläranlagen und potenziellen Wärmesenken, wie Wohngebieten oder Industrieanlagen, stellt oft eine technische und wirtschaftliche Hürde dar [27]. Für den Transport der Wärme sind gut ausgebaute Wärmenetze erforderlich, um Energieverluste zu minimieren. Eine Möglichkeit, dieses Problem zu umgehen, ist der Einsatz innovativer Konzepte wie kalter Nahwärmenetze oder Wärmespeicherlösungen [27].

Die Abwärmenutzung in Kläranlagen stellt daher eine zukunftsweisende Technologie dar, um fossile Energieträger zu substituieren, die Energieeffizienz zu steigern und die Emission von Treibhausgasen zu senken. Besonders die Kombination aus verschiedenen Nutzungsansätzen – etwa der Wärmegewinnung aus gereinigtem Abwasser und der energetischen Verwertung von Klärgas – ermöglicht eine effiziente Nutzung der Abwärme. Mit innovativen Konzepten zur Überwindung technischer und wirtschaftlicher Herausforderungen kann die Abwärmenutzung in Kläranlagen einen bedeutenden Beitrag zur nachhaltigen Wärmeversorgung leisten und gleichzeitig die Eigenversorgung der Kläranlagen verbessern.

03.05.02.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER ABWASSERWÄRMEPOTENZIALE

Für die Ermittlung des Abwasserwärmepotenzials wird der Standort der Kläranlage Nord herangezogen. Diese liegt im Stadtteil Sauringen an der Grenze zum Stadtteil Engelnstedt (siehe Abbildung 12).

Zur Berechnung des Wärmepotenzials von Klärwasser wird der Volumenstrom am Austritt aus der Kläranlage sowie die mögliche Temperaturabsenkung herangezogen. Es wird eine Untergrenze für die Einleittemperatur von 2°C festgelegt. Der Volumenstrom zeigt im Jahresverlauf typischerweise Schwankungen, die von saisonalen Effekten beeinflusst werden, wie z.B. der Niederschlagsmenge und dem Wasserverbrauch. Diese Effekte sollten bei der späteren Auslegung berücksichtigt

werden. Die Wärmekapazität des Wassers beträgt $1,16 \text{ kWh}/(\text{m}^3\cdot\text{K})$ und in Anlehnung an die Wärmestudie NRW werden 4000 Volllaststunden pro Jahr für die Berechnung angenommen [32].

Der in Salzgitter anfallende Klärschlamm wird zukünftig zur Verwertung an eine Anlage in Hildesheim (zum Zeitpunkt der Berichtserstellung in Planung) transportiert und wird somit nicht für eine energetische Nutzung vor Ort zur Verfügung stehen. Darüber hinaus erfolgt die Nutzung des Klärgases beziehungsweise der bei der Verbrennung erzeugten Wärme primär unmittelbar auf der Kläranlage, um die für die biologischen Reinigungsprozesse notwendigen Temperaturen zu gewährleisten. Entsprechend werden mögliche Abwärmepotenziale aus thermischer Klärschlammverwertung und/oder der Verwertung von Klärgas im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung nicht quantifiziert.

03.05.02.02 ERGEBNISSE DER ABWASSERWÄRMEPOTENZIALE

Durch die ASG Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH wurden die folgenden Richtwerte für das Klärwerk-Nord zur Verfügung gestellt:

Temperatur am Austritt	Volumenstrom am Austritt
8°C – 10°C	15.000 – 25.000 m ³ /Tag

Um die Untergrenze für die Einleittemperatur von 2°C nicht zu unterschreiten wird in einem ersten Ansatz eine mögliche ganzjährige Temperaturabsenkung von 4 K angenommen. Unter Berücksichtigung eines Mittelwerts für den Volumenstrom kann damit ein praktisches Wärmepotenzial von ca. 14 GWh/a für die Kläranlage Nord bestimmt werden.

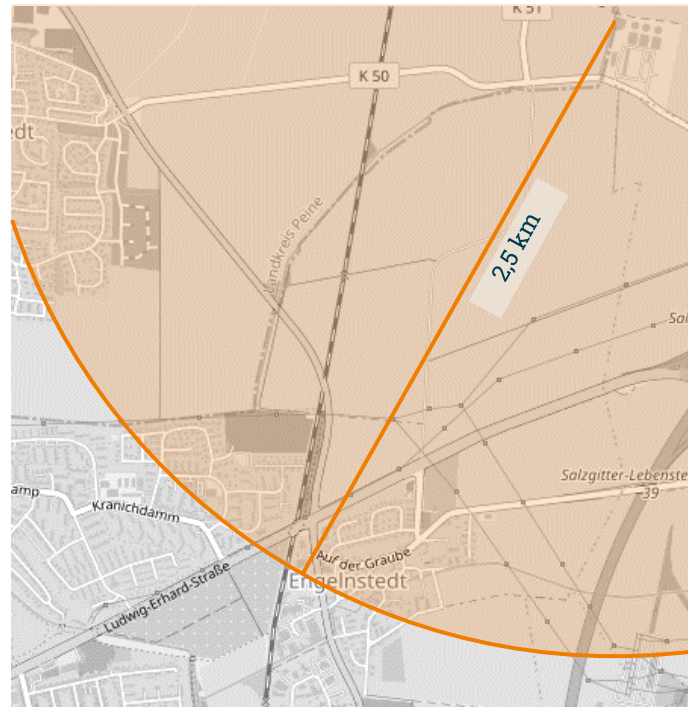


Abbildung 48: Entfernung der Kläranlage Nord zu potenziellen Wärmenetzgebieten

Grundsätzlich wird für die Nutzung von Abwärme eine maximale Entfernung von etwa 500 m bis 1000 m zur Wärmequelle empfohlen, um eine wirtschaftliche Nutzung zu gewährleisten. Wie in Abbildung 48 dargestellt, liegt die Kläranlage Salzgitter-Nord in einer Entfernung von 2,5 km zur Bebauung in Engelnstedt. Daher kann eine genaue Wirtschaftlichkeit der Abwärmenutzung nur in einer detaillierten Kostenanalyse überprüft werden (siehe dazu auch die Maßnahme „Detaillierte Potenzialanalyse zur Nutzung der Abwärme in der Kläranlage“ in Kapitel 05.03).

03.05.03 OBERFLÄCHENGEWÄSSER

Die Nutzung von Wärme aus Oberflächengewässern zur Wärmegewinnung kann eine zentrale Rolle in der kommunalen Wärmeplanung und der Dekarbonisierung der Wärmeversorgung spielen. Oberflächengewässer, wie Flüsse, Seen und Kanäle, bieten ein erhebliches Potenzial für die regenerative Wärmeversorgung und Reduktion von CO₂-Emissionen durch Einsatz von Wärmetauschern sowie Wärmepumpen. Dabei wird die Energie direkt aus dem Wasser gewonnen, ohne dabei jedoch die Gewässerökologie nachhaltig zu beeinträchtigen. Diese Potenziale können insbesondere in Städten und Gemeinden mit geeigneter hydrologischer Struktur bedeutend zum Umbau der Energieversorgung beitragen. Daher wird im Zusammenhang mit der Wärmeplanung untersucht, inwiefern die lokal vorhandenen Oberflächengewässer auf theoretischer bzw. technischer Ebene als Energiequelle genutzt werden können. Im folgenden Kapitel werden die theoretischen Potenziale der Nutzung von Oberflächengewässern für die Wärmeversorgung berechnet und analysiert. Dabei erfolgt jedoch keine Überführung dieser theoretischen Betrachtung in konkrete praktische oder wirtschaftliche

Potenziale. Für verantwortungsvolle Nutzung der vorhandenen Oberflächengewässer und die Ausweisung nutzbarer Energiepotenziale sind detaillierte Analysen sowie Machbarkeitsstudien erforderlich, um die technischen Umsetzungsbedingungen sowie mögliche Auswirkungen auf die lokale Ökologie und das hydrologische Gleichgewicht genauer zu berücksichtigen.

03.05.03.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER OBERFLÄCHENGEWÄSSERPOTENZIALE

Im Gebiet der Stadt Salzgitter befinden sich mehrere Oberflächengewässer, die dem städtischen Kartenportal SZMaps [33] entnommen werden können (siehe Abbildung 49).

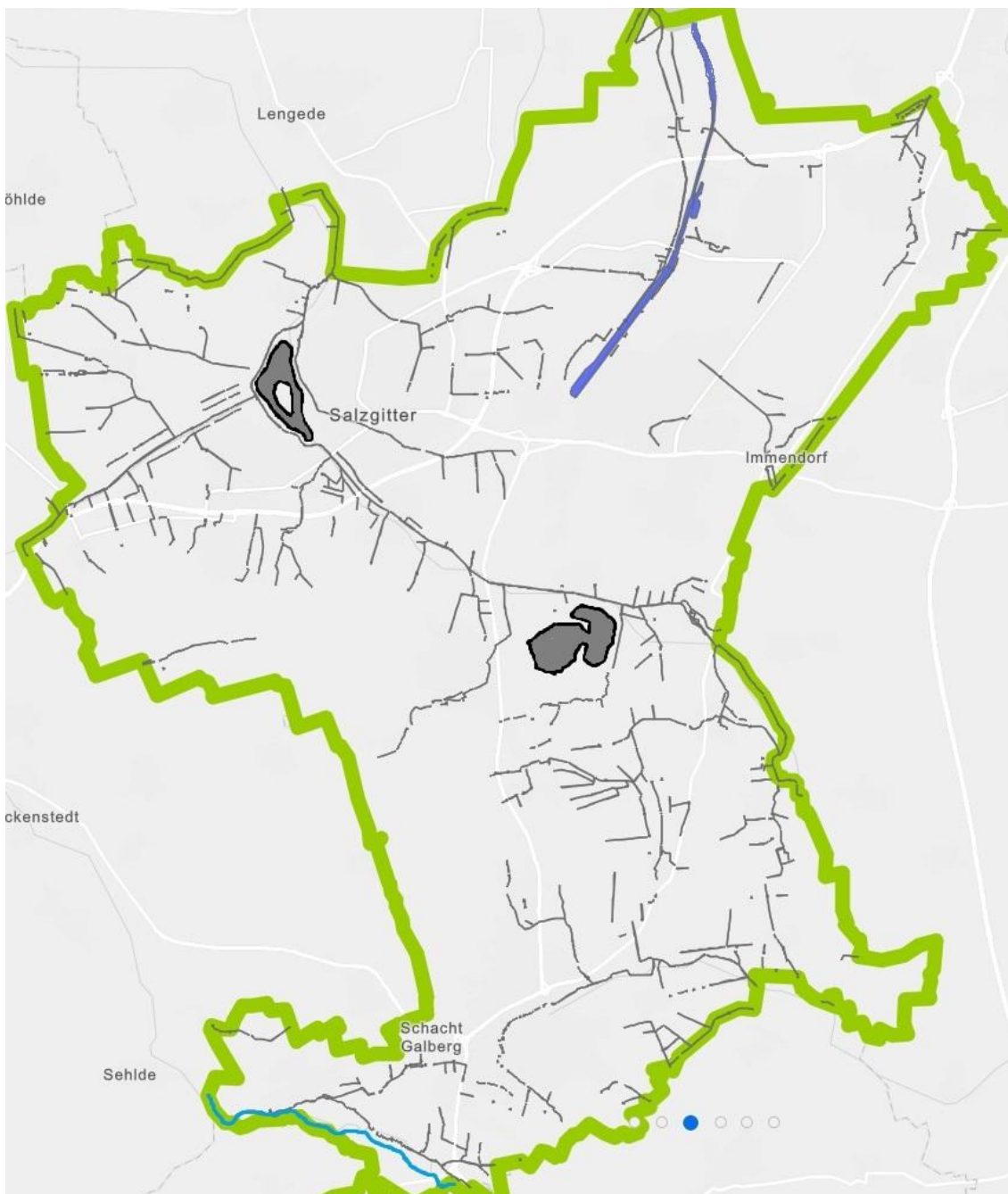


Abbildung 49: Gemarkung der Stadt Salzgitter und der vorhandenen Oberflächengewässer [33]

Diese zahlreichen Oberflächengewässer stehen als potenzielle Energiequellen zur Verfügung. Zu den Stillgewässern zählen der Salzgittersee, der Heerter See, der Reihersee, der See Haverlahwiese sowie die Kiesteiche in Üfingen und Thiede/Hohe Weg und diverse kleinere Teiche. Ergänzend dazu gibt es eine Vielzahl an Fließgewässern (Flüsse und Bäche), darunter die Fuhse, Alte Fuhse, Flothe, Schölke, Warne, Innerste, Thiedebach, Aue, Brunnenriede, Krähenriede, Brückenbach, Fuchsbach und Hainbeekbach sowie diverse kleinere Bäche. Zusätzlich ist auch der Stichkanal Salzgitter von Bedeutung. Diese Gewässer bieten vielfältige theoretische Potenziale für eine klimafreundliche Wärmeversorgung.

Die theoretisch verfügbare Wärmeleistung sowie die erschließbare Wärmemenge können anhand einer angenommenen Abkühlung des betrachteten Gewässers ermittelt werden. Dazu wird der Mittelwasserabfluss (Wassermenge gemessen in m^3/s) in Kombination mit einer angenommenen Abkühlung in Höhe von 1°C ($= 1 \text{ K}$) und der Wärmekapazität des Wassers in Höhe von $4,18 \text{ kJ/kgK}$ zur Berechnung herangezogen. Darüber hinaus erfolgt bei der Entnahme von Wärme aus einem Gewässer grundsätzlich kein Stoffaustausch. Der Kältemittelkreislauf und das Gewässer sind durch eine Trennschicht, die Wärmetauscherfläche, physikalisch voneinander getrennt. Selbst im Fall einer Störung, wie beispielsweise einer Leckage im Kältemittelkreislauf, stehen bewährte und zuverlässige Sicherheitskonzepte und -mechanismen zum Schutz der Gewässer zur Verfügung. Eine detaillierte Beschreibung der Rahmenannahmen und Vorgehensweise liefert die Arbeitshilfe der KEAN [34].

03.05.03.02 ERGEBNISSE DER OBERFLÄCHENGEWÄSSERPOTENZIALE

Die Analyse der Oberflächengewässer in Salzgitter zeigt, dass die Innerste mit ihrem Mittelabfluss von $8 \text{ m}^3/\text{s}$ ein Fließgewässer darstellt, das für einen relevanten Wärmeentzug geeignet ist. Unter der Annahme einer Abkühlung des Gewässers um 1°C ergibt sich eine Wärmeleistung in Höhe von $33,6 \text{ MW}$, was bei einer kontinuierlichen Nutzung einem theoretischen Wärmepotenzial von $294,3 \text{ GWh}$ pro Jahr entspricht. Physikalisch ist diese Energiemenge ausreichend, um mehr als 10% des Gesamtwärmebedarfs der Stadt Salzgitter zu decken.

In Anbetracht der technischen Umsetzbarkeit erscheint es realistischer, nur einen Teil der physikalisch möglich entziehbaren Wärmemenge anzunehmen und nur die unmittelbare Umgebung der Innerste als Zielgebiet für die Wärmeversorgung zu betrachten. Für die praktische Umsetzung kann der Stadtteil Ringelheim als Wärmesenke identifiziert werden, der in unmittelbarer Nähe der Innerste liegt. Dieser weist eine Wärmenachfrage von rund 46 GWh/a auf, was etwa 15% der physikalisch entziehbaren Wärmemenge der Innerste entspricht. Insbesondere in den drei Quartieren mit Mehrfamilienhäusern innerhalb eines Kilometers des Flusses könnte die potenzielle

Wärmeversorgung auf Basis der Gewässerpotenziale realisiert werden. Die Wärmenachfrage dieser Gebäude summiert sich zu 3,8 GWh/a im Status Quo.

Trotz der vielversprechenden Wärmeleistung der Innerste stehen mehrere Herausforderungen einer praktischen Umsetzung entgegen. So erfordert die Lage des Flusses in einem Fauna-Flora-Habitat-Gebiet (FFH) die Berücksichtigung strenger Schutzauflagen. Darüber hinaus machen die Flusssynamik und das Hochwasserrisiko eine besonders angepasste Ausführung der Bauwerke notwendig. Alle Bauten müssen so gestaltet und ausgeführt werden, dass sie absehbare Hochwasserereignisse unbeschadet überstehen und keine Gefahren von ihnen ausgehen, sollten sie beschädigt werden. Schließlich muss die Konzeption einer zuverlässig funktionierenden und ortsfesten Anlage zur konstanten Wärmeentnahme einer detaillierten technischen und rechtlichen Prüfung unterzogen werden. Inwiefern dies gewährleistet werden kann und gesetzliche Anforderungen gewahrt werden können, bleibt in einer detaillierten Untersuchung zu klären. Insgesamt zeigt die Analyse, dass die theoretischen Wärmegewinnungspotenziale aus der Innerste vorhanden sind, sich eine konkrete Realisierung jedoch vorerst nur für lokale Zielgebiete wie Ringelheim in begrenztem Umfang als technisch und ökologisch machbar erscheinen. Daher wird das Wärmepotenzial der Innerste im Zusammenhang der Potenzialanalyse der Kommunalen Wärmeplanung nicht in die praktischen Potenziale aufgenommen. Eine genaue technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit verschiedener Entwicklungsszenarien wären im Vorfeld zu prüfen.

Darüber hinaus hat die Bewertung der vorhandenen Stillgewässer (z. B. Salzgittersee, Heerter See) ergeben, dass diese aufgrund ungeeigneter Strömungsverhältnisse (Salzgittersee) oder zu geringe Wassertiefen (z. B. Heerter See mit nur ca. 1 m Tiefe) nicht relevant für die Wärmeentnahme sind. Ebenso wird der Stichkanal Salzgitter aufgrund seiner Strömungslosigkeit nicht weiter in der Potenzialabschätzung einbezogen. Dieser ist strömungslos und das Wasser müsste aktiv durch einen Wärmetauscher bewegt werden. Inwiefern dies zu Strömungen führen kann, die den Schiffsverkehr beeinflussen, bliebe zu ermitteln. Auch wären Einbauten in den Kanal mit Bundesstellen abzusprechen. Aufgrund der Komplexität dieses Vorhabens wird vorerst von einer Potenzialabschätzung abgesehen.

03.05.04 INDUSTRIELLE ABWÄRME

Als Abwärme wird thermische Energie bezeichnet, die bei industriellen Verfahren, technischen Anlagen oder Maschinen als Nebenprodukt entsteht, jedoch häufig ungenutzt bleibt und unkontrolliert an die Umgebung abgegeben wird. Diese Energie kann jedoch unter bestimmten Umständen in Wärmesenken bereitgestellt werden. Dabei wird hauptsächlich zwischen zwei Arten von Abwärme differenziert: Zum einen die industrielle Abwärme, die aus Produktionsprozessen oder technischen Systemen

stammt, und zum anderen die aus Abwasser zurückgewonnene Wärme, beispielsweise aus Abwassersystemen oder Kläranlagen.

03.05.04.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER ABWÄRMEPOTENZIALE

Industrielle Abwärme bezeichnet Wärme, die bei Prozessen anfällt, deren primärer Zweck in der Herstellung eines Produkts oder in der Bereitstellung einer Dienstleistung liegt. Diese Wärme würde ohne Rückgewinnungsmaßnahmen ungenutzt an die Umwelt abgegeben. Beispiele für solche Abwärmequellen sind Produktionsstätten wie Stahlwerke, Raffinerien oder Anlagen der chemischen Industrie. Ebenso erzeugen Dienstleistungsbereiche, wie Rechenzentren, Wäschereien oder Kühlhäuser, sowie Abfallentsorgungsanlagen oder Energieumwandlungsprozesse (etwa in Kondensationskraftwerken oder durch Abgaswärme) große Mengen an Abwärme, die ein erhebliches Rückgewinnungspotenzial bieten [35].

Im Fall der Stadt Salzgitter kann das industrielle Abwärmepotenzial aus verschiedenen Informationsquellen zusammengetragen werden. Grundlage hierfür sind die Ergebnisse von Fragebögen und Interviews mit Experten aus der örtlichen Industrie (siehe Kapitel 06.02.01 und 06.02.02), sowie der Auswertung des öffentlich zugänglichen Abwärmekatasters der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) [8]. Diese Analysen bieten eine fundierte Basis für die Abschätzung des Abwärmepotenzials und die Entwicklung gezielter Nutzungskonzepte im kommunalen Kontext.

03.05.04.02 ERGEBNISSE DER ABWÄRMEPOTENZIALE

Gemäß den Ergebnissen der Fragebögen und Interviews sind weitere Unternehmen bereit Abwärme einzuspeisen, wobei der Aufwand dafür als hoch eingeschätzt wird. Dieses theoretische industrielle Abwärmepotenzial beträgt 151 MWh/a, welches lokal genutzt werden kann. Darüber hinaus besteht für den Stadtteil Lebenstedt ein realistisches industrielles Abwärmepotenzial von 100 GWh/a. Das theoretische Abwärmepotenzial kann jedoch höher ausfallen, abhängig von der wirtschaftlichen Entwicklung sowie den politischen Rahmenbedingungen.

Gemäß dem öffentlich zugänglichen Abwärmekataster der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) steht in Salzgitter eine weitere Wärmemenge von etwa 47 GWh/a als Abwärme theoretisch zur Verfügung [8]. Davon entfallen etwa 12 GWh/a auf den Stadtteil Lebenstedt und 35 GWh/a auf den Stadtteil Beddingen. Diese sind in der aktuellen Abschätzung erstmal nicht berücksichtigt.

Darüber hinaus betreibt die Salzgitter Flachstahl GmbH eine Kläranlage zur Behandlung sämtlicher auf dem Betriebsgelände anfallender Abwässer (siehe Kapitel 02.04.03). Ein Teil dieses Abwassers stammt aus wärmeintensiven Prozessen und weist am Ablauf

der Kläranlage eine Temperatur im Bereich von 30°C auf. Die über das gesamte Jahr vergleichsweise konstante Abflussmenge beträgt rund 1,6 m³ pro Sekunde.

Berechnungen zeigen, dass sich aus einer Temperaturabsenkung des Abwassers um 5 Grad (bzw. 5 Kelvin) ein Wärmeleistungspotenzial von ca. 33 MW gehoben werden kann. Auf ein gesamtes Jahr hochgerechnet entspricht dies 293 GWh Wärmeentnahme. Dies entspricht rund einem Viertel der in ganz Salzgitter heute genutzten Wärmeenergie. Das Wärmepotenzial kann am Ende aller Prozesse des Stahlwerks nahezu unterbrechungsfrei entzogen werden und stellt somit ein besonders attraktives Potenzial für die kommunale Wärmeversorgung dar. Zu beachten ist jedoch, dass das dabei erreichte Temperaturniveau des Wärmepotenzials mit etwa 25 °C deutlich unter den für die derzeitige Versorgung von Wärmenetzen erforderlichen Temperaturen liegt. Sofern die anschließende Wärmeübertragung über Fernwärmenetze erfolgt, ist für die Gebäudebeheizung – insbesondere bei unsanierten Gebäuden – ein zusätzlicher Temperaturhub durch den Einsatz von Großwärmepumpen somit erforderlich. Dabei stellen die erzielbare Zieltemperatur sowie die notwendigen Investitionen in Wärmetechnik und Leitungsbau maßgebliche Faktoren für den Preis der gelieferten Wärme und somit für die Wirtschaftlichkeit des Vorhabens dar.

03.05.05 BIOMASSE

Das Biomassepotenzial für Wärme beschreibt die energetisch nutzbare Menge an Wärmeenergie, die aus der Verbrennung von Biomasse gewonnen werden kann. Dabei findet eine Verrechnung von Erträgen an Biomasse mit den vorhandenen Flächen entsprechender Nutzung (Wald-, Acker- oder Grünfläche) mit dem stromseitigen Anteil der Verbrennung in einer KWK-Anlage statt.

03.05.05.01 METHODE ZUR ERMITTLUNG DER BIOMASSEPOTENZIALE

Biomasse stellt eine erneuerbare Energiequelle dar, die vielseitig zur Erzeugung von Wärme genutzt werden kann. Sie umfasst unterschiedliche Formen wie feste Biomasse (beispielsweise Holz, Stroh, Getreidereste, Energiepflanzen oder tierischen Dung) sowie Biogas. Die verfügbare Menge an Biomasse wird maßgeblich von verschiedenen Faktoren beeinflusst, darunter die Rohstoffverfügbarkeit, die Art der Biomasse, die geografischen Gegebenheiten sowie die landwirtschaftlichen Nutzungspraktiken. Biomasse bietet eine vielversprechende Option, um fossile Brennstoffe zu ersetzen und erneuerbare Wärmequellen zu fördern. Gleichzeitig ist jedoch darauf zu achten, dass sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Aspekte bei der Nutzung von Biomasse berücksichtigt werden. Eine nachhaltige Nutzung erfordert den Ausgleich zwischen energetischer Verwertung und anderen Interessen, etwa der Nahrungsmittelproduktion oder dem Schutz von Ökosystemen.

Insgesamt kann das verwertbare lokale Biomassepotenzial zur energetischen Nutzung im Wärmesektor aufgrund der bestehenden Flächenkonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion quantitativ nur abgeschätzt werden. Das Biomassepotenzial zur Wärmeerzeugung wird auf Basis der Acker- und Dauergrünlandflächen des Feldblockkatasters ermittelt. Dabei wird ein Biogasertrag von ca. 4.000 m³/ha für Ackerflächen und 3.000 m³/ha für Dauergrünland angenommen. Der Heizwert des Biogases liegt zwischen 6 und 7 kWh/m³, und für die thermische Nutzung wird ein Wirkungsgrad von 60 % zugrunde gelegt, basierend auf der Umwandlung mittels eines repräsentativen Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozesses (KWK). Um jedoch konkurrierende Nutzungsansprüche, wie die Nahrungsmittelproduktion, zu berücksichtigen und eine nachhaltige Nutzung sicherzustellen, werden in der Berechnung lediglich konservative Anteile von 10 % (angelehnt an Daten von [36]) der theoretisch verfügbaren Flächen berücksichtigt.

03.05.05.02 ERGEBNISSE DER BIOMASSEPOTENZIALE

Die Gebiete mit einem Biomassepotenzial sind über das ganze Stadtgebiet verteilt und entsprechend eher in den nicht bzw. gering bebauten Randgebieten der Stadt Salzgitter verortet. Abbildung 33 stellt die mögliche Deckung der Wärmenachfrage durch das Biomassepotenzial dar. Das Biomassepotenzial in gesamt Salzgitter summiert sich auf 8,0 GWh/a. Das Biomassepotenzial der einzelnen Ortschaften und Stadtteile ist in den Steckbriefen ausgewiesen (Kapitel 07.01 und im Anhang).

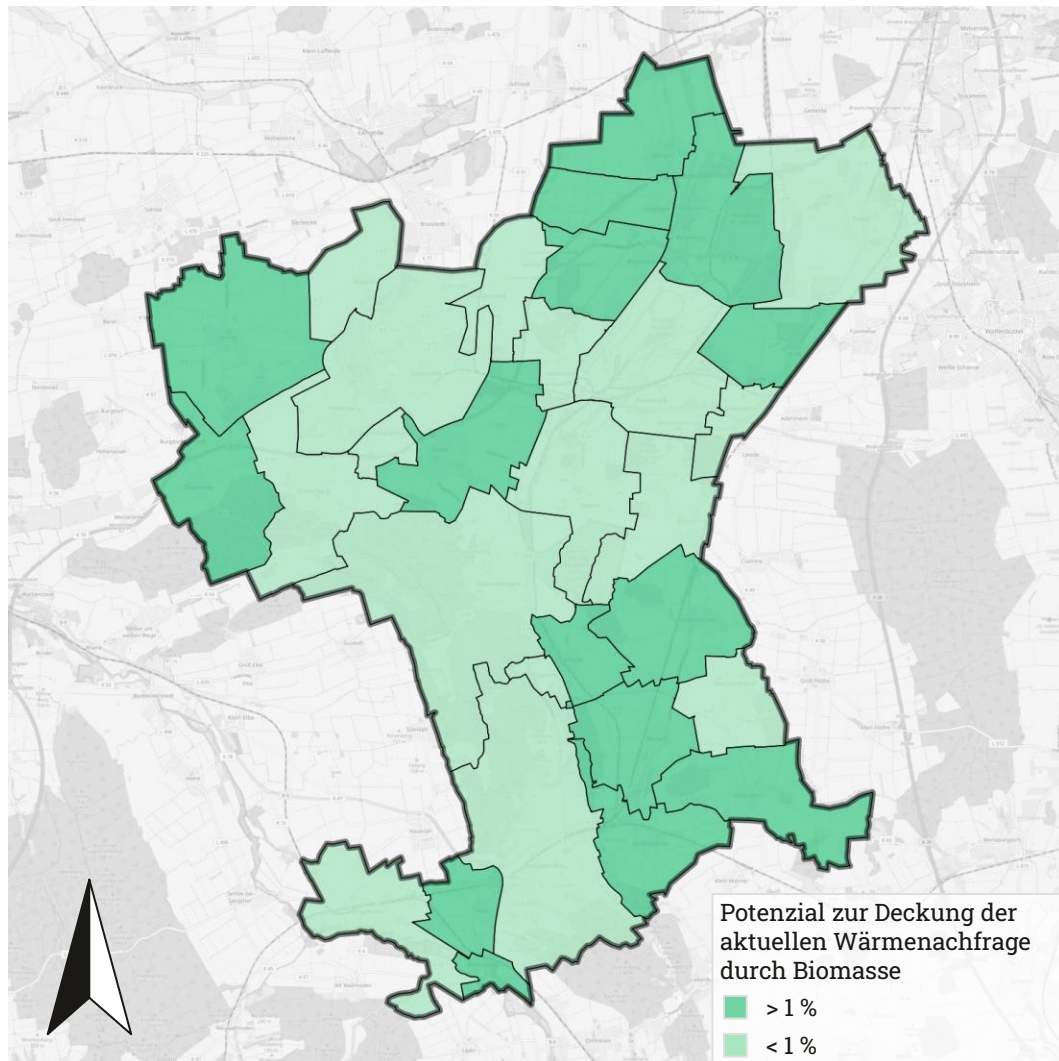


Abbildung 50: Anteil des Biomassepotenzials zur Deckung der aktuellen Wärmenachfrage für jeden Stadtteil

03.05.06 WASSERSTOFFBASIERTE WÄRMEVERSORGUNG

Im Folgenden wird zunächst die Verfügbarkeit und Nutzung von synthetischem Methan beleuchtet, bevor anschließend die unterschiedlichen Erzeugungswege und Typen von Wasserstoff betrachtet werden.

Synthetisches Methan entsteht durch die Methanisierung von Wasserstoff und CO₂ [37]. Der erforderliche Wasserstoff wird über Elektrolyse unter Verwendung von CO₂-neutralem, erneuerbarem Strom (grüner Wasserstoff) erzeugt, indem Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird. Der erzeugte Wasserstoff kann entweder direkt als Energieträger genutzt oder in geringen Mengen dem Erdgasnetz beigemischt werden [38]. Aufgrund der hohen Kosten und sicherheitsrelevanten Herausforderungen beim Transport und der Speicherung von Wasserstoff bietet die Umwandlung in synthetisches Methan Vorteile. Dieses sogenannte Synthesegas kann uneingeschränkt in das bestehende Erdgasnetz eingespeist und genutzt werden. Für die Nutzung von

synthetischem Methan müssen jedoch ausreichender erneuerbarer Überschussstrom sowie die notwendige technische Infrastruktur verfügbar sein. Da diese Voraussetzungen aktuell nicht gegeben sind, wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung kein Potenzial für synthetisches Methan berücksichtigt.

Wasserstoff wird abhängig vom Herstellungsverfahren in verschiedene Kategorien unterteilt. Grauer Wasserstoff entsteht durch Dampfreformierung von Erdgas, wobei erhebliche Mengen CO₂ emittiert werden. Wenn das bei der Dampfreformierung freigesetzte CO₂ abgeschieden und gespeichert wird (Carbon Capture and Storage, CCS), entsteht sogenannter blauer Wasserstoff. Ein weiteres Erzeugungsverfahren ist die Methanpyrolyse, bei der Erdgas unter Zufuhr von thermischer oder elektrischer Energie in festen Kohlenstoff und Wasserstoff umgewandelt wird. Der bei diesem Verfahren entstehende Wasserstoff wird als türkiser Wasserstoff bezeichnet [39].

Für die kommunale Wärmeplanung ist vor allem grüner Wasserstoff relevant, da dieser durch Elektrolyse unter Nutzung von erneuerbarem Strom hergestellt wird. Die Kosten und die Effizienz der Produktion sind dabei jedoch stark von der Verfügbarkeit erneuerbaren Stroms abhängig. Neben der Unsicherheit bei der Wirtschaftlichkeit fehlen derzeit viele grundlegende Voraussetzungen für eine flächendeckende Wasserstoffnutzung. Insbesondere der Aufbau einer geeigneten Infrastruktur, wie Produktionskapazitäten, Speichersysteme und Transportmöglichkeiten, sind noch in einer frühen Phase. Auch die Integration von Wasserstofftechnologien bei Endverbrauchern, vor allem im privaten Bereich, stehen vor Herausforderungen, etwa in Bezug auf Sicherheitsanforderungen und erforderliche Anlagenanpassungen.

Die Bundesnetzagentur hat den Aufbau eines Wasserstoff-Kernnetzes beschlossen, das auch für die Region Salzgitter eine bedeutende Perspektive zur überregionalen Verteilung von Wasserstoff eröffnet [40]. Dieses Infrastrukturprojekt ist ein wichtiger Schritt hin zu einer zukünftigen Nutzung von Wasserstoff als Energieträger. Dennoch bestehen derzeit erhebliche Unsicherheiten hinsichtlich der Verfügbarkeit, der Wertschöpfungskette und der Preisentwicklung, insbesondere bei grünem Wasserstoff. Aus diesem Grund können im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Salzgitter aktuell keine belastbaren Aussagen zur potenziellen Nutzung von Wasserstoff in nicht-industriellen Anwendungen, bzw. im Bereich der Raumwärme, getroffen werden. Eine breitere Nutzung erscheint nur langfristig realistisch, sobald die Wasserstoffwirtschaft weiter ausgebaut ist. Daher wird kein Potenzial für die wasserstoffbasierte Wärmeversorgung ausgewiesen.

Dagegen spielt die industrielle Nutzung von Wasserstoff in Salzgitter eine weitaus zentralere Rolle, insbesondere durch die direkte Anbindung an das geplante Wasserstoff-Kernnetz. Ein Beispiel stellt das SALCOS-Projekt (Salzgitter Low CO₂ Steelmaking), bei dem die Salzgitter AG die Stahlproduktion durch die Substitution von

Koks durch Wasserstoff dekarbonisiert [41]. Im Rahmen dieses Projekts wird ein 100-MW-Elektrolyseur errichtet, der mit erneuerbarem Strom grünen Wasserstoff erzeugt. Dieses Vorhaben unterstreicht die Bedeutung von Wasserstoff für die Dekarbonisierung der energieintensiven Industrie in Salzgitter und stellt einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Klimaziele auf regionaler Ebene dar.

03.06 ZUSAMMENFASSUNG DER POTENZIALANALYSE

Tabelle 11 stellt eine Zusammenfassung der ermittelten praktischen Potenziale für Salzgitter, die zur Dekarbonisierung des lokalen Wärmesystems genutzt werden können dar. Alle ausgewiesene Potenziale für Salzgitter summieren sich zu 1538,0 GWh/a. Davon entfallen 262 GWh auf das Sanierungspotenzial in Form einer Reduktion des Wärmebedarfs gegenüber dem Status Quo und 1276 GWh als Energiepotenzial aus Erneuerbaren Energien.

Tabelle 11: Energiepotenzial in GWh pro Jahr für gesamt Salzgitter aufgeteilt nach Potenzialart

Potenzialart	Potenzial in GWh/a für Salzgitter
Sanierung	262,1
Umweltwärme	452,0
Solarthermie	234,2
Photovoltaik	323,9
Erdwärme	143,8
Abwärme	114,0
Biomasse	8,0
Summe	1538,0

Die hier ausgewiesenen Werte spiegeln die aktuelle Wärmenachfrage sowie die derzeit realisierbaren Potenziale wider, erscheinen jedoch im Vergleich zu den theoretisch-technischen Potenzialen deutlich geringer. Die dargestellten praktischen Potenziale stellen eine Momentaufnahme der zum Zeitpunkt der Berichtserstellung identifizierten Möglichkeiten zur Dekarbonisierung des Wärmesystems in Salzgitter dar. Es ist zu beachten, dass diese Potenziale im Zeitverlauf Veränderungen unterliegen können. Potenziale, die gegenwärtig aufgrund fehlender Wirtschaftlichkeit oder regulatorischer Einschränkungen noch nicht erschlossen werden, können durch technologische Entwicklungen, wirtschaftliche Veränderungen oder Anpassungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen zukünftig als praktische Potenziale nutzbar werden.

04. ZIELSZENARIO

04.01 VORGEHENSWEISE ZUR DEFINITION DES ZIELSZENARIOS

Der Fokus der kommunalen Wärmeplanung (KWP) liegt auf der Einbindung erneuerbarer Energien, der Dekarbonisierung und dem konsequenten Ausbau von Wärmenetzen, um eine weitgehend fossilfreie und treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 gemäß NKlimaG zu gewährleisten. Dies umfasst nicht nur die direkte Emissionsreduktion auf Gebäudeebene, sondern auch die übergeordneten Vorkettenemissionen. Demnach müssen sowohl die Versorgung durch Fern- als auch Nahwärmenetze bis 2040 vollständig auf CO₂-neutrale Energieträger und Prozesse umgestellt werden, um das Ziel CO₂-Neutralität im Wärmesektor zu erreichen.

Die Erstellung des Zielszenarios für 2040 in Salzgitter folgt einem strukturierten Ansatz bestehend aus mehreren Komponenten und Rahmenannahmen. Zunächst werden künftige Wärmenachfrageszenarien für das Zieljahr sowie die verschiedenen Zwischenjahre unter Berücksichtigung von Faktoren wie Gebäudebestandsentwicklung, Sanierungsraten und Veränderungen in der Energieverbrauchsstruktur erarbeitet. Darauf aufbauend werden Transformationspfade für die einzelnen Stadtteile definiert, die die Bausteine für das Zielszenario der Stadt Salzgitter darstellen. Zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels der Wärmeversorgung in Niedersachsen (siehe NKlimaG) erfolgte daher die Entwicklung des Zielszenarios 2040 unter Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeitsvorgaben sowie technischen und praktischen Rahmenbedingungen der lokalen Stakeholder.

04.01.01 RAHMENBEDINGUNGEN DES ZIELSZENARIOS

Das Zielszenario dient als Leitlinie für die langfristige Umgestaltung des Wärmesektors und bietet eine Grundlage zur Ableitung von Maßnahmen. Eine zentrale Rolle spielt die realistische Ausschöpfung der energetischen Sanierungspotenziale, unter Berücksichtigung der Kosteneffizienz. Bestehende Wärmenetze sollen schrittweise im Einklang mit gesetzlichen, technischen und wirtschaftlichen Vorgaben transformiert werden. Gleichzeitig wird die Entwicklung neuer, möglichst klimafreundlicher Wärmenetze in ausgewiesenen Prüf- und Fokusgebieten angestrebt.

Daher beinhaltet das Zielszenario eine Anschlussquote von 100 % für Gebäude, die bereits im Bestand an ein bereits vorhandenes Wärmenetz angeschlossen sind. Für Gebäude ohne Wärmenetzanschluss in der Gegenwart berücksichtigt das Zielszenario eine Anschlussquote von 40 % im Fall von wahrscheinlich geeigneten und 60 % im Fall von sehr wahrscheinlich geeigneten Wärmenetzen. Parallel dazu wird die Einbindung lokaler erneuerbarer Energiequellen sowie unvermeidbarer Abwärme kontinuierlich bis 2040 verfolgt. Dachflächen sollen gezielt für die Erzeugung von Wärme und Strom durch

Solarenergie genutzt werden. Effiziente Erd- und Luft-Wärmepumpen mit hohen Jahresarbeitszahlen spielen ebenfalls eine zentrale Rolle, vor allem in weniger dicht besiedelten Gebieten. Externe Ressourcen hingegen, wie Biomasse oder Biogas, sollen im Wärmesektor verstetigt werden, jedoch ohne deutliche Steigerung gegenüber dem heutigen Niveau. Demnach ist der Einsatz biogener Brennstoffe (z.B. Pellets), aufgrund möglicher Ressourcenknappheit sowie unsicherer Preisentwicklung im Falle signifikant steigender Nachfrage in dezentralen Wärmeanwendungen nur in ausgewählten Bereichen bzw. Gebäuden zu empfehlen (u.a. beim Denkmalschutz).

Die Bestandsanalyse (Kapitel 02) zeigt, dass aktuell in der Fläche nahezu keine fossilfreien Heizungssysteme vorhanden sind. Der Einsatz von überwiegend fossilen Energieträgern wie Erdgas und Heizöl prägt den Ausgangszustand der Wärmeversorgung. Um das Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung sicherzustellen, ist daher nahezu der gesamte Heizungssystembestand auszutauschen. Dies erfordert eine systematische und konsequente Transformation des Wärmeversorgungssystems bis zum Jahr 2040. Unter der Annahme eines linearen Transformationspfades ergibt sich eine erforderliche Heizsystemwechselrate von 5,0 % pro Jahr. Dieser Wert beschreibt den Anteil der jährlich erneuerten Heizungssysteme. Die Berechnung basiert auf dem verbleibenden Zeitraum bis zum Zieljahr 2040, in dem die vollständige Umstellung des Heizungssystems erfolgen muss. Dieser Ausgangswert für die Heizsystemwechselrate wird unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten und spezifischen Voraussetzungen angepasst. Ein entscheidender Faktor hierbei ist der Anteil der Gebäude, die bereits an bestehende Wärmenetze angeschlossen sind, deren Dekarbonisierung in der Vorkette (auf der Erzeugungsseite der leitungsgebundenen Wärme) erfolgt. Zusätzlich ist zu beachten, dass die Wechselraten an den Potenzialen und Ausgangssituationen der einzelnen Stadtteile auszurichten sind, um den jeweiligen infrastrukturellen, technischen und ökonomischen Bedingungen gerecht zu werden. Auf dieser Grundlage ergibt sich eine durchschnittliche, statische Heizsystemwechselrate von 4,4 % für die Stadt Salzgitter. Diese Konstante bildet die planerische Grundlage, um die vollständige Umstellung auf nachhaltige Wärmesysteme zu gewährleisten.

Hinsichtlich der Wärmenachfrage zur Warmwasserbereitstellung wird im Zielszenario die Annahme verfolgt, dass die Warmwassernachfrage auf dem aktuellen Niveau verbleibt. Zusätzlich werden Einsparungen durch zukünftige Effizienzsteigerungen oder aktive Veränderungen im Verbrauchsverhalten nicht berücksichtigt. Ebenso werden keine Suffizienzpotenziale (Verzicht) oder mögliche Reduktionen des Wärmebedarfs aufgrund des Klimawandels angesetzt. Stattdessen erfolgt die Entwicklung des Szenarios für 2040 auf Basis eines langjährigen Temperaturmittels. Die im Zielszenario entwickelten Rahmenbedingungen schaffen demnach vergleichbare Bedingungen und

legen die Grundlage für eine detaillierte Ausarbeitung der spezifischen Maßnahmen, die in den folgenden Kapiteln dargestellt werden.

04.01.02 ENTWICKLUNG DER ZUKÜNFTIGEN ENDEENERGIENACHFRAGE FÜR WÄRME

Durch Ausschöpfen des in Kapitel 03.03 beschriebenen Sanierungspotenzials sinken die zu erwartenden Wärmebedarfe in Zukunft sukzessive bis zum Zieljahr 2040. In Abbildung 51 und Abbildung 52 ist die resultierende Endenergienachfrage für Wärme im Jahr 2040 dargestellt. Über das gesamte Stadtgebiet sinkt die spezifische und absolute Endenergienachfrage. Allerdings ist auch zu erkennen, dass Gebiete mit einer hohen Wärmeintensität trotz energetischer Sanierung auch zukünftig eine große Menge an Wärme benötigen.

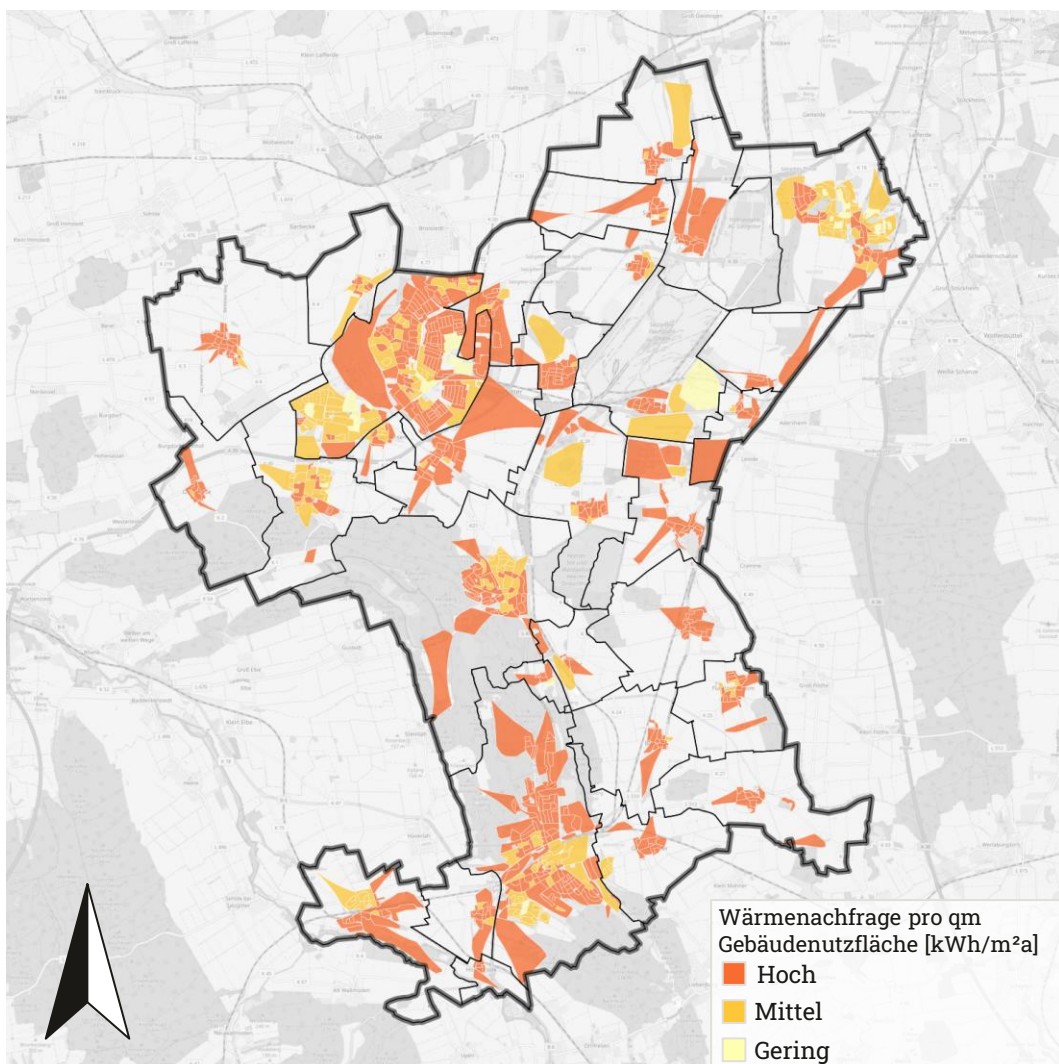


Abbildung 51: Spezifische Endenergienachfrage für Wärme im Jahr 2040

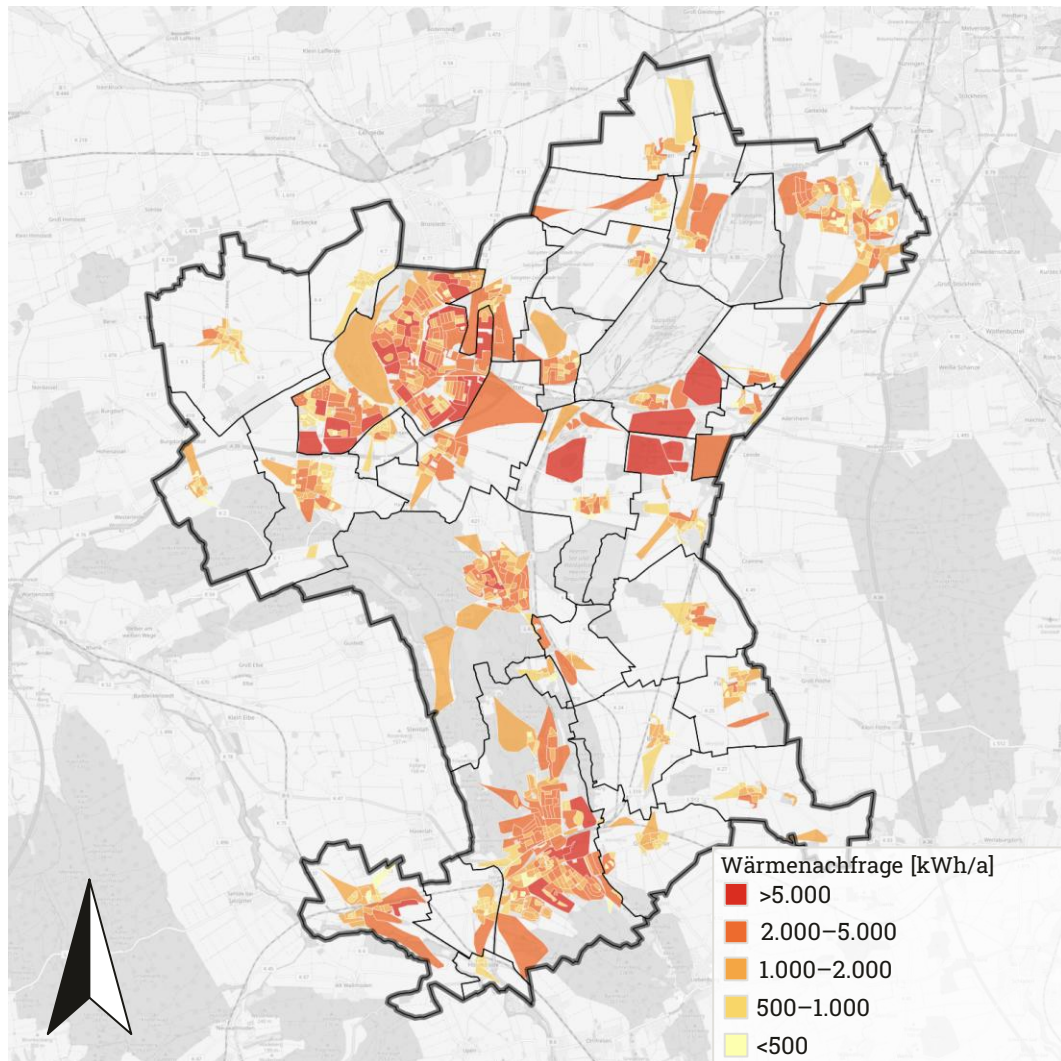


Abbildung 52: Absolute Endenergienachfrage für Wärme im Jahr 2040

Für die Bestimmung der Eignung von Gebieten im Hinblick auf eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fernwärme oder Nahwärme) werden relevante Indikatoren auf Baublockebene berechnet und anschließend bewertet. Die Bewertung ermöglicht eine objektive Vergleichbarkeit der Teilgebiete anhand quantitativer Parameter, auf die im folgenden Kapitel 04.01.03 näher eingegangen wird. Teilgebiete mit hohen Indikatoren weisen eine hohe Eignung für die Versorgung durch ein Wärmenetz auf, während Gebiete mit niedrigeren Werten als weniger geeignet gelten. Eine abschließende Prognose oder Investitionsempfehlung für ein Wärmenetz in einzelnen Teilgebieten kann im Zuge der KWP nicht getroffen werden. Dies erfordert stets eine Individualplanung unter Berücksichtigung von Details, welche nicht im Spektrum der KWP sind. Vielmehr liefert die KWP Hinweise auf mögliche Eignungsgebiete, die es im nächsten Schritt näher zu betrachten gilt.

Demnach erfolgt die Bewertung und Einteilung von Gebieten gemäß Wärmeplanungsgesetz § 19 in Wahrscheinlichkeits-Eignungsklassen:

- sehr wahrscheinlich geeignet für Wärmenetze
- wahrscheinlich geeignet für Wärmenetze
- wahrscheinlich ungeeignet für Wärmenetze
- sehr wahrscheinlich ungeeignet für Wärmenetze

04.01.03 BEWERTUNG ANHAND QUANTITATIVER INDIKATOREN

Die Eignung eines Gebiets für den Aus- oder Neubau eines Wärmenetzes wird anhand verschiedener quantitativer Kriterien bewertet. Dabei werden in dieser Analyse mehrere Indikatoren herangezogen, die eine differenzierte Einstufung auf Baublockebene ermöglichen. Zu den Indikatoren gehören die Wärmeliniendichte und die durchschnittlichen Wärmegestehungskosten, welche die Effizienz und Wirtschaftlichkeit eines möglichen Wärmenetzes beurteilen. Weitere Faktoren umfassen die Anzahl großer Ankerkunden, den Anteil an Nicht-Wohngebäuden sowie den zukünftig erwarteten Anschlussgrad je Baublock. Zusätzlich werden bestehende Infrastrukturen wie Wärme- oder Gasnetze betrachtet, die die Integration erleichtern oder erschweren können. Auch mögliche Synergien mit anderen bereits bestehenden Planungen fließen in die Bewertung ein. Im Folgenden werden die einzelnen Indikatoren im Detail erläutert.

Die **Wärmegestehungskosten** bezeichnen den Preis je produzierter Kilowattstunde Wärme. Dieser Wert beinhaltet die Vollkosten der Wärmeerzeugung unter Berücksichtigung der Investitionskosten der Wärmeerzeugungstechnologie, in Abhängigkeit der installierten Größe, Fixkosten (z.B. für Wartung) sowie variable Kosten (Brennstoffkosten). Die durchschnittlichen Wärmegestehungskosten sind eine Funktion der jeweiligen Bebauungsstruktur und der technologischen Ausgangssituation der Wärmeversorgung der Gebäude im betrachteten Baublock. Die Wärmegestehungskosten jedes Gebäudes werden dabei anhand des spezifischen Wärmeverbrauchs (Wärmeverbrauch pro Gebäudenutzfläche) in Anlehnung an die VDI-Richtlinie 2067 über die Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen [42] und das Wärmegestehungskosten-Tool des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln [43] nach folgender Formel berechnet:

$$\text{Wärmegestehungskosten} = \frac{I_0 + \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^T \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

Dabei steht I_0 für die Investitionskosten, welche sich als Summe der Netzanschlusskosten und der Kosten für die Fernwärmeübergabestation ergeben. C_t beschreibt die jährlichen Wartungs- und Betriebskosten, E_t die jährliche Wärmenachfrage. Der Parameter r ist der Zinssatz der im Rahmen der ökonomischen

Diskontierung zukünftige Kosten mit heutigen vergleichbar macht. Es wird ein Zeithorizont von $T=20$ betrachtet.

Ein weiterer Indikator ist die Verfügbarkeit einer bestehenden Wärmeinfrastruktur. Falls ein bestehendes **Wärmenetz vorhanden** ist, erleichtert dies den Ausbau des Netzes und den Anschluss weiterer Gebäude. Zur Bewertung werden drei Fälle unterschieden:

- Im betrachteten Baublock liegt bereits ein Wärmenetz vor
- Im betrachteten Baublock liegt kein Wärmenetz vor, aber im angrenzenden Baublock
- Weder im betrachteten noch im angrenzenden Baublock liegt ein Wärmenetz vor

Die **Wärmeliniedichte** als Indikator beschreibt, wie viel Wärme pro Meter Straße benötigt wird und ergibt sich als Quotient aus dem gesamten Wärmeverbrauch und der gesamten Straßenlänge innerhalb eines Baublocks. Bei einer höheren Wärmeliniedichte lohnt sich der (Aus-)Bau eines Wärmenetzes tendenziell mehr, da mittels einer geringen Leitungslänge ein großer Bedarf bedient werden kann.

Die Anzahl potenzieller **Ankerkunden**, d.h. Gebäude/Kunden mit hoher Wärmenachfrage, bildet einen weiteren Indikator. Der voraussichtliche Anschluss eines Ankerkunden bietet Netzbetreibern Planungssicherheit, da der (Aus-)Bau eines Wärmenetzes durch den hohen Wärmebedarf des Ankerkunden wahrscheinlicher rentabel wird. Ab einer Wärmenachfrage von 100 MWh pro Jahr wird ein Gebäude als Ankerkunde sowie ab 500 MWh pro Jahr als signifikanter Ankerkunde gewertet.

Die Gebäudenutzung gibt einen weiteren Anhaltspunkt dafür, ob sich ein Baublock für ein Wärmenetz eignet. Durch kleinteiligere Eigentumsverhältnisse bei privaten Wohngebäuden ist der großflächige Anschluss an ein Wärmenetz in diesem Sektor tendenziell schwieriger als in anderen Sektoren. Daher bietet ein höherer **Anteil an Nicht-Wohngebäuden**, gewichtet durch den Anteil am Gesamtwärmeverbrauch, einen Indikator für die Wärmenetzeignung.

Der **zukünftig zu erwartende Anschlussgrad** an ein Wärmenetz kommt allen angeschlossenen Gebäuden und den Netzbetreibern zugute und gibt somit direkte Auskunft darüber, wie sehr ein Baublock für ein Wärmenetz geeignet ist. Da sich Unterschiede des zukünftigen Anschlussgrads zwischen Baublöcken, abgesehen von den restlichen fünf Indikatoren, nur schwer abschätzen lassen, wird hier der Empfehlung des Leitfadens Wärmeplanung des BMWK [10] gefolgt und für die Bewertung des gesamten beplanten Gebiets ein einheitlicher Anschlussgrad angenommen.

04.01.04 EINSTUFUNG DER WÄRMENETZEIGNUNG

Die durchschnittliche Punktzahl der sechs Indikatoren bietet schließlich die Grundlage zur Bestimmung der Wärmenetzeignung eines Baublocks. Konkret wird zur Einstufung das in Tabelle 12 beschriebene Schema verwendet.

Tabelle 12: Einstufungsschema für die Wärmenetzeignung

Durchschnittliche Punktzahl	Wärmenetz...
<2,5	...sehr wahrscheinlich ungeeignet
2,5–3,5	...wahrscheinlich ungeeignet
3,5–4,5	...wahrscheinlich geeignet
>4,5	...sehr wahrscheinlich geeignet

Zum besseren Verständnis der dargestellten Vorgehensweise für die Bestimmung der Wärmenetzeignung ist in Tabelle 13 eine Beispieleinstufung zweier fiktiver Baublöcke dargestellt.

Tabelle 13: Beispieleinstufung Wärmenetzeignung

	Baublock A	Baublock B
Wärmegestehungskosten	0,20 €/kWh = 4 Punkte	0,16 €/kWh = 5 Punkte
Vorhandenes Wärmenetz	Kein Netz vorhanden = 1 Punkt	Netz vorhanden = 5 Punkte
Wärmeliniendichte	2250 kWh/m = 4 Punkte	7.625 kWh/m = 5 Punkte
Anzahl Ankerkunden	2 Ankerkunden = 2 Punkte	6 große Ankerkunden = 5 Punkte
Anteil Nicht-Wohngebäude	45 % = 3 Punkte	100 % = 5 Punkte
Annahme zukünftiger Anschlussgrad	Einheitlich = 3 Punkte	Einheitlich = 3 Punkte
Beispiel Ergebnis: Punktzahl	2,83 Punkte	4,67 Punkte
Einstufung	Wärmenetz wahrscheinlich ungeeignet	Wärmenetz sehr wahrscheinlich geeignet

04.02 ERGEBNISSE DES ZIELSZENARIOS

Basierend auf den beschriebenen Indikatoren und der zugrundeliegenden Berechnungs- und Einstufungsmethodik werden im Folgenden die Wärmenetzeignungsgebiete bzw. Wärmeversorgungsgebiete auf Baublockebene bestimmt. Abbildung 53 stellt das Gesamtbild für Salzgitter im Zieljahr 2040 dar. Für den Pfad zur Erreichung des

Zielszenarios im Jahr 2040 stellen Abbildung 54 und Abbildung 55 die überwiegenden Energieträger auf Baublockebene für die Stützjahre 2030 und 2035 dar. Ausgehend von den überwiegenden Energieträgern im Bestand (Abbildung 25) zeigt sich eine zunehmende Verbreitung von Wärmepumpen und Wärmenetzen und ein kontinuierlicher Rückgang von Erdgas und Heizöl als dominierende Energieträger.

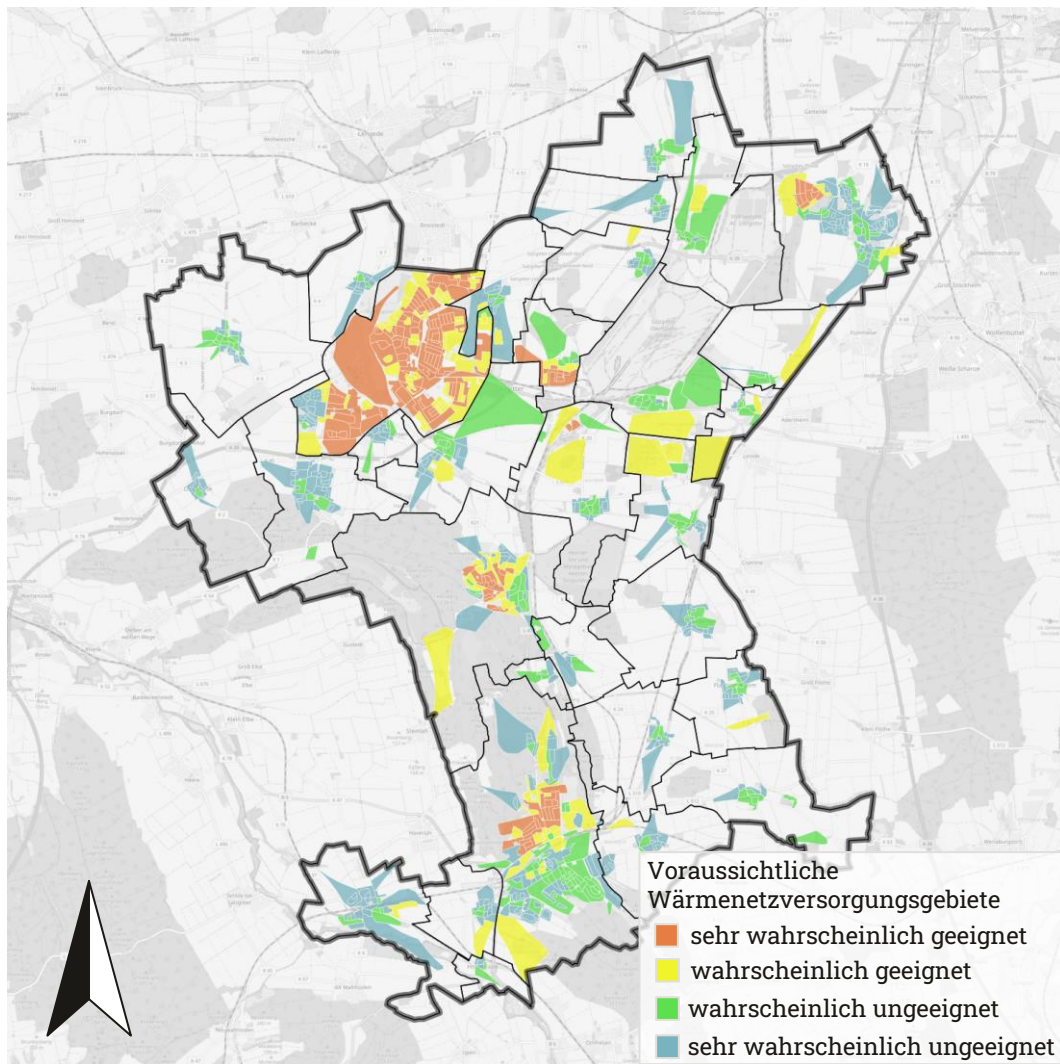


Abbildung 53: Einteilung in voraussichtliche Wärmenetzversorgungsgebiete im Zieljahr 2040

Es ist ersichtlich, dass vor in erster Linie jene Gebiete, in denen bereits heute ein Wärmenetz besteht, sehr wahrscheinlich für den Netzausbau bzw. die Nachverdichtung durch Anschluss weiterer Gebäude geeignet sind. Demnach ist ebenfalls aufgrund der Nähe zu Bestandsnetzen der Neu-/Ausbau von Wärmenetzen in den umliegenden Baublöcken wahrscheinlich geeignet. Die tendenziell höheren Wärmenachfragen von Industrie und Gewerbe begünstigen ebenso den Ausbau von Wärmenetzen, wie beispielsweise in Barum oder Immendorf.

Auf Grundlage der Ergebnisse der Eignungsgebiete für Wärmenetze wird empfohlen, in Gebieten, die als (sehr) wahrscheinlich geeignet eingestuft werden, eine Detailprüfung

für Nachverdichtung bzw. den Aus- und Neubau von Wärmenetzen durchzuführen. Für Gebiete, die als (sehr) wahrscheinlich ungeeignet gelten, sollte hingegen der Fokus auf eine dezentrale Wärmeversorgung gelegt werden. Dennoch ist zu betonen, dass im Zuge sich verändernder Rahmenbedingungen, der stetigen Stadtentwicklung und bei geeigneter Stakeholderstruktur vereinzelte Wärmenetze auch in dezentralen Versorgungsgebieten wirtschaftlich sein können. Eine detaillierte Übersicht der Eignungsgebiete auf Ortschafts- sowie Stadtteilebene ist in den Steckbriefen in Kapitel 07 sowie im Anhang gegeben. Ergänzend zur Abbildung 53 befindet sich im Kapitel Zusammenfassung eine vergleichbare Karte mit einer Unterteilung in Fokusgebiete, Prüfgebiete und Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgung, die auf identischen quantitativen Indikatoren beruht.

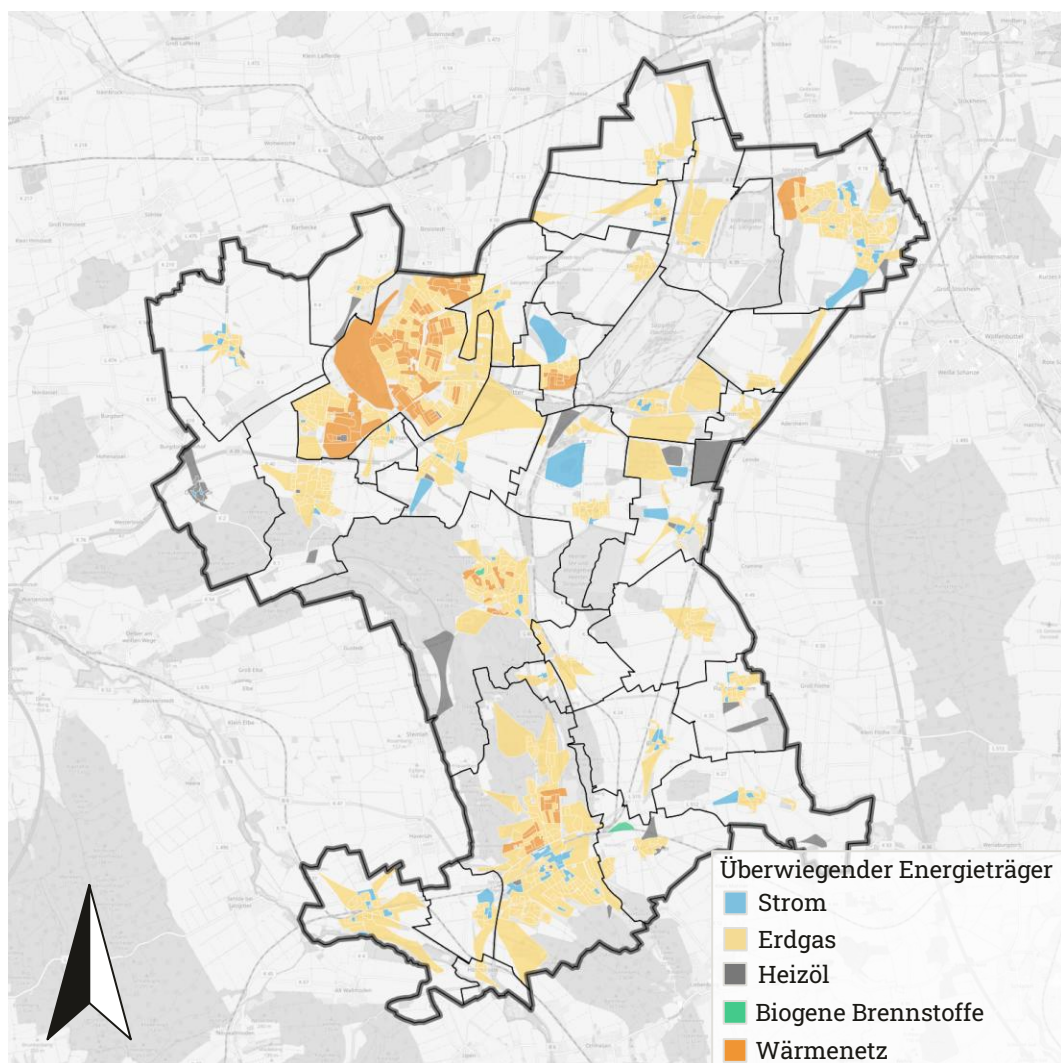


Abbildung 54: Überwiegende Energieträger auf Baublockebene im Stützjahr 2030

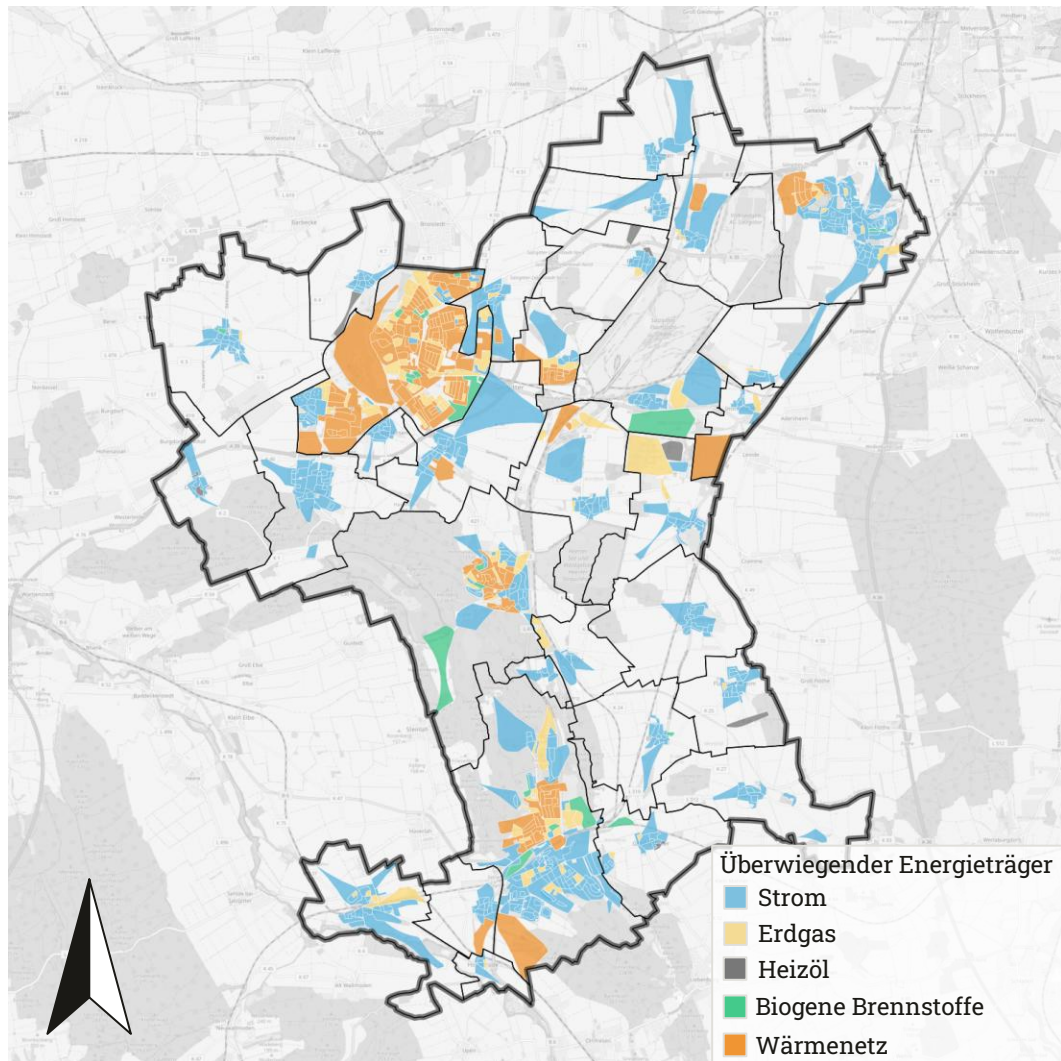


Abbildung 55: Überwiegende Energieträger auf Baublockebene im Stützjahr 2035

04.02.01 WÄRMEREZEUGUNGSSTUKTUR IM ZIELSZENARIO

Die Ergebnisse des Zielszenarios werden mit den vorherigen Planungsschritten der Bestands- und Potenzialanalyse sowie unter Anwendung der erläuterten Indikatoren zusammengefügt, um ein zukünftiges Gesamtbild der Wärmeversorgungsstruktur auf regionaler Ebene zu erhalten. Hierzu werden unter Berücksichtigung der Eignungsgebiete sowie der Ausgangssituation eines jeden betrachteten Heizungssystems auf Gebäudeebene (siehe Bestandsanalyse) ein Transformationsszenario hin zu einer klimaneutralen Heizung ermittelt. Die Verknüpfung aus Reduktionen der Wärmenachfrage durch Gebäudesanierungen sowie den emissionsrelevanten Auswirkungen Erneuerbarer Energieträger im Heizungssystem ergibt eine Vielzahl an möglichen Szenarienkombinationen, die individuell für jedes Gebäude nicht darstellbar ist. Daher wird aus der Summe der Gebäudedaten für jeden Stadtteil ein möglicher Dekarbonisierungspfad für das Wärmesystem bestimmt. Zur Zielerreichung der vollständigen Dekarbonisierung bis

zum Jahr 2040 wird durch eine stetige Reduktion der Anteile fossiler Energieträger verfolgt (siehe Abbildung 56). Die nach Stützjahren eingeteilten Endenergienachfragen nach verschiedenen Energieträgern sind in Tabelle 14 dargestellt.

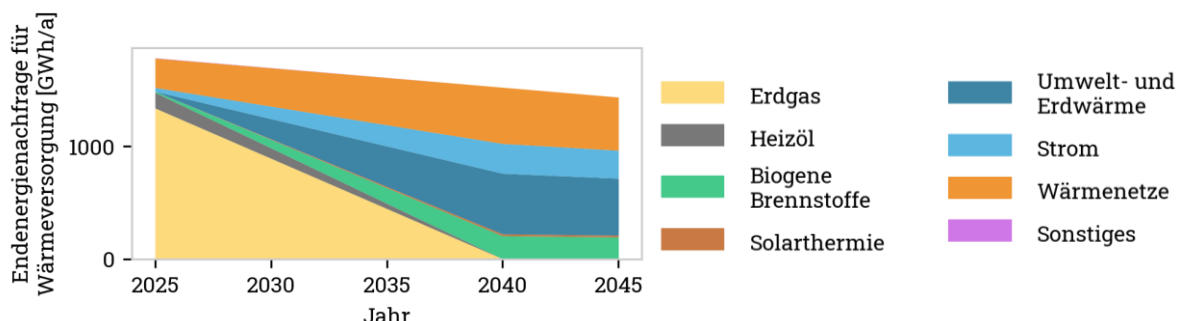


Abbildung 56: Zukünftige Endenergienachfrage in GWh/a aufgeteilt nach Energieträgern

Tabelle 14: Endenergienachfrage zur Wärmeversorgung in Salzgitter in GWh/a aufgeteilt nach Energieträgern für verschiedene Stützjahre

Jahr	Biogene Brennstoffe	Erdgas	Heizöl	Sonstiges	Strom	Wärme- netze	Solar- thermie	Umwelt- und Erdwärme	Gesamt
2025	10	1.344	138	3	34	261	0	0	1.790
2030	75	894	92	2	111	343	6	178	1.700
2035	140	447	46	1	187	424	11	356	1.613
2040	205	0	0	0	263	505	17	535	1.525

04.02.02 VORWIEGENDE ENERGIETRÄGER IM ZIELJAHR

Die systematische und konsequente Transformation des Wärmeversorgungssystems zum Erreichen der allgemeinen Treibhausgasneutralität in der Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2040 forciert eine Veränderung der Zusammensetzung der genutzten Energieträger. Wie in Abbildung 57 dargestellt, wird heute rund 75 % der gesamten Wärmenachfrage auf Basis von Erdgas bereitgestellt. Die Vorkette der leitungsgebundenen Wärme (in Abbildung 57 unter „Wärmenetze“) basiert ebenfalls zu großem Anteil auf der Bereitstellung durch Erdgas. Bis 2040 nimmt der Anteil an Erdgas sowie den restlichen fossilen Brennstoffen stetig ab. So werden gemäß ermittelten Zielszenario 33 % der zukünftigen Wärmenachfrage zentral über Wärmenetze und 17 % über das Stromnetz bereitgestellt, während 50 % der zukünftigen Wärmenachfrage auf Basis klimaneutraler, dezentraler Lösungen bedient werden.

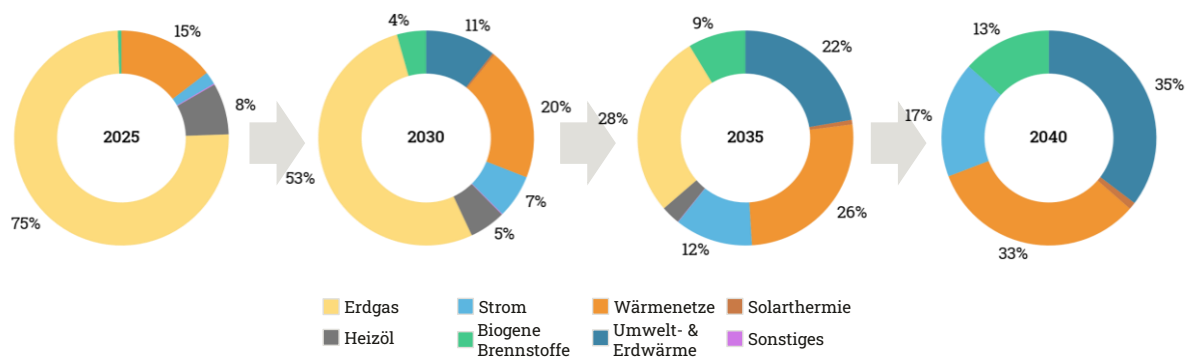


Abbildung 57: Aktuelle sowie zukünftige vorwiegende Energieträger der Stützjahre 2030 und 2035 und dem Zieljahr 2040

Hinsichtlich der Anschlussquoten im Bestand so heizen heute ca. 82 % der Gebäude in Salzgitter mit Erdgas. Mit zunehmender Dekarbonisierung bzw. Heizsystemumstellung wird sich der Anteil der Gebäude mit Gasanschluss reduzieren. Ein stufenweiser Rückbau bzw. eine partielle Stilllegung des bestehenden Gasnetzes wird demnach mit fortschreitender Gasnachfragereduktion wahrscheinlicher. Dem gegenüber stehen ca. 9% der Gebäude, die heute an ein Wärmernetz (Fernwärme und Nahwärme) angeschlossen sind. Dieser Anteil wird gemäß Zielszenario bis 2040 auf ca. 33 % ansteigen.

04.02.03 SEKTORALE VERTEILUNG DER ENDENERGIENACHFRAGE

Die prozentualen Anteile der verschiedenen Sektoren am Endenergieverbrauch zur Wärmeversorgung variieren nur geringfügig bis 2045. Im Zieljahr 2040 weisen private Haushalte weiterhin den größten Anteil mit 71 % am Endenergieverbrauch, gefolgt von der Industrie (10 %), dem GHD-Sektor (17 %) sowie den kommunalen Einrichtungen mit 2 % (siehe Abbildung 58).

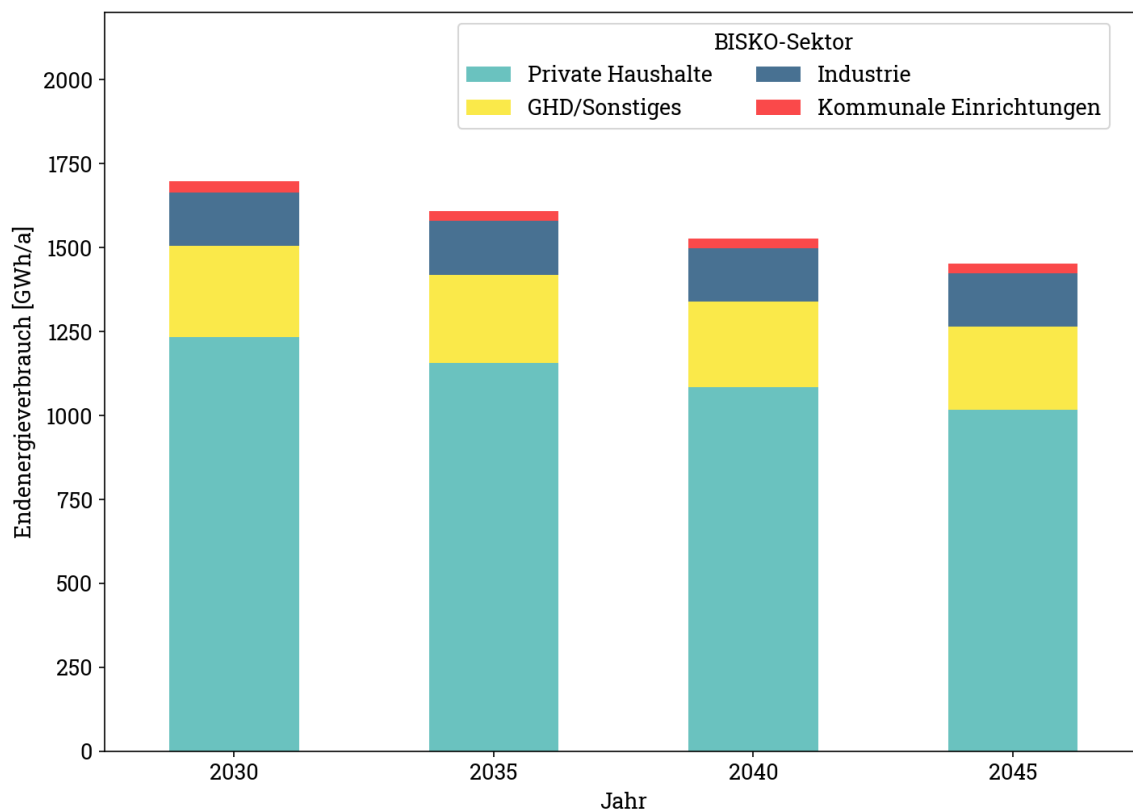


Abbildung 58: Jährlicher Endenergieverbrauch für die Stützjahre 2030, 2035, 2040 und 2045 in GWh/a aufgeteilt in die BSKO-Sektoren

05. UMSETZUNGSSTRATEGIE

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Salzgitter wird auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse sowie unter Berücksichtigung des angestrebten Zielszenarios eine Umstratzungsstrategie entwickelt. Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (§ 2 WPG) sowie des NKlimaG umfasst diese Strategie konkrete Maßnahmen, die entweder von der Stadt in Eigenverantwortung oder in Zusammenarbeit mit Partnern realisiert werden können, um das Ziel einer nachhaltigen Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040 zu erreichen. Zusätzlich zu den Maßnahmen, die auf das Zieljahr 2040 hinarbeiten, sind unterstützende Rahmenbedingungen definiert worden, die als Voraussetzung für die erfolgreiche Umstratzung der Wärmeplanung angesehen werden. Gleichzeitig wurden spezifische Quartierssteckbriefe entwickelt, in denen Maßnahmen für einzelne Eignungsgebiete detailliert ausgearbeitet sind. Diese sollen in den kommenden Jahren als Leitfaden für die Umstratzung im Stadtgebiet Salzgitter dienen.

Die Stadt Salzgitter nimmt in ihrer Funktion als planungsverantwortliche Stelle unterschiedliche Rollen ein, um die Wärmewende aktiv voranzutreiben. Die Stadt agiert als Verbraucher und Vorbild: Innerhalb ihres direkten Einflussbereichs sollen Maßnahmen umgesetzt werden, die eine Senkung des Energieverbrauchs ihrer eigenen Liegenschaften bewirken und damit zeigen, dass klimafreundliches Handeln auch im kommunalen Bereich machbar ist. Gleichzeitig übernimmt sie die Rolle der Planungsstelle und Regulierung, indem sie durch geeignete Vorgaben und Rahmenbedingungen sicherstellt, dass zielkonforme Wärmeversorgungssysteme in Salzgitter realisiert werden können. Schließlich wirkt die Stadt auch in einer beratenden Funktion bei Klimaschutzmaßnahmen, indem sie die Stadtgesellschaft sowie Unternehmen dabei unterstützt, Investitionen in nachhaltige Technologien und Ansätze zu tätigen. Durch diese vielfältigen Rollen im Klimaschutz wird die Stadt sowohl direkt als auch indirekt zur treibenden Kraft hinter der Wärmewende.

Eine zusätzliche Einordnung der Maßnahmen erfolgt dabei auf unterschiedlichen räumlichen Ebenen, um die spezifischen Anforderungen der Stadt Salzgitter bestmöglich zu berücksichtigen. Auf der Ebene der Gesamtstadt werden gesamtstädtische Strukturen und Rahmenbedingungen geschaffen, die eine nachhaltige Wärmeversorgung langfristig ermöglichen. Hierzu gehört beispielsweise die Entwicklung und Organisation der Umstratzung von Förderprogrammen sowie die strategische Planung und Durchführung von Kommunikationsmaßnahmen. Auf der Ebene der Fokusgebiete werden spezifische Potenziale für zentrale und dezentrale Wärmeversorgungstechnologien untersucht. Dabei geht es insbesondere darum, Beratungsangebote für verschiedene Zielgruppen zu schaffen, die Umstratzungsmöglichkeiten aufzeigen. Schließlich konzentrieren sich Maßnahmen auf

Projektebene darauf, individuelle Veränderungsprozesse und Pilotprojekte innerhalb bestimmter Stadtbereiche zu identifizieren und umzusetzen. Diese Projekte können als Vorbilder dienen und Anknüpfungspunkte für weitere Maßnahmen bieten.

Durch diese gestufte Herangehensweise wird ein gezieltes Vorgehen ermöglicht, das den strategischen Zielen der kommunalen Wärmeplanung ebenso gerecht wird wie den spezifischen Anforderungen einzelner Akteursgruppen und räumlicher Gegebenheiten in Salzgitter.

05.01 FERNWÄRMENETZERWEITERUNG IM FOKUSGEBIET FREDENBERG (SÜDLICH DER EISSPORTHALLE)

Name der Maßnahme	Prüfung und anschließende Umsetzung einer Wärmenetzerweiterung Lebenstedt Süd/Fredenbergr
Ziel	Ausbau des bestehenden Wärmenetzes in Lebenstedt Süd
Schritte der Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung einer Machbarkeitsstudie, ▪ Netzverlaufs-Variantenbewertung ▪ Stakeholderbefragungen vor Ort ▪ Umstratungsplanung
Hauptakteure	Stadt Salzgitter, WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG, Ingenieurbüros, Energieberater
Zeitraum	9–12 Monate (Machbarkeitsstudie) 3-6 Monate Vorbereitungsphase 1-3 Jahre Bauphase 3-12 Monate Inbetriebnahme
Kosten (geschätzt)¹⁴	75.000 – 120.000 € (Machbarkeitsstudie Modul 1 – förderfähig BEW) ca. 1,4 Mio.€- 2,8 Mio.€ (Planung- und Bauphase Netzerweiterung)
Potenzial CO₂-Einsparung	250 – 1000 Tonnen CO ₂ /Jahr (je nach Anschlusszahl).
Qualitative Effekte	Beitrag zu Klimazielen, Verbesserung der Auslastung der Energieinfrastruktur

Beschreibung

Ziel der Maßnahme ist der Ausbau des bestehenden Fernwärmenetzes im Ortsteil Fredenberg (Stadtteil Lebenstedt Süd) und die damit einhergehende Dekarbonisierung der örtlichen Wärmeversorgungsstruktur. Der Schwerpunkt liegt auf der möglichen Einbindung der Wohn- und Nichtwohngebäude, die eine direkte örtliche Nähe zum Bestandswärmenetz aufweisen, deren Straßenzüge jedoch noch nicht erschlossen wurden. Die stärkere Integration privater Gebäude und kleinerer Gewerbeeinheiten in das Netz würde die Wirtschaftlichkeit steigern. Im Rahmen dieser Maßnahme wird daher das neu zu errichtende Wärmenetz im Ortsteil Fredenberg an das Fernwärmenetz angeschlossen, um somit die bestehende fossile Wärmeversorgung klimafreundlicher zu gestalten. Als fundierte Entscheidungsgrundlage für eine Wärmenetzerweiterung im genannten Fokusgebiet soll eine Machbarkeitsstudie die folgenden Aspekte beleuchten:

- Technologische Machbarkeit
- Wirtschaftliche Machbarkeit
- Ökologische Machbarkeit
- Organisatorische Machbarkeit

¹⁴ Eigene Berechnungen auf Basis von [43, 44, 48], Datengrundlage aus 2022 und 2024 Preisniveau

Die Machbarkeitsstudie, inklusive der Planungsleistungen angelehnt an die HOAI Phasen 1-4, kann mit BEW-Mitteln aus dem Modul 1 „Transformationspläne und Machbarkeitsstudien“ gefördert werden. Der Umfang der Förderung ist ein nicht rückzahlbarer Zuschuss für 50 % der förderfähigen Kosten und beträgt maximal 2 Mio. Euro. Genauere Informationen zu den BEW-Mitteln und zur Beantragung liefert das BAFA [44].

Die Maßnahme sollte durch Befragungen der Bewohnerinnen und Bewohner sowie der Stakeholder vor Ort begleitet werden. Eine optimale Unterstützung kann dabei durch gezielte Heizungsberatungen und die Fernwärme-Nachverdichtungsoffensive gewährleistet werden.

Erwartete Auswirkungen

Die Erweiterung des Wärmenetzes bietet ein großes Potenzial zur Reduzierung von CO₂-Emissionen. Im Zuge der Maßnahme besteht die Möglichkeit die Wohngebäude in der Umgebung von Fredenberg an die Fernwärmeversorgung anzuschließen. Gegenüber den im Status-Quo anfallenden CO₂-Emissionen innerhalb dieses Teilgebietes, die überwiegend auf eine erdgasbasierte Wärmeversorgung zurückzuführen sind, lassen sich künftig Einsparungen von bis zu 1.000 Tonnen CO₂ realisieren. Die Höhe der tatsächlichen Einsparungen hinsichtlich CO₂-Emissionen ist dabei abhängig von der zu realisierenden Anschlussquote der Gebäude an die Wärmenetzerweiterung. Darüber hinaus ermöglicht ein ausgebautes Wärmenetz eine effizientere Nutzung von Abwärme- und erneuerbaren Energiequellen, fördert die regionale Energiewende und dient als Blaupause für eine potenzielle Nachverdichtung des Netzes in weiteren Stadtteilen. Für die Verbraucherinnen und Verbraucher ergeben sich durch den Anschluss an ein Wärmenetz mehrere Vorteile, darunter die Versorgungssicherheit, der Wegfall von Wartungskosten einzelner Heizungsanlagen und eine Preisstabilität im Vergleich zu Erdgas. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch den Anschluss an das Fernwärmenetz die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) hinsichtlich der Einhaltung der 65 %-Quote für erneuerbare Energien erfüllt werden.

05.02 FERNWÄRMENETZERWEITERUNG IM FOKUSGEBIET LEBENSTEDT OST / ENGELNSTEDT

Name der Maßnahme	Prüfung und anschließende Umsetzung einer Wärmenetzerweiterung Lebenstedt Ost / Engelstedt
Ziel	Ausbau des bestehenden Wärmenetzes in Lebenstedt Ost / Engelstedt
Schritte der Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung einer Machbarkeitsstudie) ▪ Netzverlaufs-Variantenbewertung ▪ Stakeholderbefragungen vor Ort ▪ Umsetzungsplanung
Hauptakteure	Stadt Salzgitter, WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG, Ingenieurbüros, Energieberater
Zeitraum	6–12 Monate (Machbarkeitsstudie) 3-6 Monate Vorbereitungsphase 1-3 Jahre Bauphase 3-12 Monate Inbetriebnahme
Kosten (geschätzt)¹⁵	75.000 – 110.000 € (Machbarkeitsstudie Modul 1–förderfähig BEW) 2,8 Mio. € - 5,6 Mio. € (Planung- und Bauphase Netzerweiterung Lebenstedt Ost) 3,4 Mio. € - 6,4 Mio. € (Planung- und Bauphase Netzerweiterung Engelstedt)
Potenzial CO₂-Einsparung	1000 – 2000 Tonnen CO ₂ /Jahr (je nach Anschlusszahl).
Qualitative Effekte	Beitrag zu Klimazielen, Verbesserung der Auslastung der Energieinfrastruktur

Beschreibung

Ziel der Maßnahme der Ausbau des bestehenden Fernwärmenetzes im nordöstlichen Teil von Lebenstedt bzw. angrenzend an Engelstedt und die damit einhergehende Dekarbonisierung der örtlichen Wärmeversorgungsstruktur Als fundierte Entscheidungsgrundlage für eine Wärmenetzerweiterung im genannten Fokusgebiet soll eine Machbarkeitsstudie die folgenden Aspekte beleuchten:

- Technologische Machbarkeit
- Wirtschaftliche Machbarkeit
- Ökologische Machbarkeit
- Organisatorische Machbarkeit

Der Schwerpunkt liegt auf der möglichen Einbindung der vorwiegend aus Nichtwohngebäuden bestehenden Gebäudestruktur im Süden des betrachteten Gebietes. Eine Erweiterung, um die Wohngebäudesiedlung im Norden von Engelstedt ist im Zuge dieser Maßnahme ebenfalls denkbar. Die Wärmenetzerweiterung kann dabei

¹⁵ Eigene Berechnungen auf Basis von [43, 44, 48], Datengrundlage aus 2022 und 2024 Preisniveau

ausgehend von dem bereits an der Stadtteilgrenze verlaufenden Fernwärmenetz erfolgen. Die Wärmebereitstellung erfolgt auf Basis der bestehenden Abwärmepotenziale der Salzgitter AG. Zudem sind in naheliegender Umgebung zum Industrie-/Gewerbegebiet Freiflächen vorhanden, die bei Bedarf für eine Heizzentrale zur lokalen Wärmeerzeugung (z.B. basierend auf Holzpellets oder mithilfe einer Großwärmepumpe) umgewidmet werden könnten.

Die Machbarkeitsstudie, inklusive der Planungsleistungen angelehnt an die HOAI Phasen 1-4, kann mit BEW-Mitteln aus dem Modul 1 „Transformationspläne und Machbarkeitsstudien“ gefördert werden. Der Umfang der Förderung ist ein nicht rückzahlbarer Zuschuss für 50 % der förderfähigen Kosten und beträgt maximal 2 Mio. Euro. Genauere Informationen zu den BEW-Mitteln und zur Beantragung liefert das BAFA [44].

Die Maßnahme sollte durch Befragungen der Bewohnerinnen und Bewohner sowie der Stakeholder vor Ort begleitet werden. Eine optimale Unterstützung kann dabei durch gezielte Heizungsberatungen und die Fernwärme-Nachverdichtungsoffensive gewährleistet werden.

Erwartete Auswirkungen

Die Wärmenetzerweiterung hat das Potenzial CO₂-Emissionen in Höhe von bis zu 2000 Tonnen einzusparen. Im Zuge der Maßnahme könnte das gesamte Industriegebiet sowie das angrenzende Wohngebiet im Norden für eine Fernwärmeversorgung angeschlossen werden. Die im Vergleich zum Status-Quo zu erwartenden Einsparungen an CO₂-Emissionen für die Wärmebereitstellung im Industrie-/Gewerbegebiet sowie in der Wohnsiedlung resultieren auf der Verdrängung der auf Erdgas basierenden Wärmeversorgung. Die Höhe der absoluten Einsparungen sind dabei abhängig von der zu realisierenden Anschlussquote an die Wärmenetzerweiterung. Hierbei ist zu beachten, dass im Gewerbegebiet, die Anzahl der zu installierenden Wärmenetzanschlüsse bzw. Wärme-Übergabestationen im Vergleich zu Wohngebieten niedrig ausfällt. Daraus resultiert eine hohe Wärmenetzeignung, sofern die entsprechenden Ankerkunden erfolgreich akquiriert werden können. Für die Verbraucherinnen und Verbraucher ergeben sich durch den Anschluss an ein Wärmenetz mehrere Vorteile, darunter die Versorgungssicherheit, der Wegfall von Wartungskosten einzelner Heizungsanlagen und eine Preisstabilität im Vergleich zu Erdgas. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass durch den Anschluss an das Fernwärmenetz die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) hinsichtlich der Einhaltung der 65 %-Quote für erneuerbare Energien erfüllt werden.

05.03 DETAILIERTE POTENZIALANALYSE ZUR NUTZUNG DER ABWÄRME IN DER KLÄRANLAGE LEBENSTEDT NORD

Name der Maßnahme	Potenzialanalyse Abwärmenutzung Kläranlage in Lebenstedt Nord
Ziel	Analyse der Abwärmepotenziale am Standort Kläranlage-Nord als Energiequelle für Wärmenetze
Schritte der Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausschreibung und Beauftragung der Potenzialanalyse ▪ Bereitstellung erforderlicher Daten durch Betreiber der Klärwerke in Salzgitter
Hauptakteure	Stadt Salzgitter, ASG Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH, WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG als Betreiber der Wärmenetze
Zeitraum	6 - 12 Monate
Kosten (geschätzt)	30.000 € - 50.000 € (Potenzialanalyse)
Potenzial CO₂-Einsparung	2000 Tonnen CO ₂ /Jahr
Qualitative Effekte	Beitrag zu Klimazielen, Verbesserung der Energieinfrastruktur, Versorgungssicherheit

Beschreibung

Durch die ganzjährig relativ konstanten Temperaturen des Abwassers bietet sich dessen Nutzung zur Wärmeengewinnung an. Um den Betrieb der Kläranlage nicht zu beeinflussen und die Verschmutzung der Wärmetauscher zu minimieren, ist die Nutzung des Klarwasser-Ausflusses der Kläranlage ideal. Die Potenzialanalyse hat ergeben, dass die Kläranlage-Nord über ein Wärmepotenzial verfügt, das zur zentralen Wärmeversorgung in Lebenstedt oder Engelnstedt beitragen kann.

Neben der Nutzung des Klarwasser-Ausflusses zur Wärmeerzeugung in Kläranlagen bietet grundsätzlich die thermische Klärschlammverwertung eine weitere Möglichkeit zur Wärmeengewinnung. Derzeit wird ein Großteil des anfallenden Klärschlammes als Dünger verwendet, was aufgrund der enthaltenen Medikamentenrückstände und Mikroplastikbelastung problematisch ist. Zusätzlich sieht §3a der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) vor, dass ab dem 01.01.2029 Phosphor aus dem Klärschlamm zurückzugewinnen ist [31]. Bei der Verbrennung des Klärschlammes würde nicht nur Wärme erzeugt werden, sondern auch das Mineral durch einen Gewebefilter gewonnen werden. Als Beispiel dienen die existierende Klärschlamm-Monoverbrennungsanlage in Hannover-Lahe [30] oder die im Bau befindliche Monoverbrennungsanlage im Hildesheimer Hafen. Für den in Salzgitter anfallenden Klärschlamm ist jedoch eine thermische Verwertung in Hildesheim und damit außerhalb der Gemarkung von Salzgitter geplant, sodass dieses Wärmepotenzial für die kommunale Wärmeversorgung in Salzgitter nicht zur Verfügung steht.

Aus dem Interview mit der ASG Abwasserentsorgung Salzgitter GmbH ging weiterhin hervor, dass das bestehende BHKW erweitert werden könnte und eine eigene Windenergieanlage auf dem Gebiet der Kläranlage angestrebt wird, um den externen Stromzukauf zu reduzieren.

Auf Basis dieser Erkenntnisse soll eine detaillierte Potenzialanalyse den Standort Kläranlage-Nord zur Wärmeengewinnung genauer beleuchten. Insbesondere ist eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung durchzuführen, da die Kläranlage in großem räumlichem Abstand zur Bebauung von Salzgitter-Lebenstedt und Engelnstedt (~ 2,5 km) steht. Die Kläranlage Nord führt ihr Wasser über eine fast 3 km lange Leitung in die Krähenriede ab. Die Leitung verläuft am Standort des Zentralen Abwasserbetrieb am Nordrand von Lebenstedt. Im Rahmen der allgemeinen Erneuerung der Leitung kann ein möglicher Wärmeentnahmepunkt in der Nähe der umliegenden Wohnbebauung platziert werden. Die Ergebnisse der vorgeschlagenen Machbarkeitsstudie zur Fernwärmenetzerweiterung im Fokusgebiet Lebenstedt Ost / Engelnstedt sind in die Potenzialanalyse einzubeziehen.

Erwartete Auswirkungen

Bei positiver Potenzialanalyse bietet die Nutzung der Abwärme aus dem Ablauf der Kläranlage die Möglichkeit zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Salzgitter Lebenstedt und Engelnstedt beizutragen und die entstehenden CO₂-Emissionen deutlich zu reduzieren (bis zu 2000 Tonnen CO₂, abhängig von der zu realisierenden Anschlussquote und den ermittelten Potenzialen). Für die Verbraucherinnen und Verbraucher ergeben sich durch den Anschluss an ein Wärmenetz mehrere Vorteile, darunter die Versorgungssicherheit, der Wegfall von Wartungskosten einzelner Heizungsanlagen und eine Preisstabilität im Vergleich zu Erdgas.

05.04 STÄDTISCHE HEIZUNGSBERATUNG

Name der Maßnahme	Städtische Heizungsberatung und Aufbau eines Wärmepumpen-Eignungschecks
Ziel	Förderung des Einsatzes von Wärmepumpen und energieeffizienten Heizungen zur Reduktion von CO ₂ -Emissionen und Unterstützung der Bürger bei der Sanierung und Modernisierung ihres Heizungssystems
Schritte der Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bedarfsermittlung und Entwicklung des Wärmepumpen-Eignungschecks ▪ Schulung/Akquise von Energieberatern ▪ Bewerbung des Angebotes (Flyer, Social Media, Veranstaltungen), ▪ Durchführung von Vor-Ort-Beratungen, ▪ Evaluation der Maßnahme
Hauptakteure	Stadt Salzgitter, WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG, Energieberater, Handwerksbetriebe, regionale Energieagenturen, Bürgerinnen und Bürger
Zeitraum	Etwa 6 Monate für den Aufbau der Infrastruktur; dann fortlaufende Beratungen der Haushalte; Laufzeit abhängig von der Nutzung und Erfolgsrate des Angebots (Einschätzung durch regelmäßige Evaluationen)
Kosten (geschätzt)	50.000 € - 100.000 € pro Jahr, abhängig von der Anzahl der Beratungen und Umfang der Öffentlichkeitsarbeit
Potenzial CO₂-Einsparung	Indirekt: Einsparungen durch Austausch auf Wärmepumpen und Sanierung (je nach Umsetzung)
Qualitative Effekte	Erhöhung des Wissens über energieeffiziente Heizsysteme; Kosteneinsparung für Bürger durch niedrigeren Energieverbrauch; Aktivierung zur Gebäudesanierung; Abnahme von fossilen Energieträgern zum Heizen

Beschreibung

Die Maßnahme „Städtische Heizungsberatung“ verfolgt das Ziel, Bürgerinnen und Bürger umfassend über energieeffiziente Heizungsalternativen, insbesondere den Einsatz von Wärmepumpen in Gebieten, in denen nicht mit einer Versorgung durch Wärmenetze zu rechnen ist, zu informieren. Es besteht außerdem die Möglichkeit der Unterstützung von Wohnungs- und Gebäudeeigentümerinnen, die Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen in Erwägung ziehen. Die Beratung umfasst neben technischen Fragestellungen auch Informationen über Fördermöglichkeiten und den Einbauprozess. Besonderer Bestandteil der Maßnahme ist ein detaillierter Wärmepumpen-Eignungscheck. Dieser wird von geschulten lokalen Energieberatern durchgeführt und richtet sich primär an Eigentümer von Ein- und Zweifamilienhäusern. Ziel ist es, die

technischen Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen zu bewerten und notwendige Optimierungsmaßnahmen am Gebäude (z. B. Dämmung, hydraulischer Abgleich) aufzuzeigen. Anhand der individuellen Rahmenbedingungen der Immobilie erhalten die Eigentümerinnen konkrete Empfehlungen. Neben den Beratungen sollen gezielte öffentliche Kampagnen die Bekanntheit des Angebots und die Akzeptanz für Wärmepumpen fördern. Die Maßnahme wird durch Flyer, Social-Media-Kampagnen, lokale Informationsveranstaltungen und Erfolgskontrollen begleitet. Langfristig dient sie nicht nur der CO₂-Reduktion, sondern auch der Senkung des Energieverbrauchs und der Betriebskosten der Bürgerinnen und Bürger.

Erwartete Auswirkungen

Die Maßnahme hat das Potenzial, die Umstellung auf energieeffiziente Heizungsanlagen erheblich voranzutreiben und damit langfristige Vorteile für die Stadt Salzgitter und ihre Bürgerinnen und Bürger zu schaffen. Durch konkrete Beratungen und Handlungsempfehlungen sollen Hemmschwellen bei der Umsetzung von Sanierungs- und Heizungsmodernisierungsprojekten abgebaut werden. Davon profitieren vor allem Eigentümer älterer Gebäude, die bislang unsicher hinsichtlich der technischen und finanziellen Umsetzungsmöglichkeiten sind. Die Einführung des Wärmepumpen-Eignungschecks könnte einen signifikanten Schub bei der Modernisierung von Heizungsanlagen bewirken. Sollte der Eignungscheck zeigen, dass eine Wärmepumpe machbar und sinnvoll ist, erleichtert diese Maßnahme die Entscheidung der Eigentümerinnen und Eigentümer stark. Neben der CO₂-Minderung durch energieeffiziente Technik sinken langfristig auch die Energiekosten. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit sorgt zusätzlich für ein breiteres Bewusstsein der Klimaziele und der Fördermöglichkeiten.

Auf qualitativer Ebene wird die Maßnahme das Vertrauen in erneuerbare Energien stärken und die Akzeptanz für die Energiewende steigern. Gleichzeitig profitieren lokale Unternehmen, wie Handwerksbetriebe, durch höhere Nachfrage nach Sanierungs- und Installationsleistungen. Die Maßnahme ist ein wichtiger Baustein in der kommunalen Wärmeplanung.

05.05 AUFBAU UND VERSTETIGUNG EINES RUNDEN-TISCHES FÜR ENERGIETHEMEN DER BIG5 IN SALZGITTER

Name der Maßnahme	Aufbau und Verstetigung eines Runden-Tisches für Energiethemen der Big5 in Salzgitter
Ziel	Förderung des Informationsaustauschs zwischen den fünf größten Industrieunternehmen in Salzgitter und der Stadtverwaltung, frühzeitige Identifikation von Energieeffizienzmaßnahmen, sektorenübergreifende Zusammenarbeit und Potenzialerkennung zur CO ₂ -Reduktion.
Schritte der Umsetzung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abstimmung mit den Industrieunternehmen über einen zweckgebundenen regelmäßigen Austausch. ▪ Erarbeitung einer thematischen und organisatorischen Struktur für die Treffen. ▪ Einladung der Unternehmen und erste Abstimmungssitzung. ▪ Moderation der regelmäßigen Sitzungen durch die Stadt Salzgitter. ▪ Dokumentation von Ergebnissen ▪ Überwachung und Nachverfolgung der identifizierten ToDos
Hauptakteure	Stadt Salzgitter: Moderation, Initiative und Organisation der Treffen. Die fünf größten Industrieunternehmen in Salzgitter (Salzgitter AG, VW, MAN, Alstom, Bosch) WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG
Zeitraum	fortlaufend
Kosten (geschätzt)	keine
Potenzial CO₂-Einsparung	Indirekt: Einsparungen durch Informationsgewinn und Wissensaufbau bzw. Wissenstransfer
Qualitative Effekte	Erhöhung des Wissens im Bereich der Energietransformation; Mittel-/Langfristige Kosteneinsparung im Energiemanagement

Beschreibung

Ziel der Maßnahme ist der Aufbau eines strukturierten, regelmäßigen Kommunikationsformats für den Austausch zwischen der Stadt Salzgitter und den fünf größten Industrieunternehmen der Region bzw. die Verstetigung bestehender Kommunikationsformate. Hierbei soll ein besonderer Fokus auf Energiefragen gelegt werden, da insbesondere große industrielle Verbraucher maßgeblich zur lokalen CO₂-Bilanz beitragen. Der Wärmenetzausbau ist stets im Einzelfall zu prüfen. Sollten die aktuellen Voraussetzungen für den Ausbau von Wärmenetzen oder die Einspeisung bzw. Nutzung von Abwärme im betrachteten Fall keinen wirtschaftlichen Betrieb

aufweisen, könnten sich dennoch durch Veränderungen der regulatorischen oder ökonomischen Rahmenbedingungen in Zukunft Potenziale für eine Integration der entsprechenden Stakeholder in die Wärmenetzinfrastruktur ergeben. Das Kommunikationsformat soll dazu dienen, die Unternehmen frühzeitig über neue Entwicklungen (z. B. Förderprogramme, Technologien oder Rahmenbedingungen) zu informieren und Potenziale für Maßnahmen zu identifizieren. Moderiert durch die Stadt bzw. das Klimaschutzmanagement von Salzgitter, bietet das Format eine Plattform, in der sich die Unternehmen sektorenübergreifend austauschen, Kooperationsideen entwickeln und gemeinsam Lösungen zur CO₂-Reduzierung im Rahmen der Energiewende entwerfen können. Die Sitzungen können im halbjährlichen Turnus stattfinden und Themen wie Wärmenetzausbau, Abwärmennutzung, Umstellung auf alternative Energien oder energiepolitische Rahmen- und Förderbedingungen umfassen. Ergänzend zu den Diskussionen können externe Experten eingeladen werden, um spezifische Einblicke zu Technologien oder Best-Practice Beispiele zu präsentieren. Ergebnisse wie identifizierte Maßnahmen oder Kooperationen sollen von der Stadt dokumentiert und durch regelmäßiges Monitoring begleitet werden.

Die WEVG Salzgitter GmbH & Co. KG als Wärmenetzbetreiber sollte in den Austausch eingebunden werden, da sie eine zentrale Rolle bei der Planung, dem Ausbau und der Integration von Wärmenetzen spielt und somit wesentlich zur Erschließung von Abwärmepotenzialen und anderen energieeffizienten Lösungen beitragen kann. Ihre Expertise und Praxiserfahrungen sind essenziell, um mögliche Synergien zwischen den Industrieunternehmen und der Wärmenetzinfrastruktur der Region effektiv zu nutzen.

Erwartete Auswirkungen

Das Kommunikationsformat wird nicht nur die lokale Zusammenarbeit und den Austausch fördern, sondern auch eine wichtige Grundlage schaffen, um sektorenübergreifendes Denken zu etablieren. Indem Potenziale für die Nutzung von Abwärme, den Anschluss von Gebäuden oder Industrieanlagen an Wärmenetze oder gemeinsame Projekte (z. B. im Hinblick auf neu entstehende Wasserstoffinfrastruktur vor Ort) identifiziert werden, kann ein bedeutender Beitrag zur regionalen CO₂-Reduktion geleistet werden. Die Maßnahme kann zudem als Blaupause für andere Städte oder Regionen dienen, die ähnliche Austauschformate mit Industrieunternehmen einrichten möchten. Langfristig kann das Format auf weitere Unternehmen in Salzgitter ausgeweitet werden und dabei helfen, die Energiewende-Ziele der gesamten Region effizient und in Kooperation mit den industriellen Ankern der Stadt umzusetzen.

06. AKTEURS- UND ÖFFENTLICHKEITSBETEILIGUNG

Die Akteurs- und Öffentlichkeitsbeteiligung ist ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung in Salzgitter, um die verschiedenen Perspektiven und Interessen frühzeitig in den Planungs- und Umsetzungsprozess einzubinden. Ziel ist es, relevante Daten und Informationen aus unterschiedlichen Bereichen zu sammeln und eine transparente Grundlage für die weiteren Entscheidungen zu schaffen.

06.01 STAKEHOLDER-ANALYSE

Die Stakeholder-Analyse wurde im Projektverlauf als ein zentraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung umgesetzt, um Klimaschutz- und Wärmewendeziele in Salzgitter gemeinsam mit den relevanten Akteuren effektiv und zielgerichtet zu erreichen. Diese Analyse diente dazu, die vorhandenen Kompetenzen, Daten und Perspektiven der verschiedenen Interessensgruppen nutzbar zu machen und eine qualitativ hochwertige sowie konsensfähige Planungsgrundlage sicherzustellen.

Im Rahmen der Durchführung wurden folgende Arbeitsschritte angewendet:

Arbeitsschritt	Beschreibung
Identifikation der Stakeholder	Es wurde eine systematische Analyse durchgeführt, um relevante Akteure zu ermitteln. Diese umfassten unter anderem Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, große Industriebetriebe, Fachbereiche der städtischen Verwaltung sowie Wohnungsbaugesellschaften.
Klassifizierung der Stakeholder	Die ermittelten Akteure wurden nach bestimmten Kriterien wie ihrer Branche, ihrem Grad der Betroffenheit durch die Wärmeplanung, ihrer Datenverfügbarkeit sowie ihrem voraussichtlichen Beitrag zum Planungsprozess bewertet. Priorisierte Stakeholder (z. B. Energieversorger und Netzbetreiber) wurden festgelegt.
Entwicklung einer Einbindungsstrategie	Basierend auf der Analyse wurde eine abgestufte Strategie erarbeitet, um die verschiedenen Akteure je nach Rolle und Bedeutung in den Planungsprozess einzubinden.
Kontinuierliche Überwachung und Dokumentation	Es wurde sichergestellt, dass die Einbindung der Stakeholder flexibel bleibt und im Projektverlauf angepasst werden kann. Gleichzeitig wurden alle Ergebnisse dokumentiert, um eine transparente und nachvollziehbare Grundlage für die Planungsentscheidungen zu schaffen.

Die entwickelten Maßnahmen zur Stakeholder-Einbindung wurden schrittweise umgesetzt:

Maßnahme	Beschreibung
Direkte Kontakt-aufnahme und Datenerhebung	Mit priorisierten Akteuren wurde persönlich Kontakt aufgenommen, um technische, infrastrukturelle und statistische Daten bereitzustellen.
Interviews mit Schlüsselakteuren	Einstündige Interviews mit den wichtigsten Stakeholdern (z. B. Energieversorger, Netzbetreiber, Industrie) wurden geführt, um qualitative Informationen zu geplanten Projekten oder spezifischen Herausforderungen zu ergänzen. Diese wurden protokolliert und dokumentiert (vgl. Kapitel 06.02.02)
Einbindung der übermittelten Daten in den digitalen Zwilling	Die bereitgestellten Datengrundlagen wurden geprüft und aufbereitet in den digitalen Zwilling integriert. Dieser ermöglicht eine gebäudescharfe Bestandsanalyse sowie die Planung von Szenarien und Maßnahmen.
Stakeholder-Workshop	Stakeholder mit hoher Relevanz wurden zu einem Workshop eingeladen (vgl. 06.02.03), um die Ergebnisse der Datenanalyse vorzustellen und gemeinsam zu diskutieren. Dadurch konnten zusätzliche Fachkenntnisse in die Planung eingebracht werden (vgl. Abschnitt 06.02.03)
Informationsveranstaltung	Für weitere Stakeholdergruppen und die Öffentlichkeit wurden eine Informationsveranstaltung durchgeführt (vgl. 06.02.04).

Die Ergebnisse der Stakeholder-Analyse flossen in alle wesentlichen Phasen der Wärmeplanung ein und verfeinerten die Basis für:

- Die Bestands- und Potenzialanalysen, insbesondere durch die Berücksichtigung bestehender Wärmenetzinfrastrukturen, von Abwärmepotenzialen sowie technischen Datengrundlagen,
- Die Entwicklung des Zielszenarios und konkreter Umsetzungsmaßnahmen, durch qualitative Erkenntnisse aus Interviews und Workshops,
- Die Einbindung der Öffentlichkeit, durch transparent kommunizierte Planungsfortschritte.

Diese systematische Vorgehensweise sicherte eine zielgenaue, realistische Planung und eine breite Akzeptanz bei den beteiligten Akteuren. Sie ermöglichte zudem eine belastbare Basis für die langfristige Umsetzung der Klimaziele in Salzgitter.

06.02 KOMMUNIKATION UND BETEILIGUNGSFORMATE

06.02.01 DATENERHEBUNG

Die Erhebung von Bestands- und Potenzialdaten bei Industrieunternehmen und weiteren gewerblichen oder kommunalen Großverbrauchern stellt einen essenziellen Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung dar, um den Digitalen Zwilling der Stadt

Salzgitter mit der nötigen Informationsgrundlage zu befüllen oder bereits vorliegende Daten aus anderen Quellen zu verifizieren. Dabei hat sich der Einsatz von standardisierten Fragebögen als praktikables Instrument bewährt, um folgende Daten zu erheben:

- Gebäude- und Standortdaten (Basisinformationen zu Betriebsgröße, Fläche, Gebäudealter, etc.)
- Wärmebedarfe bzw. -verbräuche, differenziert nach Energieträgern und Endnutzung
- Abwärmepotenziale (Gesamtmenge und genutzte Menge sowie Kommentare zur technischen Nutzbarkeit)

Um die Nutzerfreundlichkeit bei der Datenerfassung und somit die Rücklaufquote der Fragebögen zu erhöhen, ist ein dialogbasiertes Format gewählt worden, bei dem die Befragten den Fragebogen schrittweise und strukturiert ausfüllen konnten. Durch eine persönliche Ansprache der Unternehmen wurde die Bedeutung des individuellen Beitrags zur Kommunalen Wärmeplanung betont, um eine breite Akzeptanz der Datenerfassung zu erreichen. Auch wurden persönliche Ansprechpersonen zur Klärung von Rückfragen benannt. Die Vertraulichkeit der Datenverarbeitung wurde stets transparent kommuniziert.

Insgesamt wurden über die städtische Wirtschaftsförderung zahlreiche Unternehmen im Stadtgebiet adressiert, wovon 20 Unternehmen einen vollständig ausgefüllten Fragebogen übermittelt haben. Die gewonnenen Informationen führen zu einer weiteren Verbesserung der Realitätstreue des Digitalen Zwillings und der einhergehenden zielgerichteten Integration lokaler Rahmenbedingungen für die weitere Planung.

06.02.02 INTERVIEWS MIT SCHLÜSSELAKTEUREN

Einzelinterviews mit kommunalen Schlüsselakteuren sind ein wichtiger Bestandteil kommunaler Wärmeplanungsprozesse. Sie dienen dazu, qualitativ hochwertige Daten zu erheben und zu validieren sowie relevante Akteure aus Verwaltung, Energieversorgungsunternehmen, Wohnungswirtschaft, Industrie und kommunalen Organisationen gezielt einzubinden. Ziel solcher Interviews ist es, neben der Erfassung von Bestands- und Potenzialdaten auch Detailinformationen zu bestehenden Wärmeinfrastrukturen, zukünftigen Entwicklungsplänen und politischen Strategien zu erhalten. Für die kommunale Wärmeplanung in Salzgitter wurden in mehreren einstündigen Interviews vor allem Vertreterinnen und Vertreter der Bereiche Energieversorgung, Wohnungswirtschaft und Industrie eingebunden.

Für die Durchführung der Interviews wurde ein strukturierter und gleichzeitig flexibel angepasster Leitfaden entwickelt. Dieser deckte zentrale Themenfelder ab und wurde vorab den Teilnehmenden zur Vorbereitung zugesendet. Typische Fragestellungen umfassten:

- **Status quo der Wärmeversorgung:** (Energetischer) Zustand von Gebäuden, Wärmetechnologien, Infrastrukturen, etc. sowie lokale Besonderheiten und aktuelle Herausforderungen der Wärmeversorgung.
- **Potenziale für eine klimaneutrale Wärmeversorgung:** Informationen zu bestehenden Abwärme- und Erneuerbare-Energien-Potenziale aus regionaler Sicht, Dekarbonisierungsstrategien und Zielpfaden, konkrete Planungen und Vorhaben aus dem Bereich Neubau und Sanierung
- **Herausforderungen:** Erkenntnisse zu rechtlichen, organisatorischen oder wirtschaftlichen Hindernissen zur Umsetzung von Wärmemaßnahmen, Förderbedarfen, etc.
- **Kommunikation und Verstetigung:** Abfrage konkreter Vorstellungen der Befragten zur weiteren Einbindung in den Planungsprozess (Häufigkeit und Umfang)

Die Interviews boten darüber hinaus die Möglichkeit, spezifische Fragen zu klären und potenzielle Vorbehalte gegenüber der kommunalen Wärmeplanung frühzeitig anzusprechen. Dadurch konnte die Zusammenarbeit zwischen allen Beteiligten gefördert und ein gemeinsames Verständnis für lokale Rahmenbedingungen sowie spezifische Herausforderungen geschaffen werden.

Zur Sicherstellung von Transparenz und einem sensiblen Umgang mit den erhobenen Informationen wurden die Interviewprotokolle vor der weiteren Verarbeitung zunächst den Teilnehmenden zur Prüfung vorgelegt. Erst nach deren Freigabe wurden die Daten final in den Planungsprozess integriert.

06.02.03 STAKEHOLDER-WORKSHOP

Der erste Stakeholder-Workshop fand am 27. Januar 2025 in der Kulturscheune in Salzgitter-Lebenstedt statt und bildete den offiziellen Auftakt für die Kommunale Wärmeplanung. Der Einladung der Stadt Salzgitter folgten Vertreterinnen und Vertreter der politischen Gremien, Interessengruppen und lokale Akteurinnen und Akteure aus Industrie und Wirtschaft, deren Mitwirkung für den weiteren Planungsprozess eine entscheidende Rolle spielt. Der Stadtbaurat begrüßte die Anwesenden und betonte die Bedeutung der Zusammenarbeit aller Beteiligten.

Der Workshop kombinierte einen Fachvortrag mit interaktiven Diskussionsformaten, um den Teilnehmenden ein Forum für Rückfragen, Anregungen und den Austausch untereinander zu bieten. Der Fachvortrag gab einen Überblick über das mehrstufige Planungsverfahren in der KWP, von der Bestands- zur Potenzialanalyse bis hin zur Erarbeitung eines Zielszenarios und konkreter Umsetzungsstrategien. Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse wurden dabei fokussiert, gefolgt von einem Ausblick zu den anstehenden Planungsschritten. Das Ziel, ein auf Salzgitter individuell zugeschnittenes Konzept zur wirtschaftlichen, nachhaltigen und resilienten

Wärmeversorgung zu entwickeln, wurde eingehend verdeutlicht. Neben der Vorstellung erster Ergebnisse wurde außerdem der digitale Zwilling als zentrales Planungswerkzeug demonstriert.

Zentral war die Darstellung der Bedeutung lokalen Wissens und zugehöriger Daten. Aus diesem Grund nutzte das Projektteam die Möglichkeit, während der anschließenden Diskussionen zukünftige Kommunikationskanäle und potenzielle Datenbereitstellungen durch die Stakeholder abzustimmen. Die weiteren Diskussionen wurden mithilfe von sechs „Thementischen“ zu (1) Wärmeversorgung in Salzgitter, (2) Abwärmepotenzialen aus der Industrie, (3) Potenzialen im Gebäudebereich, (4) Wasserstoffnutzung, (5) Fortschreibung des digitalen Zwillings, und (6) Kommunikation inhaltlich angeleitet.

In einem abschließenden Programmpunkt wurden die nächsten Schritte skizziert. Die Gespräche und damit verbundene Identifikation relevanter Stakeholder diente als Basis für die Interviews mit einzelnen Expertinnen und Experten, die einen wertvollen Input zur Kommunalen Wärmeplanung aus ihren Industriesektoren, spezifischen Unternehmen, etc. leisten können. Darüber hinaus wurde das vielfältige Feedback der Teilnehmenden zur methodischen Herangehensweise und zu den ersten Ergebnissen strukturiert aufgenommen und in den anstehenden Projektphasen berücksichtigt.

06.02.04 INFORMATIONSVERANSTALTUNG FÜR DIE BÜRGERSCHAFT

Eine umfangreiche Informationsveranstaltung für die Bürgerschaft fand am 5. Juni 2025 ebenfalls in der Kulturscheune in Salzgitter-Lebenstedt statt und bot abermals eine Plattform zum intensiven Austausch. Die Veranstaltung richtete sich diesmal nicht nur an Vertreterinnen und Vertreter verschiedener Interessengruppen und ansässiger Unternehmen, sondern insbesondere an alle interessierten Bürgerinnen und Bürger. Rund 80 Teilnehmende kamen der Einladung der Stadt Salzgitter nach, um sich eingehend über den Planungsstand zu informieren und Fragen zu stellen. Ein externer Moderator führte durch die Veranstaltung, was zu einem strukturierten und offenen Ablauf beitrug.

Der Stadtrat führte in die Thematik ein und betonte das Potenzial Salzgitters als Industriestandort. Im folgenden Impulsvortrag der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen wurden die gesetzlichen Rahmenbedingungen der Kommunalen Wärmeplanung erläutert und deren strategischer Charakter betont. Es wurde dabei klargestellt, dass die Wärmeplanung aktuell keine rechtlich bindenden Verpflichtungen für Bürger und Unternehmen schafft, sondern ein langfristiges Planungswerkzeug darstellt, um die Dekarbonisierung voranzutreiben.

Anschließend stellte das Projektteam aufbauend auf dem ersten Stakeholder-Workshop weitere Ergebnisse zum Zielszenario und der Umsetzungsstrategie vor. Durch den

bereits fortgeschrittenen Projektverlauf ließen sich die Ergebnisse auf Ebene einzelner Stadtteile im Detail darstellen sowie für Bad, Gebhardshagen, Lebenstedt und Thiede exemplarisch präsentieren.

Die zweite Hälfte der Veranstaltung stand ganz im Zeichen der aktiven Partizipation der interessierten Öffentlichkeit am Planungsprozess. Zum einen erhielten die Teilnehmenden die Möglichkeit, die Ergebnisse der vorgenannten vier Stadtteile anhand zugehöriger Steckbriefe zu diskutieren und weiterführende Fragen an das Projektteam zu adressieren. Zum anderen bestand an speziell eingerichteten Themenstationen die Möglichkeit, sich mit den Vortragenden und weiteren Expertinnen und Experten gezielt über bestimmte Aspekte auszutauschen. Für die Diskussionsrunden wurden die Themen wie folgt gegliedert:

1. Rechtlicher Hintergrund,
2. Methodik und technische Fragestellungen,
3. Der Digitale Zwilling als Planungsinstrument.

Dieses interaktive Format ermöglichte es den Teilnehmenden, nicht nur Informationen zu erhalten, sondern auch direkt ihre Meinungen, Fragen und Anregungen in die Wärmeplanung einzubringen

Zum Abschluss der Veranstaltung wurden die nächsten Schritte beschrieben, zum Beispiel die Erstellung von Steckbriefen für jeden der 31 Stadtteile und sieben Ortschaften in Salzgitter. Der Entwurf der Kommunalen Wärmeplanung, in den auch das Feedback des Stakeholder-Workshops einfließt, wurde für das dritte Quartal 2025 angekündigt.

06.02.05 DIGITALE INFORMATIONSFORMATE

Um die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung transparent und bürgernah zugänglich zu machen, werden digitale Informationsformate bereitgestellt. Dazu zählen FAQs auf der städtischen Website, die häufige Fragen rund um den Ablauf und die Inhalte der Wärmeplanung beantworten. Nach Abschluss des Projekts werden außerdem kartografische Darstellungen des Wärmeplans als interaktive GIS-Layer im Kartenportal SZMaps der Stadt Salzgitter veröffentlicht [33]. Diese umfassen wichtige Indikatoren wie Wärmebedarfe auf Baublockebene sowie weitere relevante Daten, welche die Verzahnung von Planung und Umsetzung unterstützen.

07. ÜBERSICHT DER WÄRMEPLANUNG IN STADTBEZIRKEN

Für jedes Teilgebiet in Salzgitter folgt die Erstellung eines ausführlichen Steckbriefs, in dem die wichtigsten Daten zu den einzelnen Stadtteilen bzw. Ortschaften strukturiert zusammengefasst sind. Diese Steckbriefe dienen als zentrale Grundlage für die kommunale Wärmeplanung und bieten eine Entscheidungsgrundlage für die Entwicklung eines nachhaltigen und zukunftsorientierten Wärmesystems.

Die Zusammenfassung umfasst wesentliche Bestandsdaten, insbesondere hinsichtlich der Gebäudestruktur, der heutigen Wärmeversorgungssysteme sowie der Energieverbräuche. Ergänzt werden diese durch eine Einschätzung der lokal verfügbaren Potenziale, zum Beispiel im Bereich erneuerbarer Energien oder Abwärmequellen, die für den jeweiligen Stadtteil oder die Ortschaft genutzt werden können. Ein zentraler Bestandteil der Steckbriefe ist zudem die Formulierung eines Zielbildes bis zum Jahr 2045, das eine Vision der zukünftigen Heizungsstruktur sowie die langfristige Entwicklung eines klimaneutralen Wärmesystems abbildet. Dabei wird auch eine Eignungsgebietseinteilung vorgenommen, die Bereiche identifiziert, in denen der Ausbau von Wärmenetzen technisch und wirtschaftlich besonders sinnvoll erscheint.

Das Zielszenario dient nicht nur als Vision für die angestrebte Wärmeversorgung, sondern zeigt auch konkrete Transformationspfade auf, die auf der Ausgangssituation, den spezifischen Potenzialen und den allgemeinen Rahmenbedingungen basieren (siehe Kapitel 04.01). Diese Pfade berücksichtigen die lokalen Gegebenheiten und ermöglichen eine fundierte Planung, die die Klimaziele auf kommunaler Ebene unterstützt.

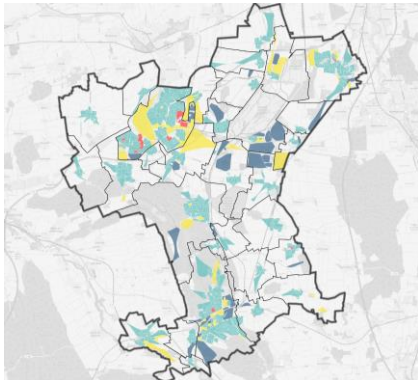
In den folgenden Kapiteln sind die Steckbriefe zunächst auf Stadtgesamtebene für Salzgitter dargestellt, um ein übergreifendes Bild zu vermitteln. Im Anschluss folgen die einzelnen Steckbriefe der Ortschaften, die eine detaillierte Betrachtung der jeweiligen Teilgebiete ermöglichen. Zur Ergänzung und weiteren Detaillierung befinden sich im Anhang des Berichts die individuellen Steckbriefe für jeden Stadtteil, um eine noch differenziertere Betrachtung der lokalen Gegebenheiten und Potenziale zu gewährleisten.

Diese systematische Darstellung ermöglicht es, sowohl die aktuellen Herausforderungen als auch die langfristigen Chancen der Wärmeplanung für jeden Stadtteil von Salzgitter individuell zu identifizieren. Ziel ist es, durch diese umfangreiche Analyse fundierte Grundlagen für politische und technische Entscheidungen zu schaffen, um den Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 zu unterstützen und gleichzeitig die lokale Perspektive miteinzubeziehen.

07.01 STECKBRIEF SALZGITTER



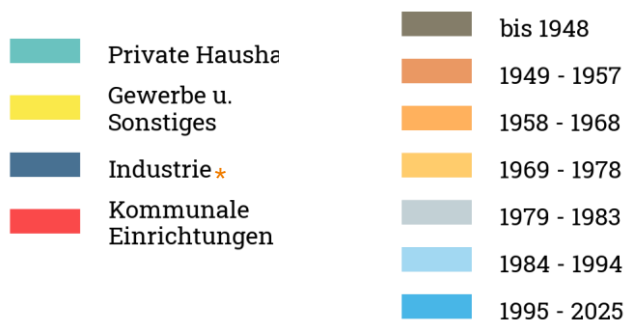
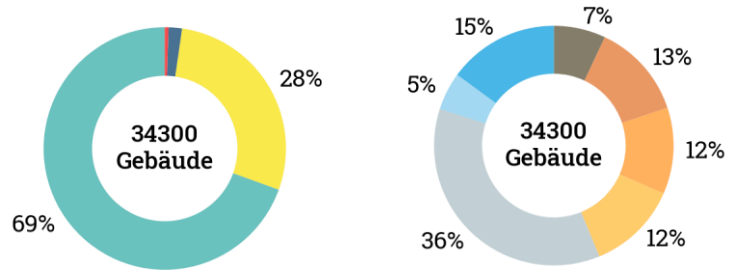
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	11,56
Gesamtfläche [km ²]	224,50
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	107.380

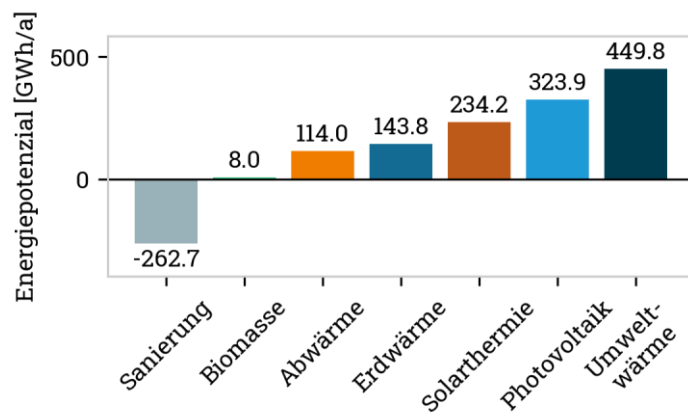
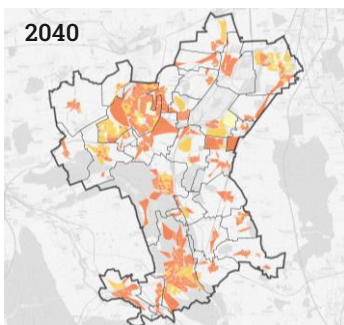
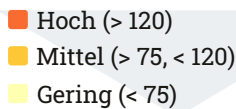
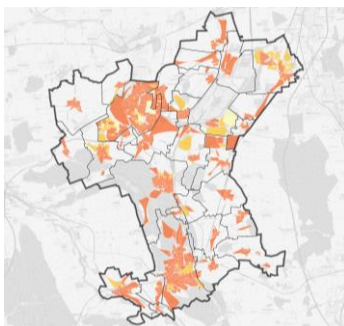
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Mit einem Potenzial von 593,5 GWh/a trägt die Nutzung von Erd- und Umweltwärme entscheidend zur erneuerbaren, dezentralen Wärmeversorgung in Salzgitter bei.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 558,1 GWh/a (31,2% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 262,7 GWh/a, das entspricht 14,7% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

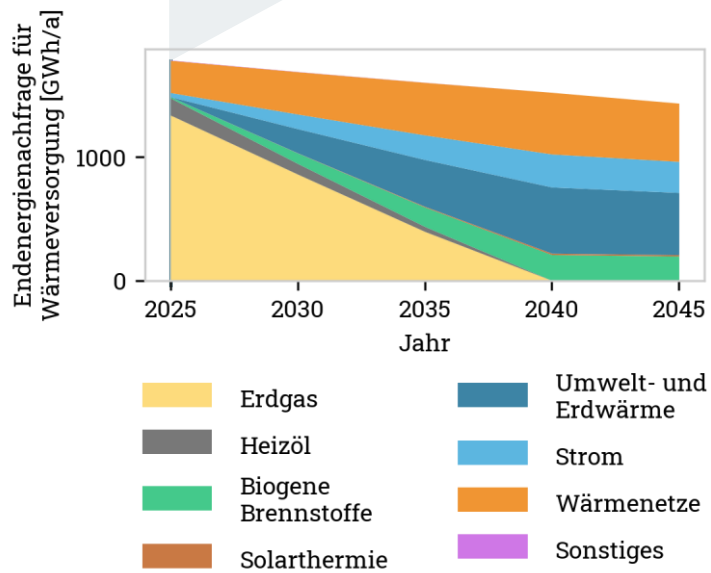
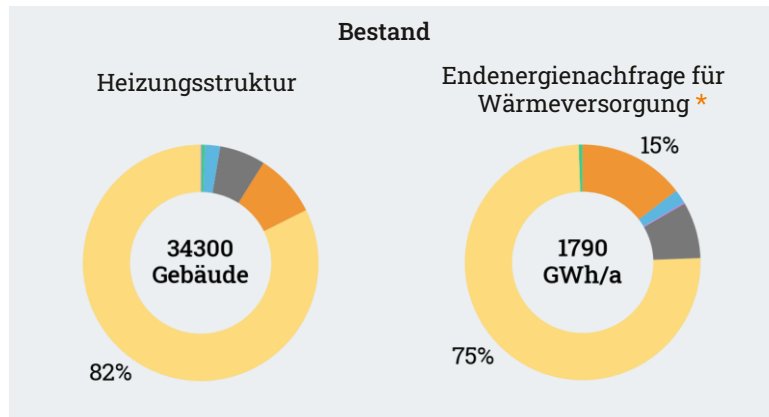
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 15% der Wärmenachfrage in Salzgitter durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 75% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 388,9 kt CO₂q/a.*

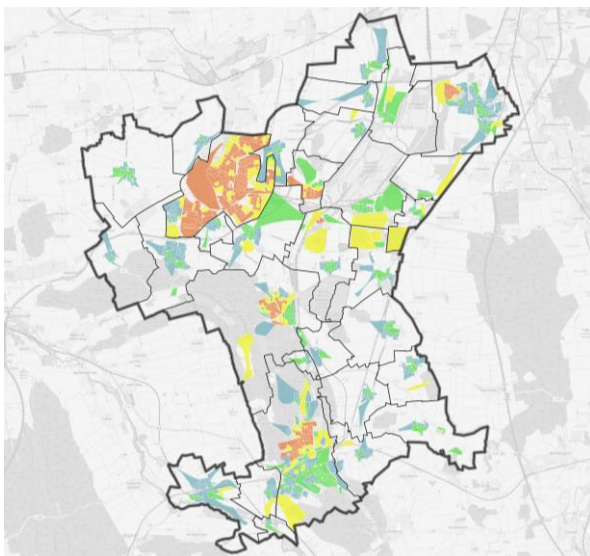
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 35% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Salzgitter gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

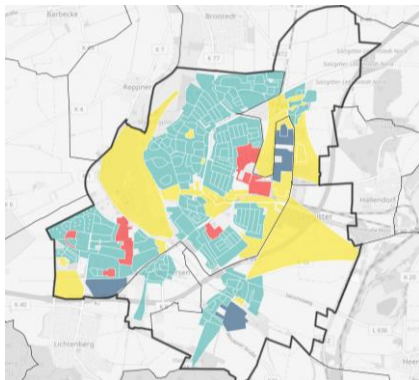
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

07.02 STECKBRIEF ORTSCHAFT NORD



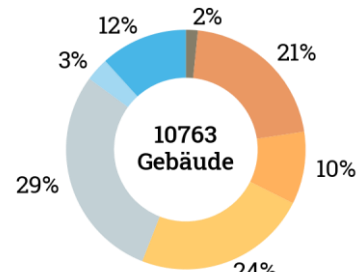
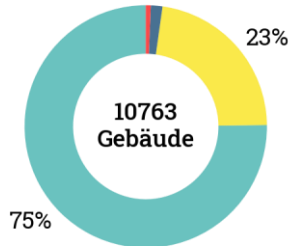
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	4,08
Gesamtfläche [km ²]	28,00
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	48.980

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



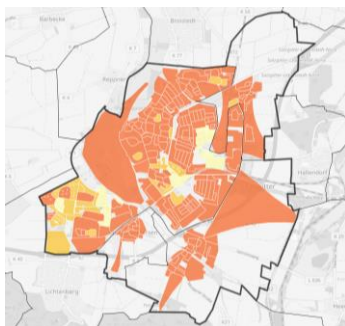
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

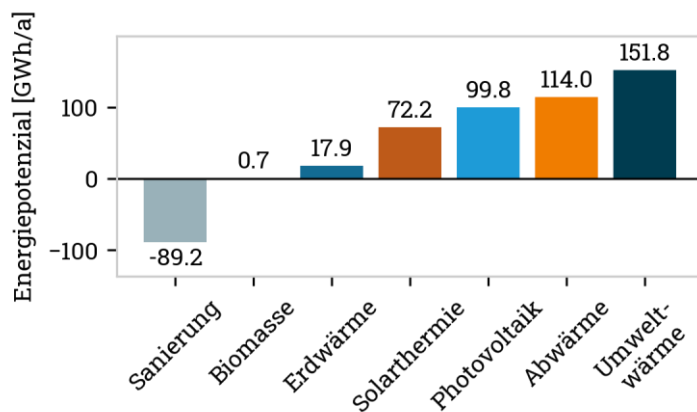
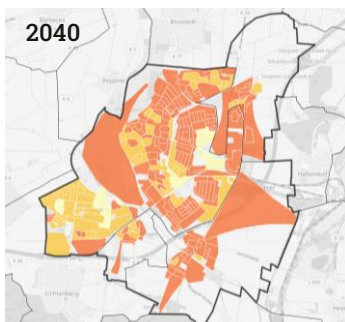


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Mit 172,0 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Orttschaft Nord dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 169,7 GWh/a, womit 26,7% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 89,2 GWh/a, das entspricht 14,0% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

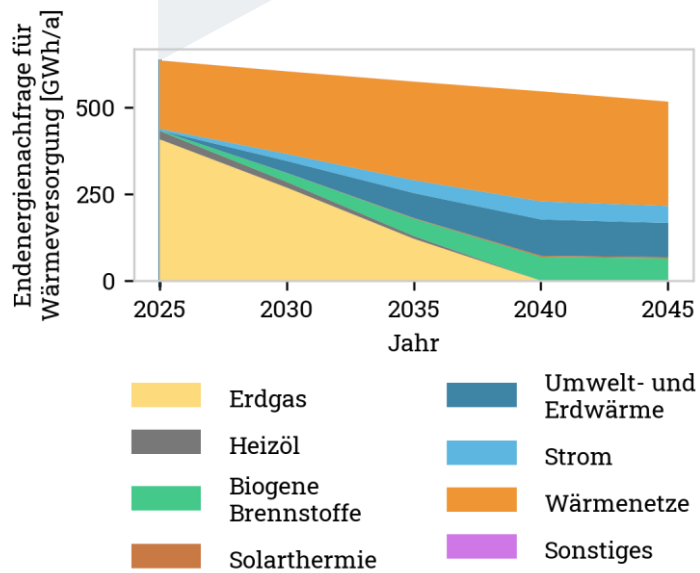
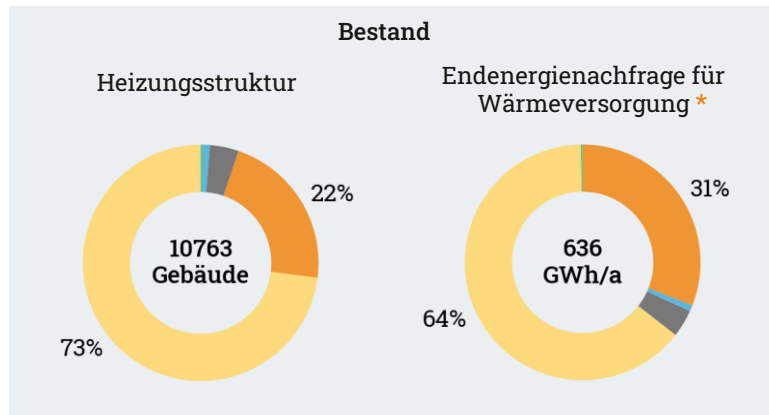
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 31% der Wärmenachfrage in Ortschaft Nord durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 64% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 110,8 kt CO₂äq/a.*

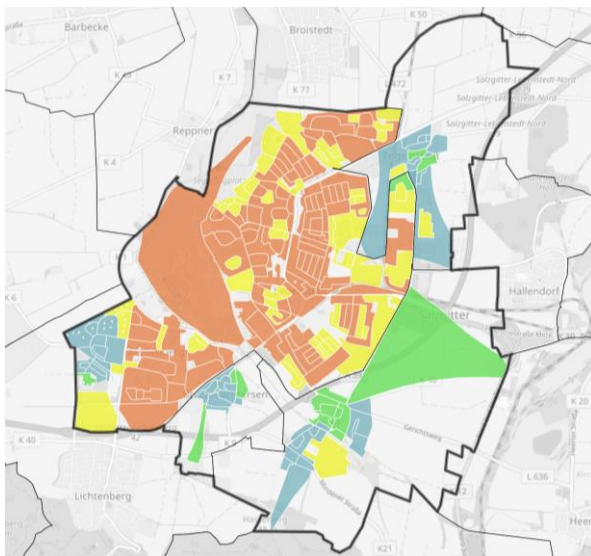
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 14% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 58% des Heizenergiebedarfs durch Wärmenetze gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ortschaft Nord gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

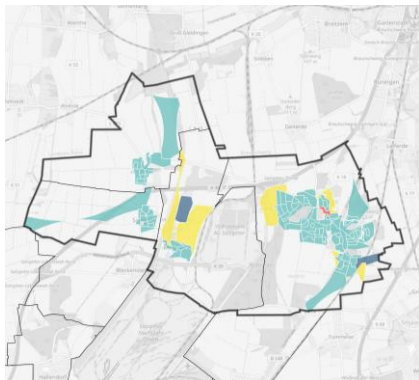
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich (Orange) Wahrscheinlich (Yellow) Unwahrscheinlich (Green) Sehr unwahrscheinlich (Light Blue)

07.03 STECKBRIEF ORTSCHAFT NORDOST



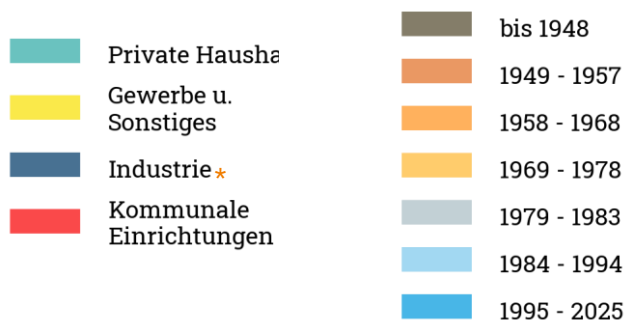
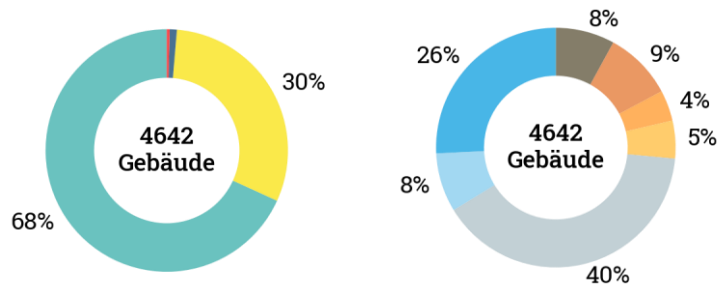
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	1,27
Gesamtfläche [km ²]	32,70
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	12.490

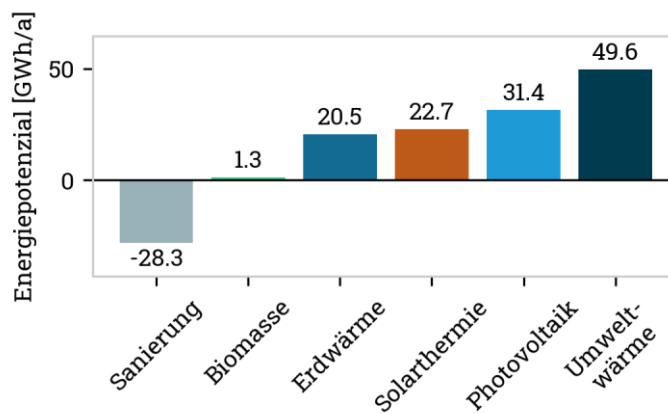
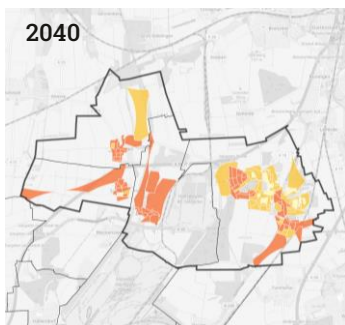
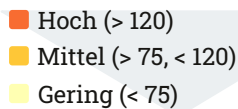
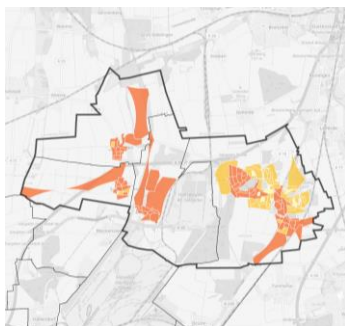
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,7% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Ortschaft Nordost.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 70,1 GWh/a, womit 38,8% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 54,2 GWh/a (30,0% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

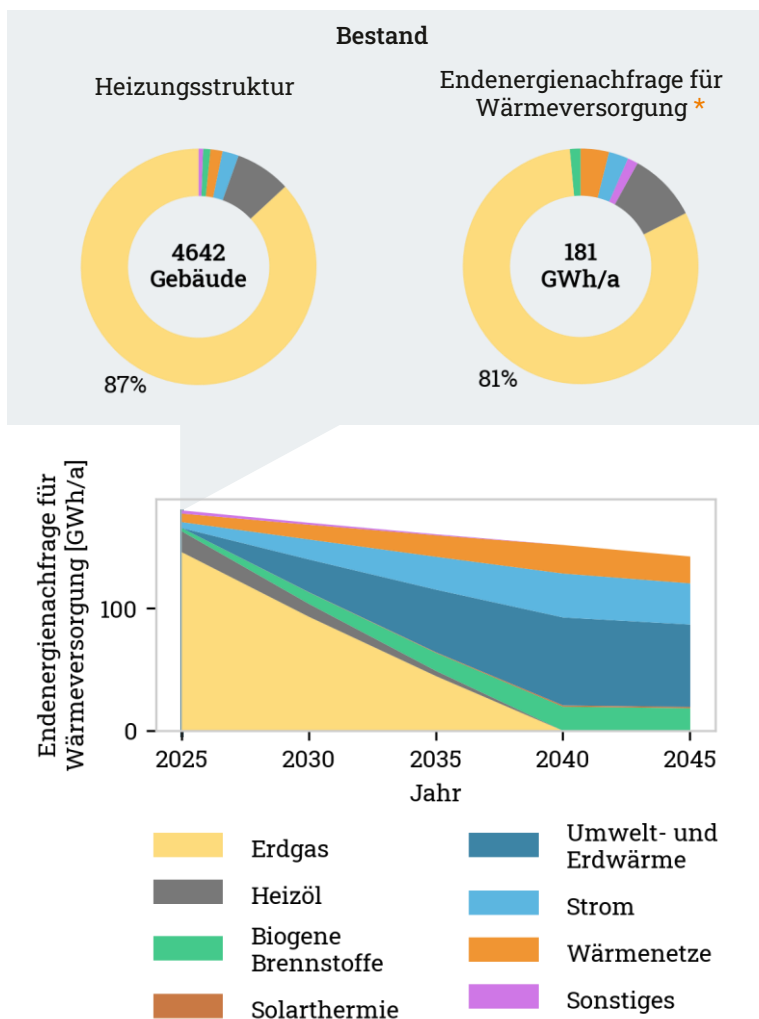
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Ortschaft Nordost.
- Erdgas liefert hier heute rund 81% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 44,3 kt CO₂äq/a.*

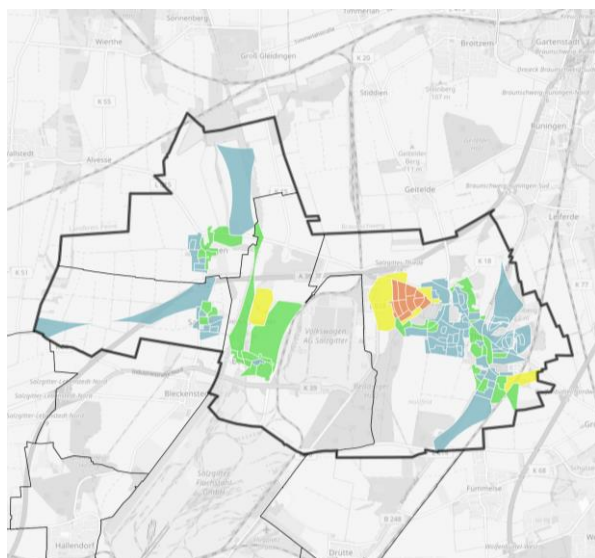
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 16% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 47% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ortschaft Nordost gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

07.04 STECKBRIEF ORTSCHAFT NORDWEST



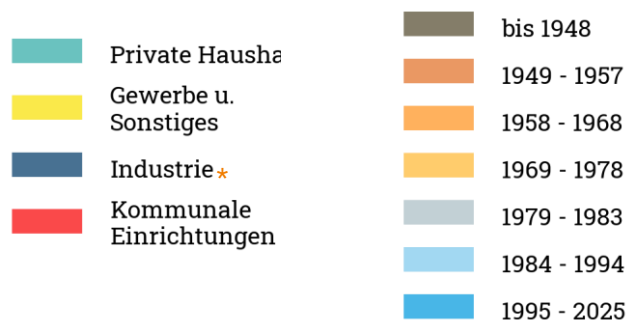
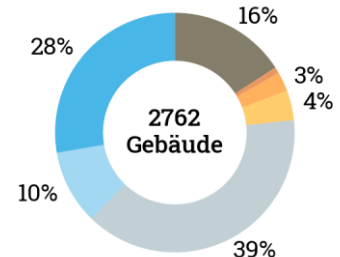
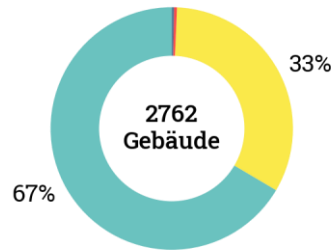
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,65
Gesamtfläche [km ²]	33,50
Einfamilienhäuser*	46 %
Einwohnerzahl	5.390

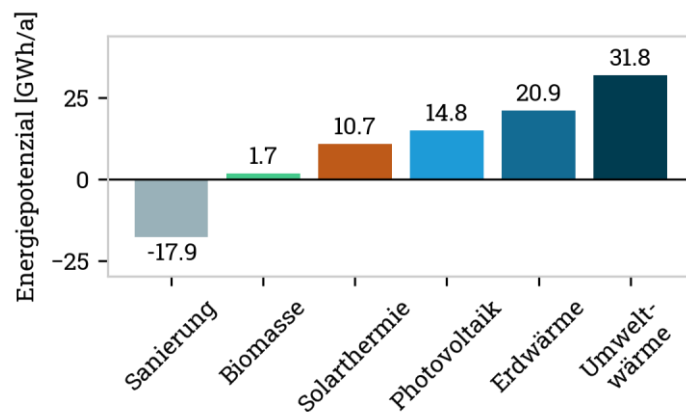
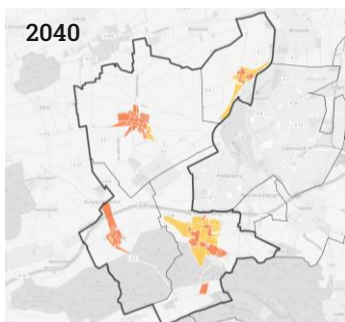
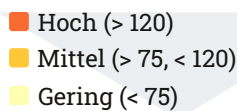
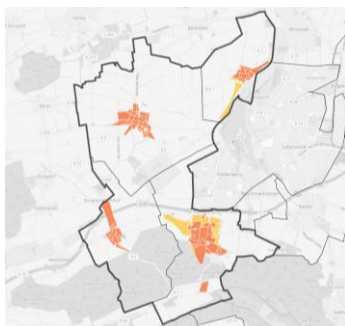
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 17,8% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Ortschaft Nordwest.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 52,8 GWh/a, womit 52,5% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 25,5 GWh/a (25,3% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

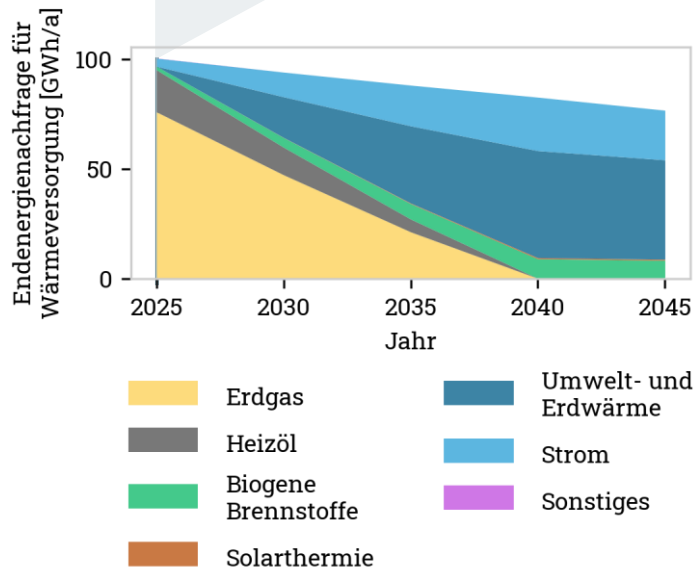
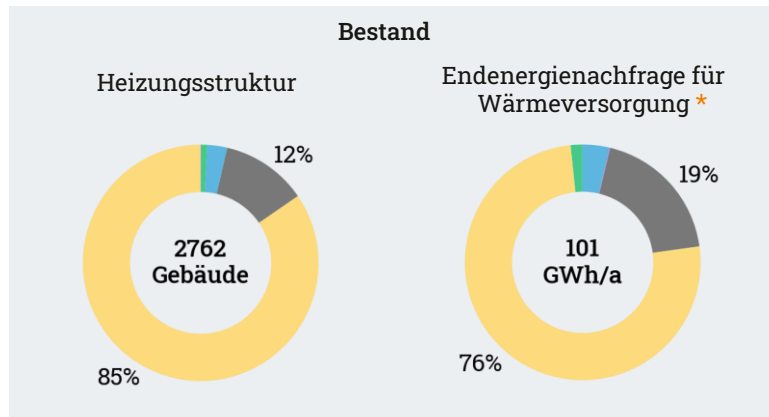
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Ortschaft Nordwest.
- Erdgas liefert hier heute rund 76% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 26,1 kt CO₂äq/a.*

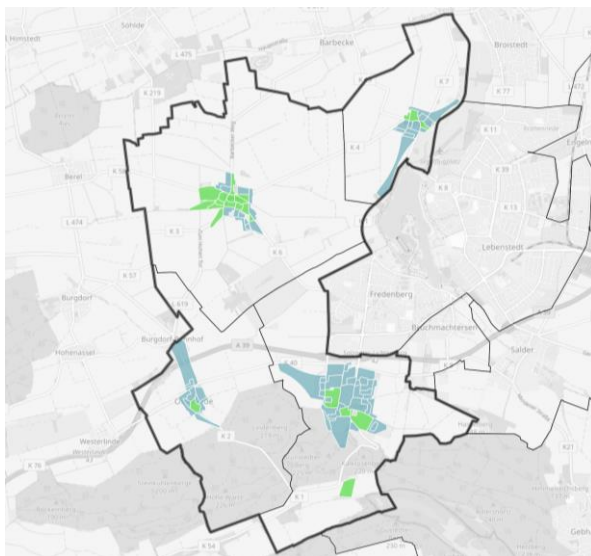
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 18% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 59% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ortschaft Nordwest gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

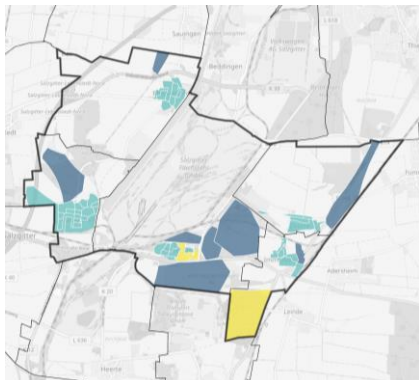
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

07.05 STECKBRIEF ORTSCHAFT OST



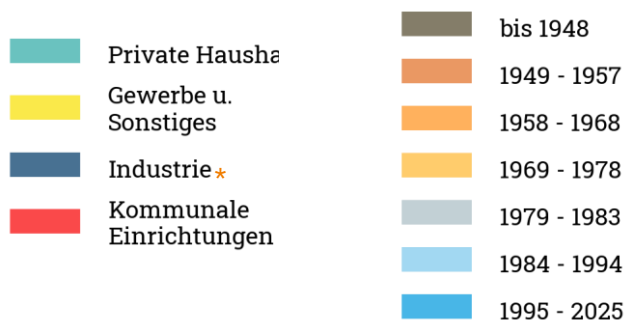
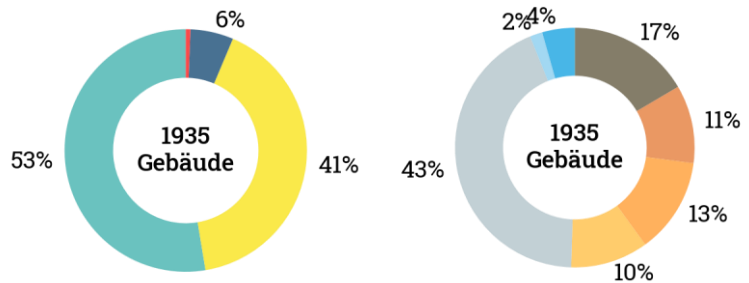
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,94
Gesamtfläche [km ²]	25,60
Einfamilienhäuser*	33 %
Einwohnerzahl	3.560

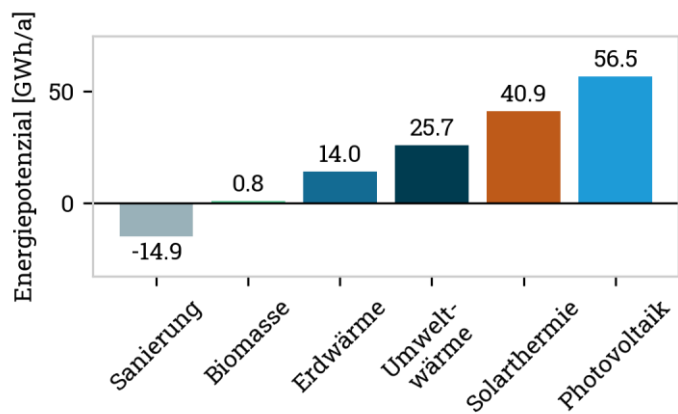
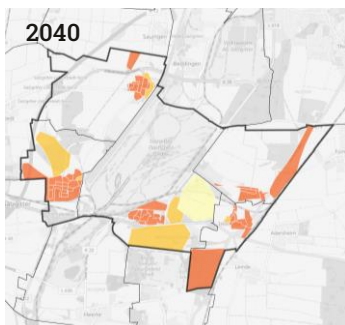
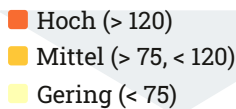
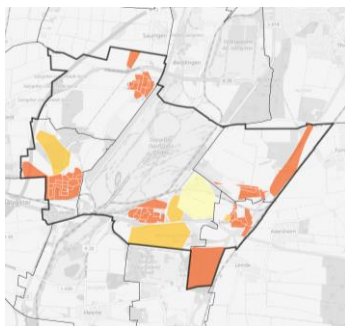
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Mit 97,4 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Orttschaft Ost dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 39,7 GWh/a, womit 33,5% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 14,9 GWh/a, das entspricht 12,5% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

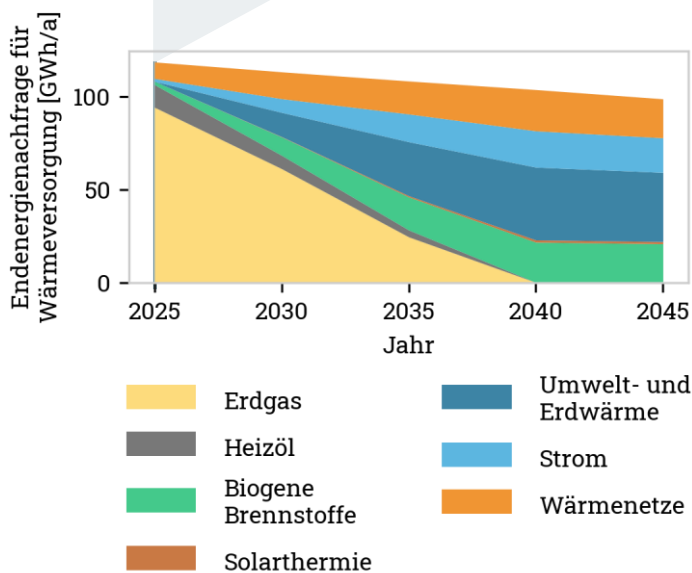
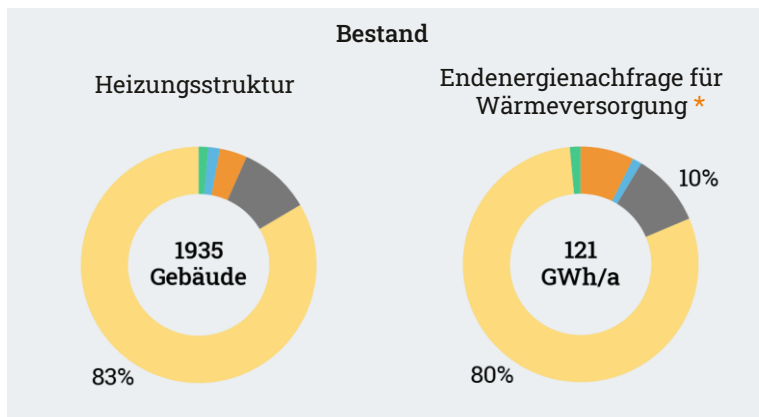
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 7% der Wärmenachfrage in Ortschaft Ost durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 79% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 27,7 kt CO₂äq/a.*

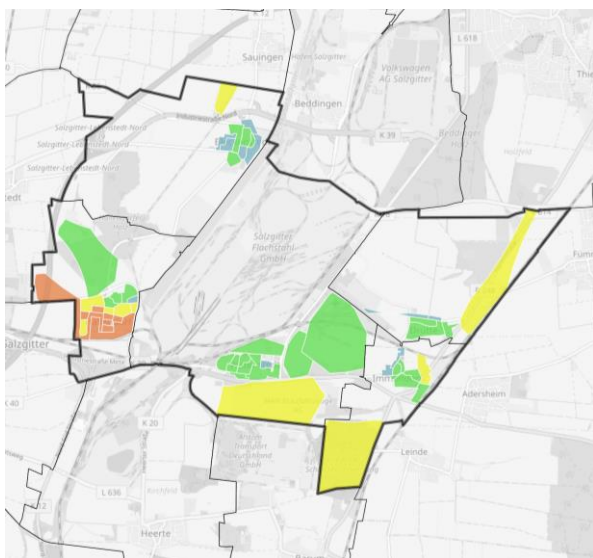
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 13% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 38% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ortschaft Ost gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

07.06 STECKBRIEF ORTSCHAFT SÜD



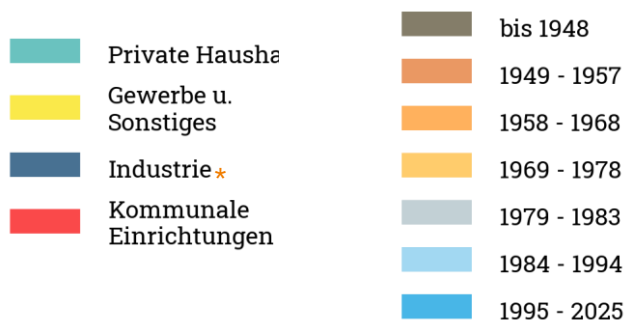
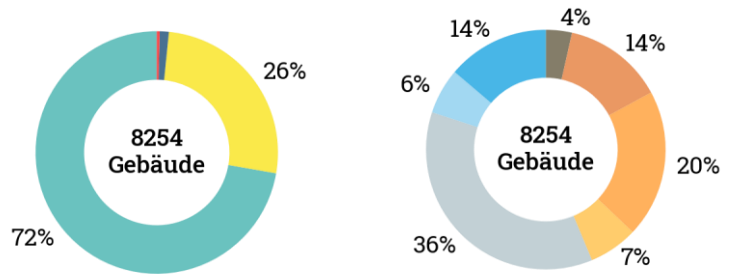
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	2,82
Gesamtfläche [km ²]	37,00
Einfamilienhäuser*	38 %
Einwohnerzahl	24.880

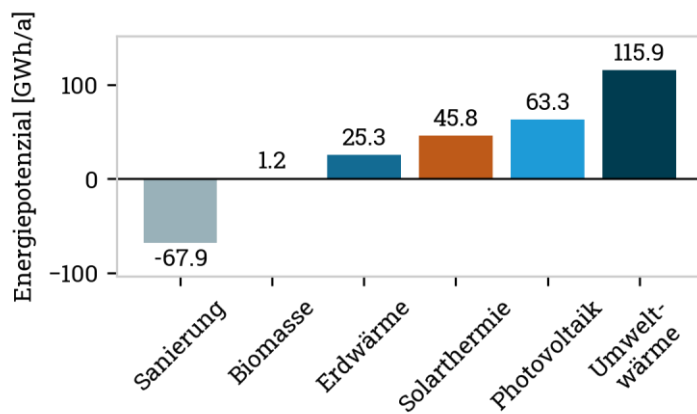
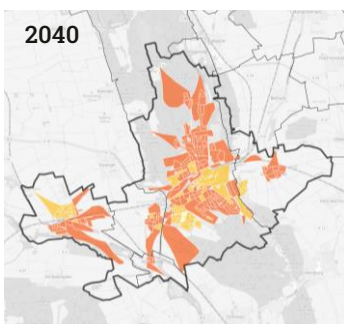
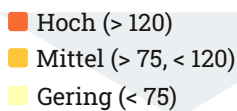
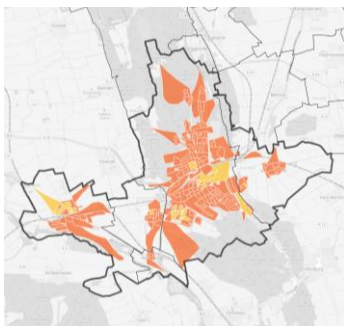
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,1% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Ortschaft Süd.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 141,2 GWh/a, womit 31,3% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 109,0 GWh/a (24,2% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

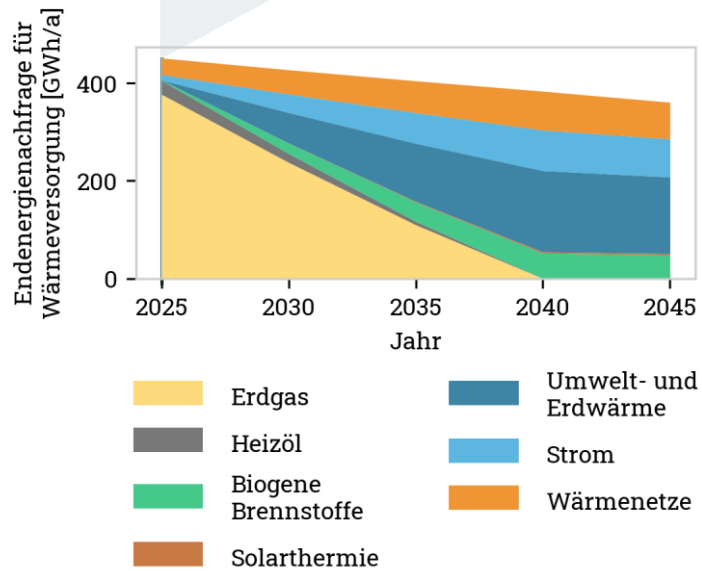
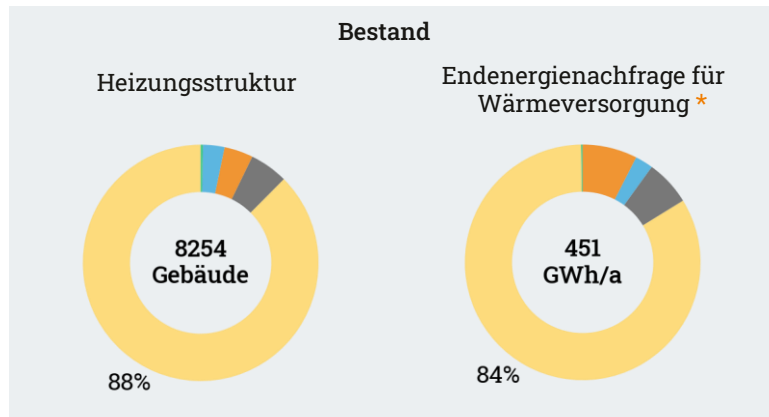
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 7% der Wärmenachfrage in Ortschaft Süd durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 84% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 106,2 kt CO₂äq/a.*

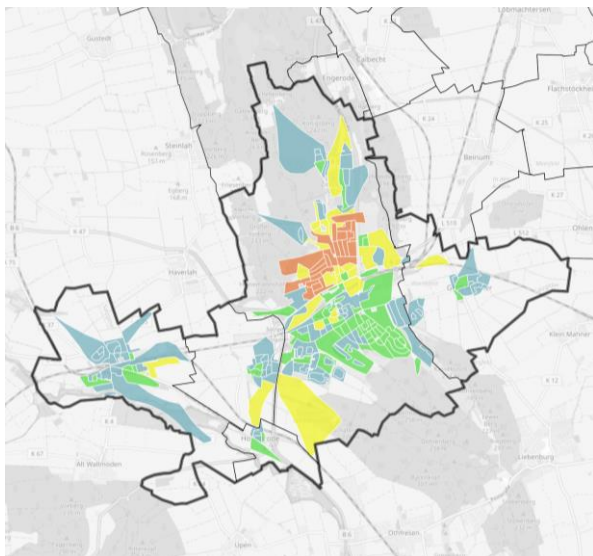
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 43% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ortschaft Süd gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

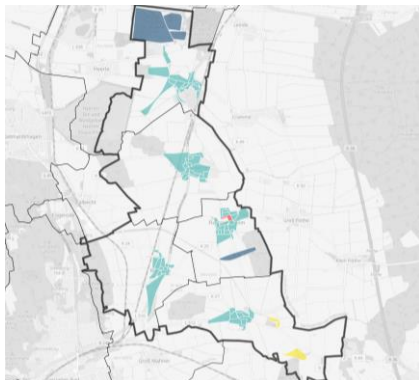
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

07.07 STECKBRIEF ORTSCHAFT SÜDOST



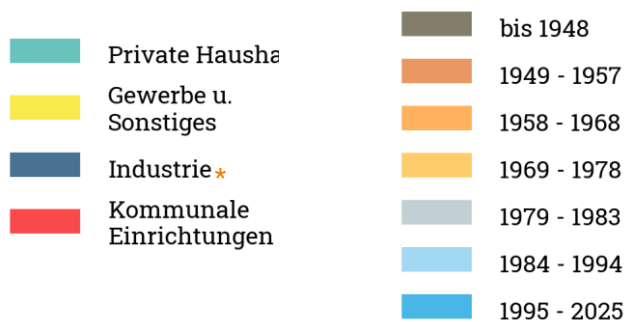
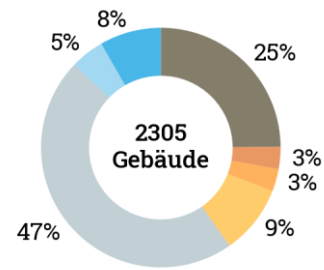
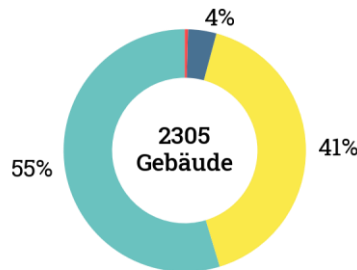
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,76
Gesamtfläche [km ²]	33,60
Einfamilienhäuser*	36 %
Einwohnerzahl	3.480

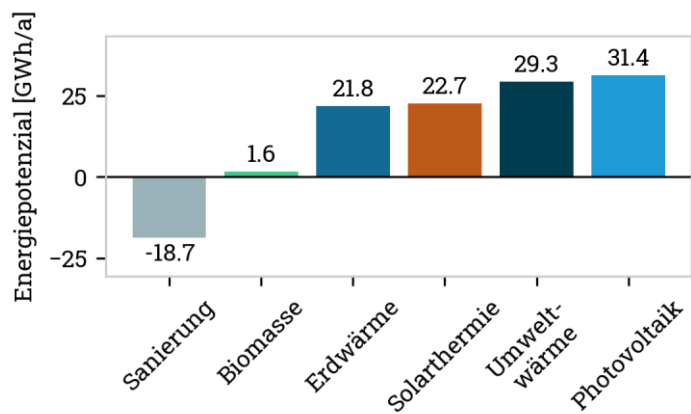
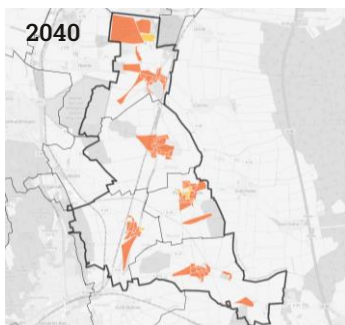
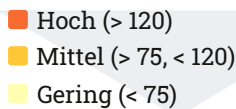
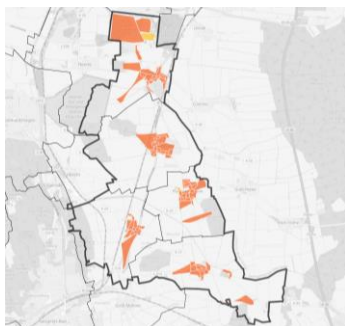
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Mit 54,0 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Ortschaft Südost dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 51,1 GWh/a, womit 40,5% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 18,7 GWh/a, das entspricht 14,8% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

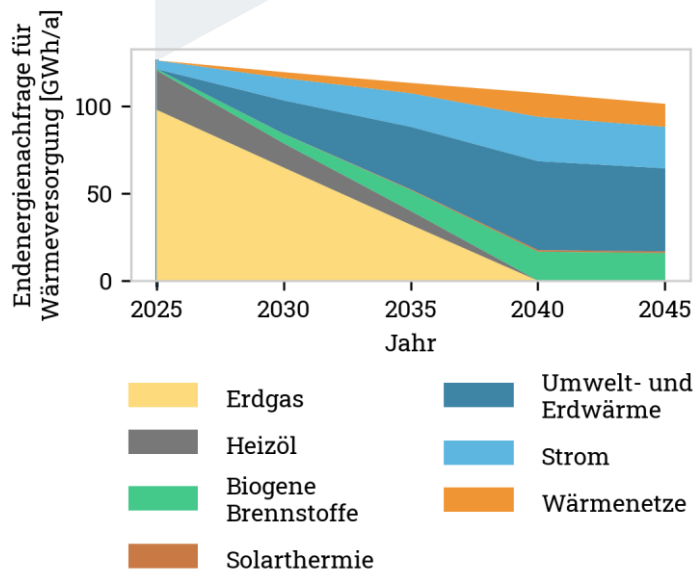
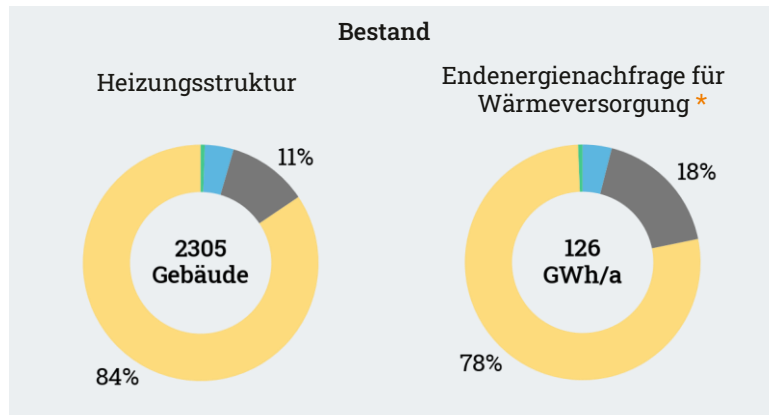
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Ortschaft Südost.
- Erdgas liefert hier heute rund 78% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 33,0 kt CO₂-äq/a.*

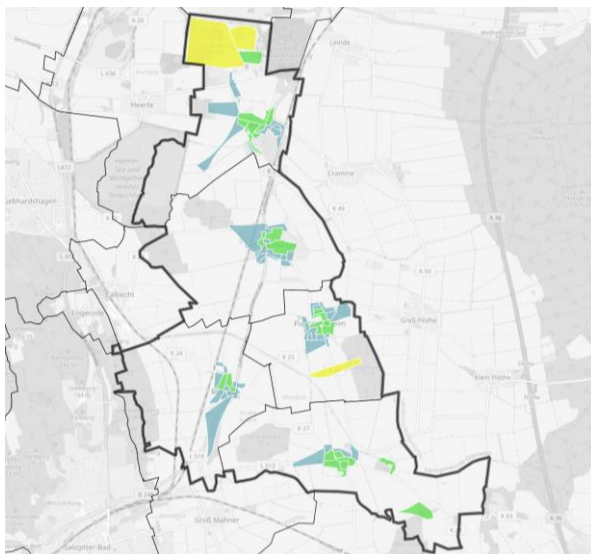
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 47% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ortschaft Südost gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

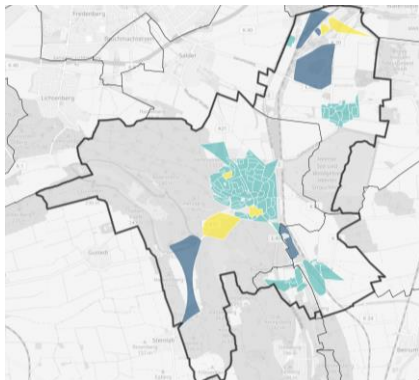
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

07.08 STECKBRIEF ORTSCHAFT WEST



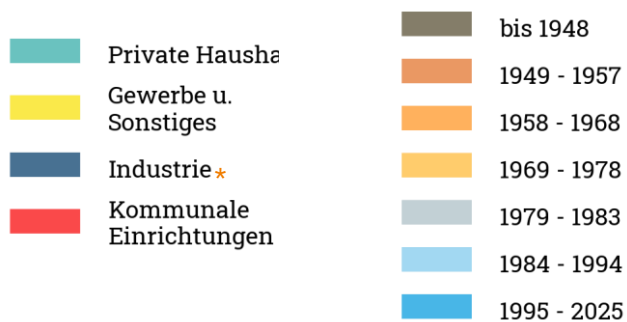
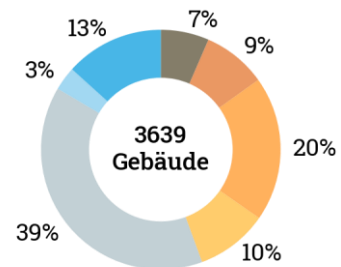
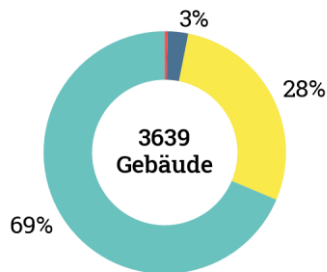
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	1,05
Gesamtfläche [km ²]	34,10
Einfamilienhäuser*	42 %
Einwohnerzahl	8.600

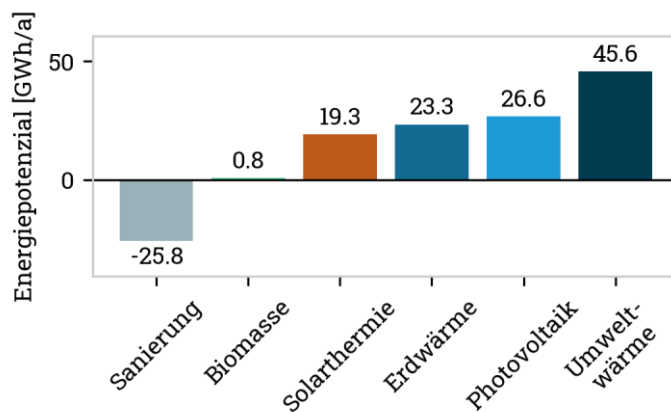
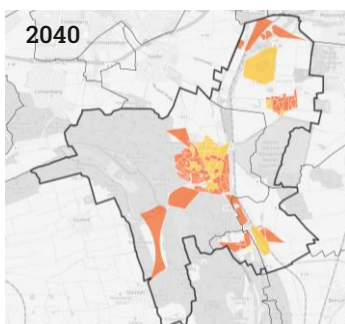
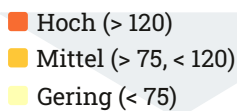
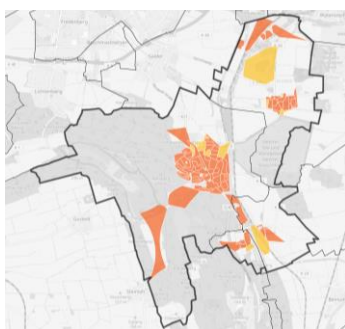
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Mit einem Potenzial von 68,9 GWh/a trägt die Nutzung von Erd- und Umweltwärme entscheidend zur erneuerbaren, dezentralen Wärmeversorgung in Ortschaft West bei.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 45,9 GWh/a (26,3% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 25,8 GWh/a, das entspricht 14,8% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

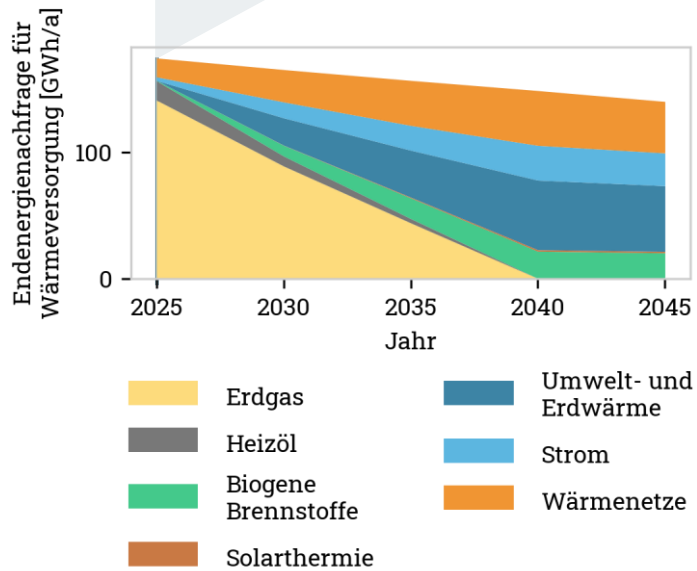
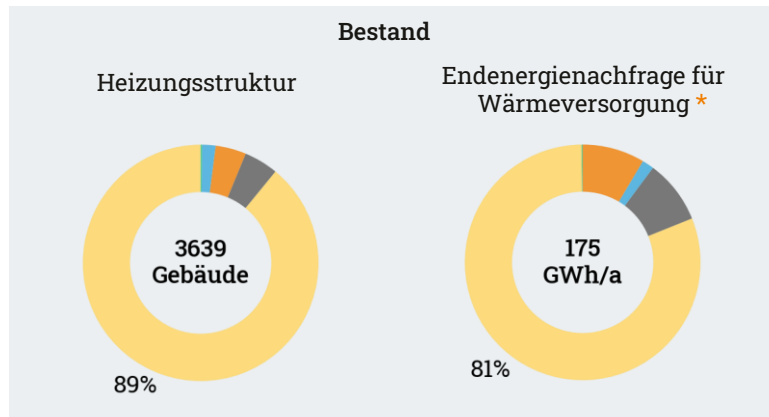
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 9% der Wärmenachfrage in Ortschaft West durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 81% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 40,8 kt CO₂äq/a.*

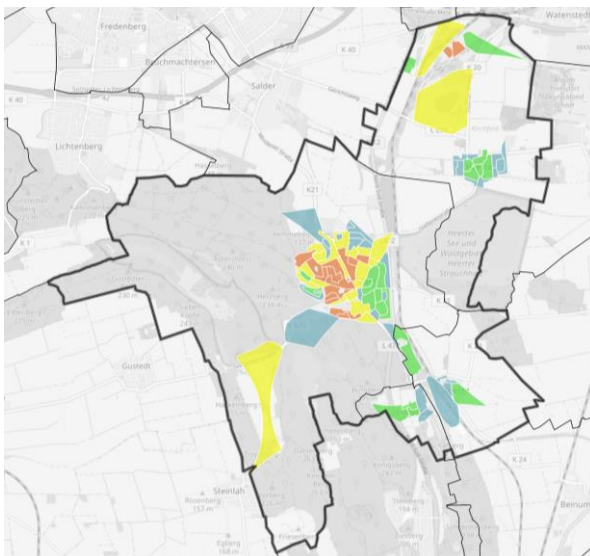
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 37% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ortschaft West gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

08. MONITORING, VERSTETIGUNG UND KOMMUNIKATION

Durch regelmäßiges Monitoring und eine systematische Verstetigungsstrategie sichert die Stadt Salzgitter ihre langfristige Wärmeplanung unter Beachtung der gesetzlichen Anforderungen des WPG und NKlimaG ab. Demnach sind kommunale Wärmepläne mindestens alle fünf Jahre fortzuschreiben, um sie an technische, wirtschaftliche und gesetzliche Entwicklungen anzupassen. Diese Regelung stellt sicher, dass die kommunale Wärmeplanung langfristig wirksam bleibt und die Ziele einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung erreicht werden können.

08.01 MONITORING

Das Monitoring im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung umfasst die kontinuierliche Überwachung der Fortschritte und Wirkungen der Maßnahmen. Die Zuständigkeit hierfür liegt beim Klimaschutzmanagement der Stadt Salzgitter im Fachdienst Stadtplanung, Umwelt, Bauordnung und Denkmalschutz. Ziel ist es, eine datenbasierte Grundlage für die Bewertung der Ergebnisse zu schaffen, um gegebenenfalls gezielte Anpassungen vorzunehmen.

Kernelemente des Monitorings:

Regelmäßige Berichterstattung	Ein jährlicher Fortschrittsbericht dokumentiert die Umsetzung einzelner Maßnahmen, wie z. B. Sanierungsaktivitäten oder den Ausbau von Wärmenetzen, und bewertet deren Wirkung auf die CO ₂ -Reduktion
Definierte Kennzahlen (KPIs)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ausbau der Wärmenetze (km) ▪ Stadtteilspezifische Anschlussquote an Wärmenetze (%). ▪ Sanierungsquote (%) von Gebäuden ▪ CO₂-Reduktionen (t) ▪ Anteil erneuerbarer Energien an der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (%) ▪ Anzahl geführter Beratungsgespräche des Klimaschutzmanagements ▪ Monitoring der Emissionseinsparungen in kommunalen Liegenschaften (%)
Überprüfung und Anpassung	Soll-Ist-Vergleiche ermöglichen es, Abweichungen vom Zielpfad frühzeitig zu erkennen und durch geeignete Korrekturmaßnahmen gegenzusteuern
Treibhausgasbilanzierung	Fortschreibung möglichst im jährlichen Rhythmus zur Analyse der gesamten Emissionen der Kommune und Fortschrittstransparenz.

Der Einsatz digitaler Werkzeuge, wie des „digitalen Zwillings“, unterstützt die Visualisierung und Analyse dieser Fortschritte effizient.

08.02 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE

Die Verstetigung der erarbeiteten Maßnahmen und des Monitorings basiert auf folgenden Kernelementen:

- **Organisation und Zuständigkeiten:** Das Klimaschutzmanagement der Stadt Salzgitter wird als zentrale Koordinationsstelle festgelegt. Diese steuert die Umsetzung der Maßnahmen, übernimmt Projektmanagement, Kommunikation und Controlling und unterstützt die Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Fachbereichen und externen Akteuren.
- **Einbindung relevanter Akteure:** Bereits während der Erstellung der Wärmeplanung wurden betroffene Akteure, wie Energieversorger, Netzbetreiber, Wohnungswirtschaft sowie politischen Gremien und Fachabteilungen der Stadt aktiv eingebunden. Die Beteiligung und Sensibilisierung relevanter Akteure sichert eine nachhaltige und erfolgreiche Implementierung der Maßnahmen und sollte entsprechend fortgeführt werden.
- **Kommunikation und Beteiligung:** Datenschutzkonforme Auszüge aus dem digitalen Zwilling werden über das GIS-System der Stadt Salzgitter veröffentlicht. Dadurch wird der Zugang zu Informationen erleichtert sowie die Akzeptanz der Wärmeplanung bei Bürgerinnen und Bürgern unterstützt.
- **Bildung einer Steuerungsgruppe oder Taskforce:** Das Klimaschutzmanagement prüft die Etablierung einer dauerhaften KWP-Steuerungsgruppe. Diese könnte sich zusammensetzen aus der Verwaltung, politischen Gremien, Klimaschutzbeauftragten, lokalen Energieversorgern, Netzbetreibern und ggf. Vertretern der Zivilgesellschaft. Eine solche Taskforce könnte regelmäßig die Fortschritte überwachen und an Veränderungen anpassen.
- **Regelmäßige Überprüfung der Verstetigungsstrategie:** Die Verstetigungsstrategie selbst wird regelmäßig überprüft und weiterentwickelt, insbesondere in Hinblick auf ihre Wirksamkeit und Effizienz.

08.03 KOMMUNIKATIONSSTRATEGIE

Eine effektive, zielgruppenspezifische Kommunikation sowie aktive Bürgerbeteiligung sind Schlüsselfaktoren für den Erfolg der kommunalen Wärmeplanung. Die Kommunikationsstrategie in Salzgitter basiert auf den folgenden vier Säulen, die strategisch kombiniert werden, um Akzeptanz aufzubauen und die Wärmewende nachhaltig zu fördern.

Säule	Inhalte
Vermittlung – Nutzung digitaler Werkzeuge	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Digitaler Zwilling und interaktive Karten, um künftige Fokusgebiete für Wärmenetze oder potenzielle Entwicklungen anschaulich darzustellen ▪ Aufbau eines zentralen digitalen Informationsportals mit FAQs, Fortschrittsberichten und Visualisierungen ▪ Zielgruppenspezifische und barrierefreie Ansprache (z.B. Energieberatung für Hausbesitzer, Informationsbroschüren für Gewerbe, regelmäßige Informationen in sozialen Medien)
Vernetzung: Austausch durch Information und Dialog	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zielgruppenspezifische Dialogformate oder Informationsveranstaltungen, in relevante Stakeholder Ideen einbringen können (z.B. Info-Abende für Bürger, Fachvorträge und „runde Tische“ für Industrie und Gewerbe, sowie spezifische Beratungsangebote für Gebäudeeigentümer) ▪ Zusammenarbeit mit Multiplikatoren wie Vereinen, Bürgerinitiativen und lokalen Organisationen, um breite Teile der Bevölkerung und spezielle Bevölkerungsgruppen zu erreichen
Verbreitung: Signalwirkung entfachen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wenn die Raumwärme für Gebäude der öffentlichen Liegenschaften frühzeitig auf erneuerbare Energien und Wärmenetze umgestellt werden und dies entsprechend kommuniziert wird, fördert das Vertrauen und Akzeptanz ▪ Präsenz zeigen durch Bürgermeister und Stadträte ▪ Best-Practice-Beispiele kommunizieren (z. B. Wohnblocks, die auf Wärmenetze umgestellt wurden oder klimafreundliche Nutzung industrieller Abwärme) ▪ Regelmäßige Erfolgskommunikation über Meilensteine, z. B. „10.000 t CO₂ eingespart – gemeinsam haben wir es geschafft!“
Verstärkung: kontinuierlich lernen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfolgsmessung der Kommunikationsstrategie durch Feedback-Umfragen <ul style="list-style-type: none"> ○ Anzahl Teilnehmender an Veranstaltungen. ○ Digitale Reichweite (Klickzahlen, Downloads). ○ Anzahl und Qualität von Bürger-Feedbacks. ▪ Einbindung von Bildungseinrichtungen, um Jugendliche und junge Erwachsene aktiv in die Wärmewende einzubinden (z. B. Workshops oder Design-Wettbewerbe) ▪ Regelmäßige Anpassung und Verbesserung der Kommunikationsstrategie

Um die Kommunikationswirkung der vier Säulen zusätzlich zu verstärken, sollte auf **regionale Besonderheiten** geachtet werden, etwa durch Zusammenarbeit mit regionalen

Verbänden, Nachbarkommunen und Initiativen für zusätzliche Akzeptanzförderung. Gerade in Salzgitter könnte auch ein Bezug zu den Herausforderungen des Strukturwandels hergestellt werden, um regionale Anschlussfähigkeit zu sichern (z. B. industrielle Abwärmenutzung).

09. FORTSCHREIBUNG UND AUSBLICK

Die kommunale Wärmeplanung in Salzgitter ist ein dynamischer Prozess, der fortlaufend an gesetzliche, technologische und gesellschaftliche Entwicklungen angepasst werden muss. Dieser Abschnitt bietet einen Überblick über die wesentlichen Perspektiven und geplanten Weiterentwicklungen, die die langfristige Umsetzung der Wärmeplanung unterstützen.

REGELMÄßIGE FORTSCHREIBUNG

Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) und des Niedersächsischen Klimaschutzgesetzes (NKlimaG) wird die Wärmeplanung alle fünf Jahre systematisch fortgeschrieben. Ziel ist es, den Planungsprozess flexibel an neue rechtliche Rahmenbedingungen sowie technologische und wirtschaftliche Entwicklungen anzupassen. Hierzu zählen beispielsweise zusätzliche Förderprogramme oder Fortschritte bei erneuerbaren Energiequellen wie Geothermie.

LANGFRISTIGE ZIELSETZUNGEN UND ÜBERREGIONALE INTEGRATION

Die vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2040 bildet den zentralen Meilenstein für Salzgitter. Darüber hinaus ist zu untersuchen, wie überregionale Entwicklungen, wie das Wasserstoff-Kernnetz oder der Ausbau regionaler Wärmenetzwerke in Zusammenarbeit mit Nachbarkommunen, die lokale Wärmeplanung stärken können. Auch nach 2040 muss regelmäßig überprüft werden, wie die Integration innovativer Technologien, wie synthetische Brennstoffe oder hybride Lösungen zur Wärme- und Stromerzeugung gelingen kann.

INNOVATIONS- UND FORSCHUNGSPERSPEKTIVEN

Die Beteiligung an Pilotprojekten und der Austausch mit Wissenschaft und Wirtschaft ermöglichen die kontinuierliche Weiterentwicklung der Wärmeplanung. Denkbare Ansätze umfassen den Einsatz von Grubenwasser, innovative Speichersysteme oder sektorübergreifende Lösungen, die Wärme, Strom und Mobilität verbinden. Dieser Fokus kann dabei helfen, den Wirtschaftsstandort Salzgitter zu fördern und Impulse für eine nachhaltige Energieversorgung zu schaffen.

SZENARIENENTWICKLUNG

Das oben beschriebene Zielszenario ist ein möglicher Weg zur Dekarbonisierung, aber nicht der einzige. Für die Fortschreibung ist es sinnvoll, weitere Szenarien zu entwickeln, die über die bestehenden Planungsziele hinausgehen. Dabei werden mögliche Anpassungen an künftige Entwicklungen, wie veränderte Energiemärkte oder Klimaziele, berücksichtigt. Diese Szenarien bieten eine fundierte Grundlage, um flexibel auf zukünftige Herausforderungen reagieren zu können.

ANHANG

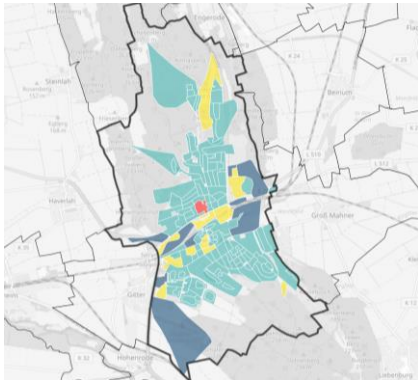
Für jedes Teilgebiet in Salzgitter folgt die Erstellung eines ausführlichen Steckbriefs, in dem die wichtigsten Daten zu den einzelnen Stadtteilen strukturiert zusammengefasst sind. Diese Steckbriefe dienen als zentrale Grundlage für die KWP und bieten eine Entscheidungsgrundlage für die Entwicklung eines nachhaltigen und zukunftsorientierten Wärmesystems.

Die Zusammenfassung umfasst wesentliche Bestandsdaten, insbesondere hinsichtlich der Gebäudestruktur, der heutigen Wärmeversorgungssysteme sowie der Energieverbräuche, Potenzialdaten sowie Angaben zum Zielszenario.

STECKBRIEF BAD



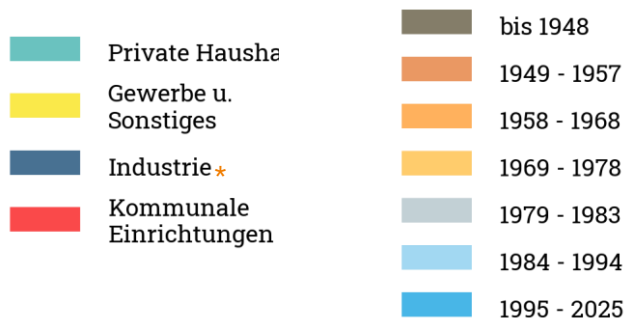
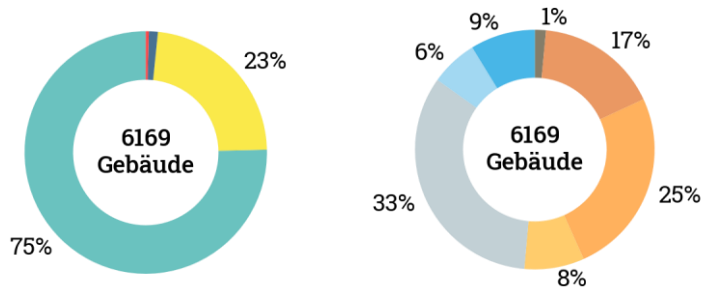
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	2,28
Gesamtfläche [km ²]	18,90
Einfamilienhäuser*	38 %
Einwohnerzahl	21.320

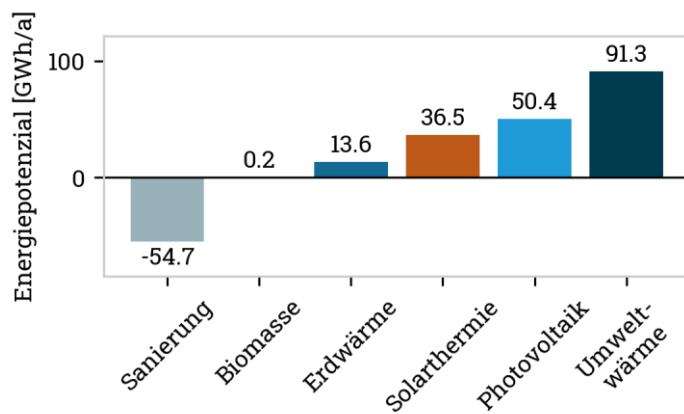
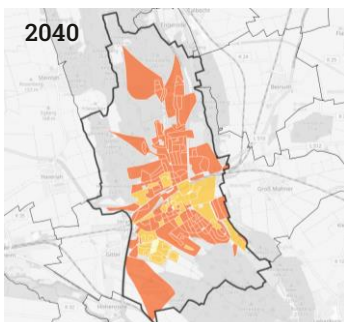
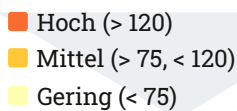
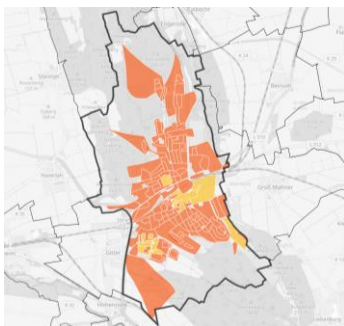
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Mit einem Potenzial von 104,9 GWh/a trägt die Nutzung von Erd- und Umweltwärme entscheidend zur erneuerbaren, dezentralen Wärmeversorgung in Bad bei.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 86,9 GWh/a (23,8% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 54,7 GWh/a, das entspricht 15,0% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

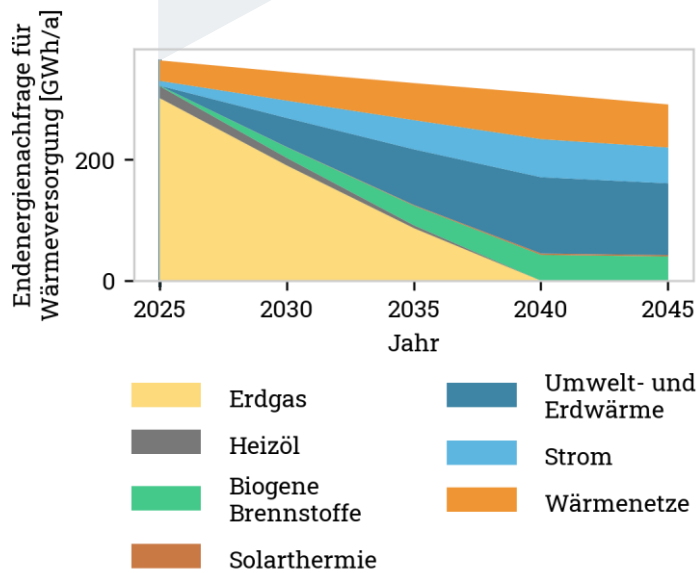
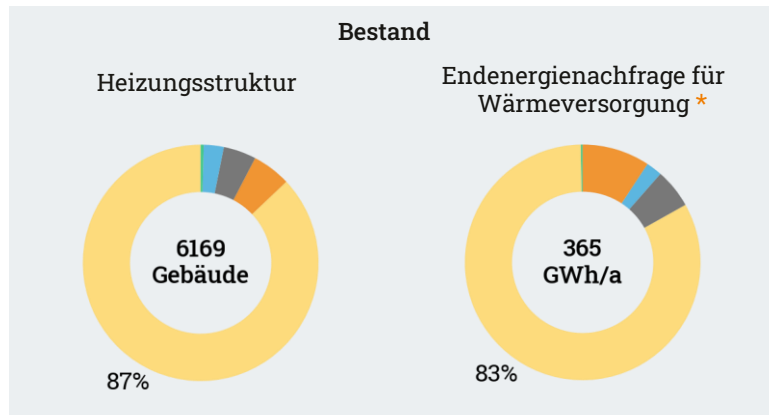
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 9% der Wärmenachfrage in Bad durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 83% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 84,0 kt CO₂/a.*

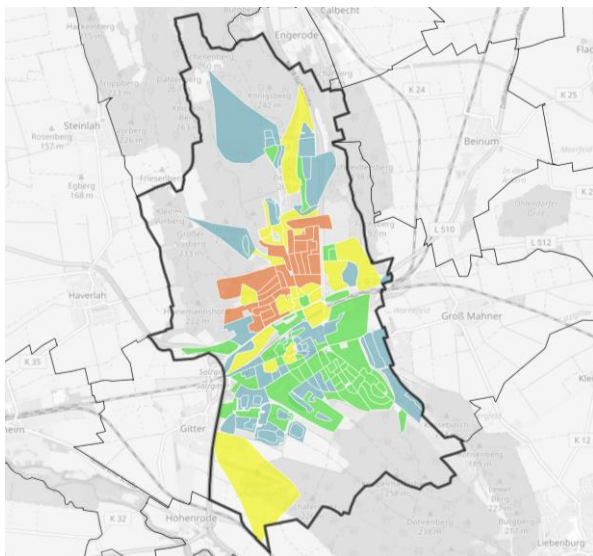
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 41% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Bad gelingen kann.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

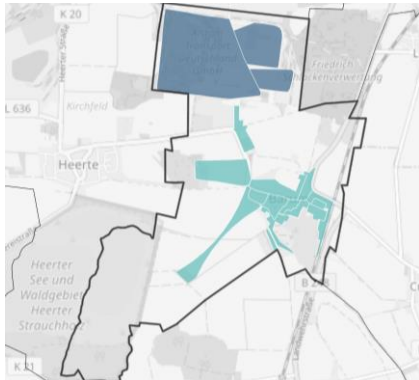
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

■ Sehr wahrscheinlich
 ■ Wahrscheinlich
 ■ Unwahrscheinlich
 ■ Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF BARUM



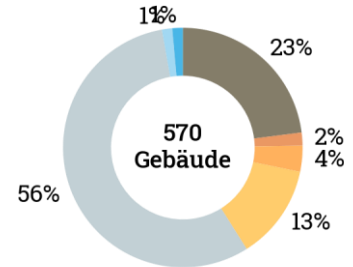
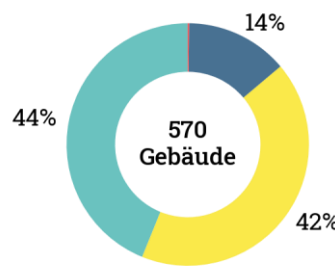
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,36
Gesamtfläche [km ²]	6,70
Einfamilienhäuser*	25 %
Einwohnerzahl	680

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



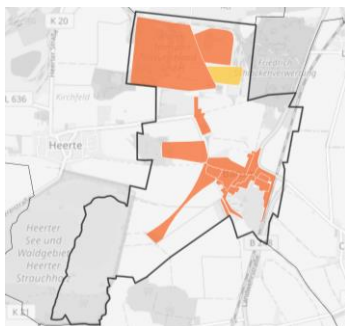
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

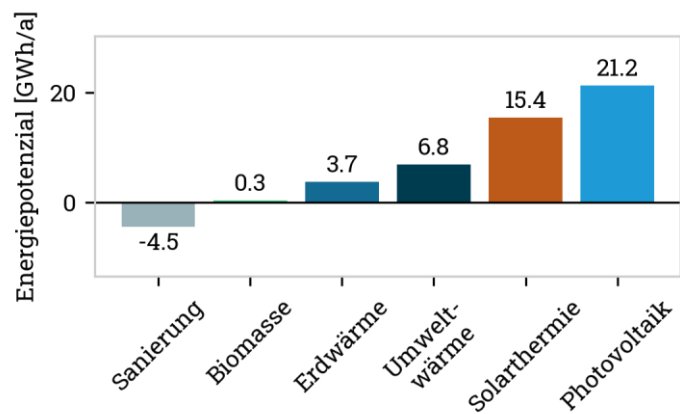
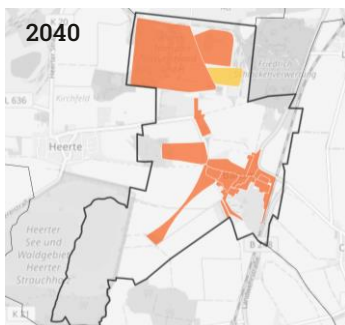


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Mit 36,6 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Barum dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 10,5 GWh/a, womit 20,5% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 4,5 GWh/a, das entspricht 8,8% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

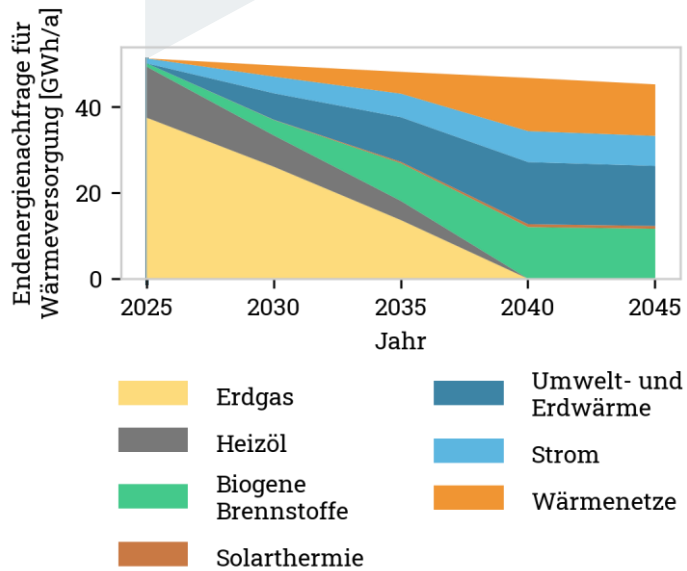
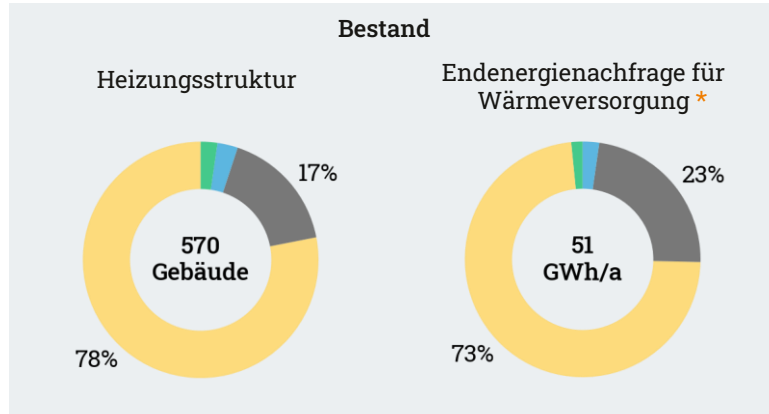
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Barum.
- Erdgas liefert hier heute rund 73% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 13,3 kt CO₂äq/a.*

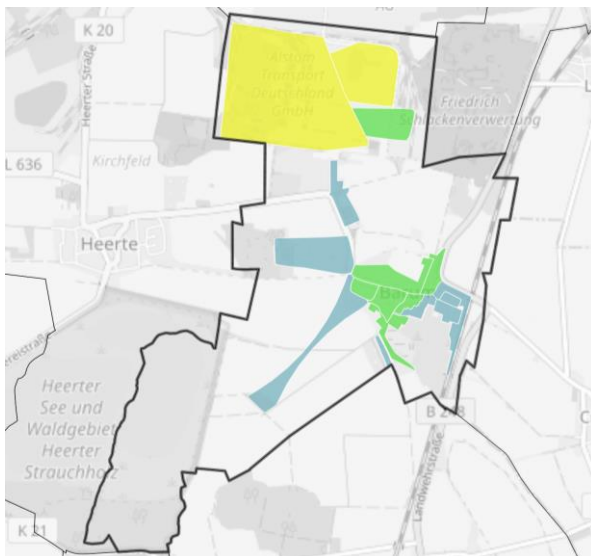
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 9% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 31% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Barum gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

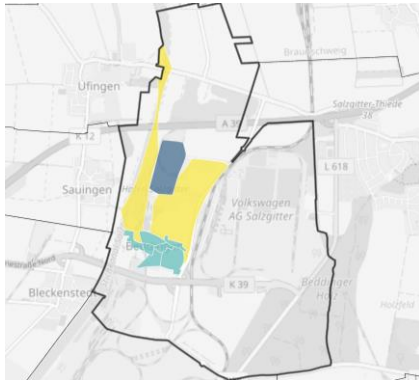
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

■ Sehr wahrscheinlich
 ■ Wahrscheinlich
 ■ Unwahrscheinlich
 ■ Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF BEDDINGEN



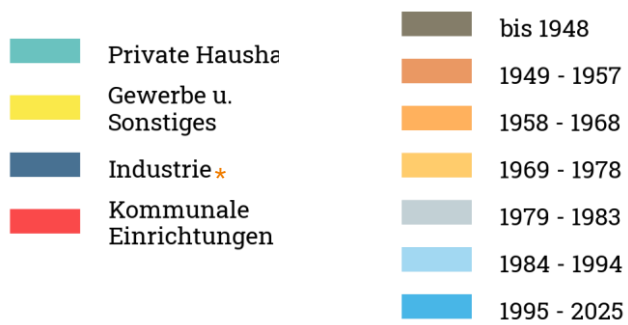
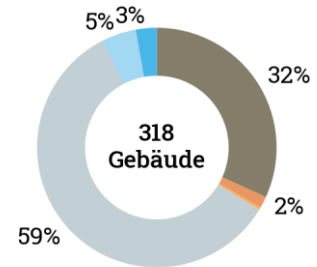
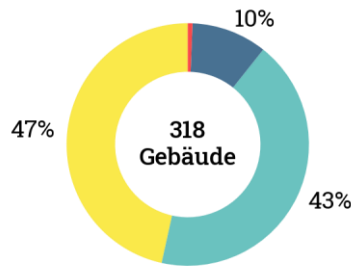
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,10
Gesamtfläche [km ²]	9,30
Einfamilienhäuser*	23 %
Einwohnerzahl	460

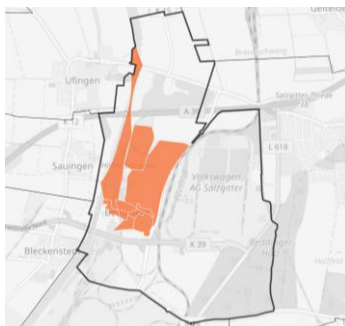
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

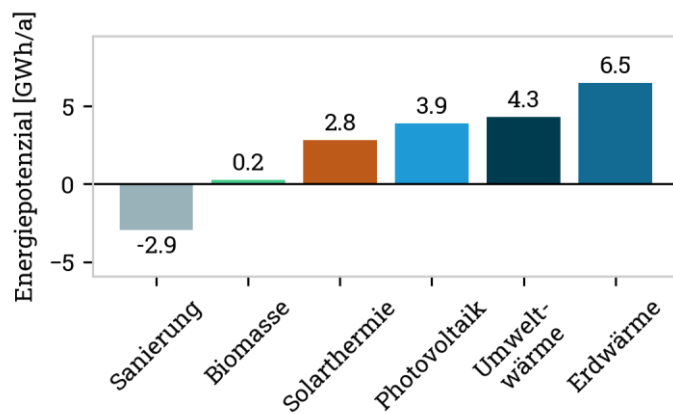
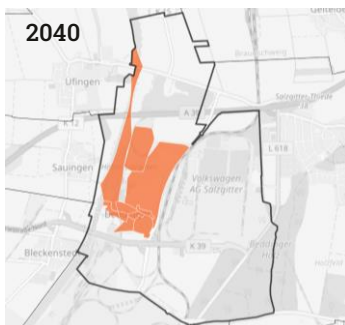


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Mit einem Potenzial von 10,8 GWh/a trägt die Nutzung von Erd- und Umweltwärme entscheidend zur erneuerbaren, dezentralen Wärmeversorgung in Beddingen bei.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 6,7 GWh/a (34,3% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 2,9 GWh/a, das entspricht 15,0% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

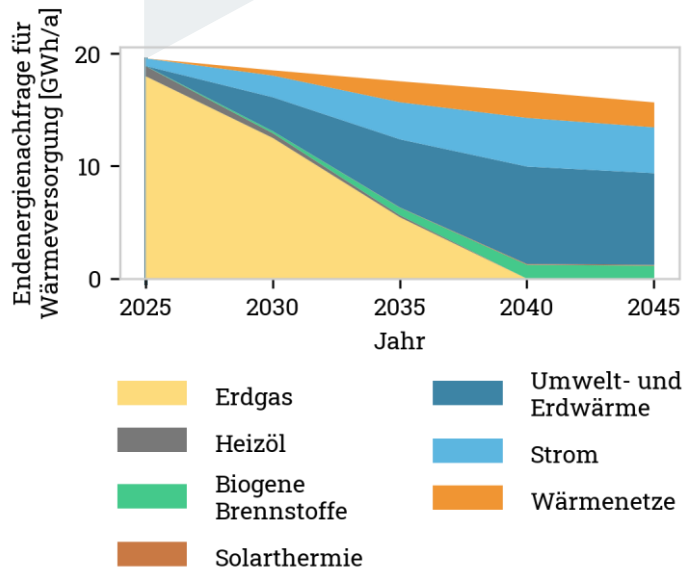
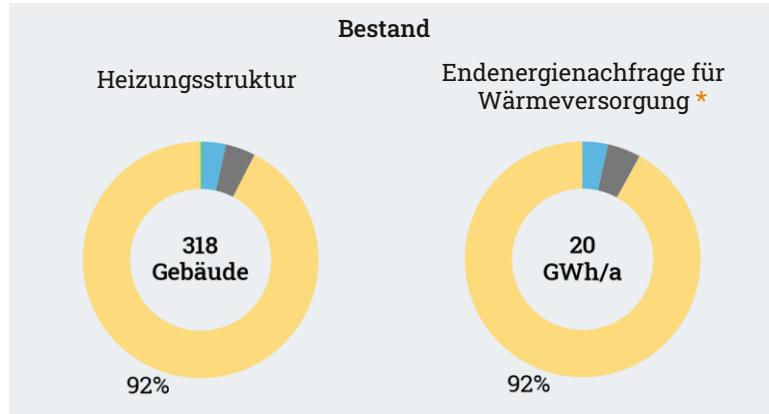
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Beddingen.
- Erdgas liefert hier heute rund 92% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 4,9 kt CO₂äq/a.*

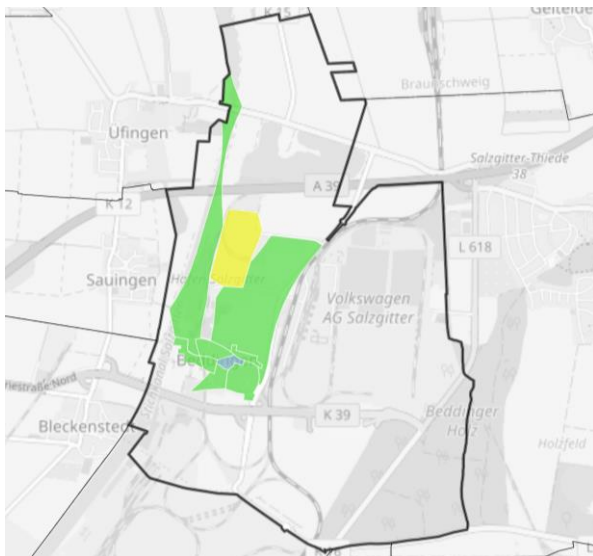
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 52% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Beddingen gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF BEINUM



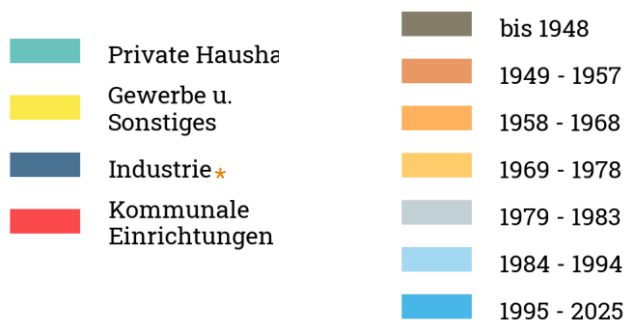
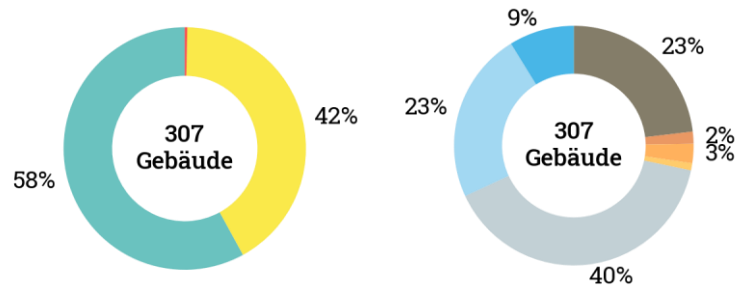
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,07
Gesamtfläche [km ²]	6,20
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	470

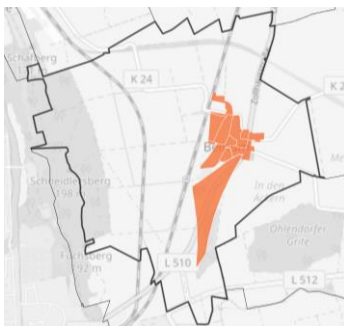
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

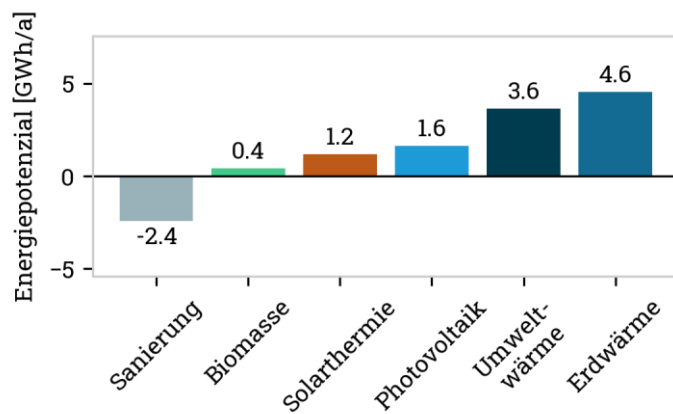
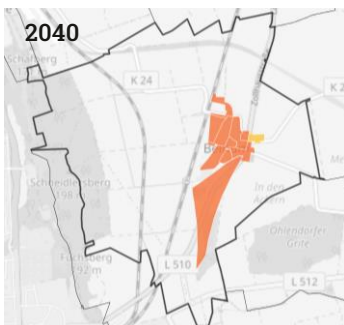


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 20,2% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Beinum.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 8,2 GWh/a, womit 68,6% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 2,8 GWh/a (23,7% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

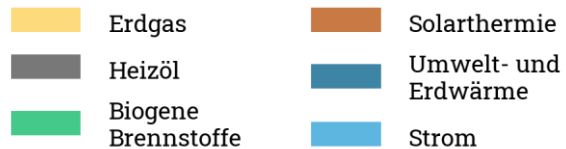
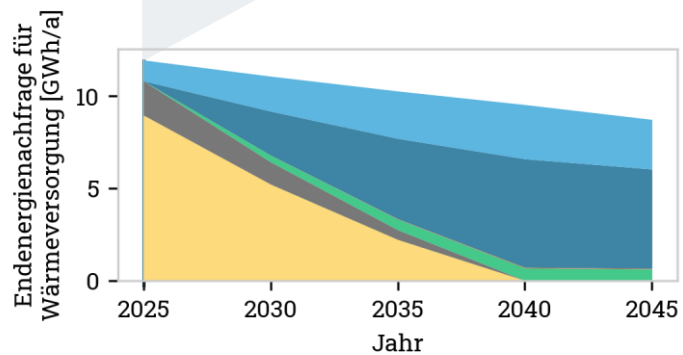
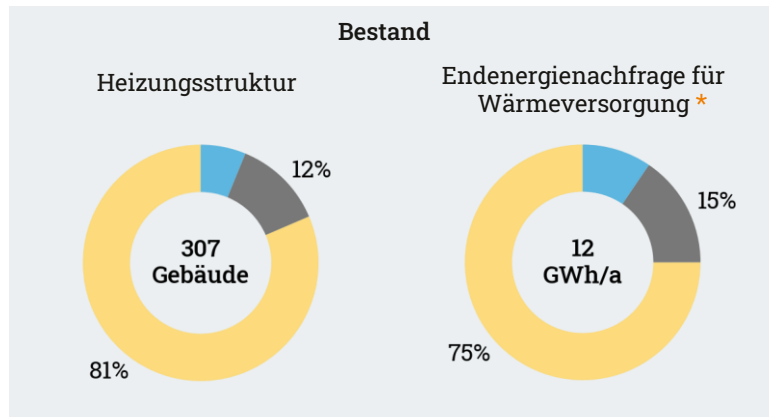
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Beinum.
- Erdgas liefert hier heute rund 75% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 3,3 kt CO₂äq/a.*

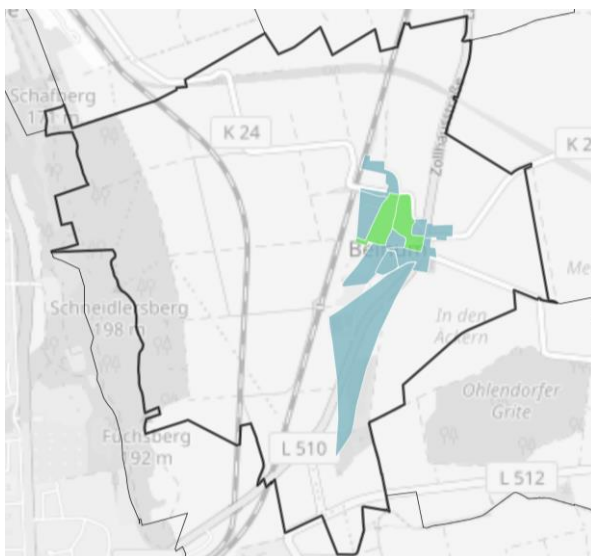
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 20% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 62% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Beinum gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

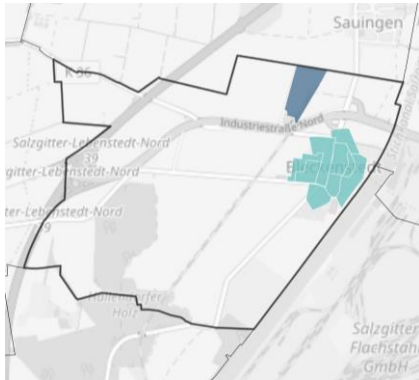
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF BLECKENSTEDT



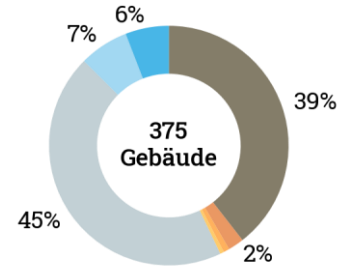
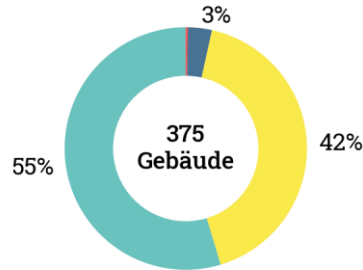
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,09
Gesamtfläche [km ²]	5,30
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	620

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



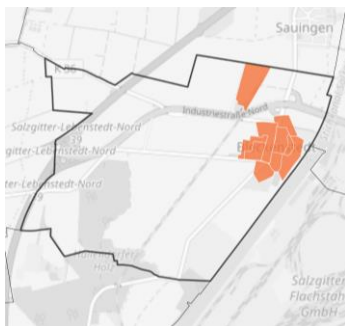
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

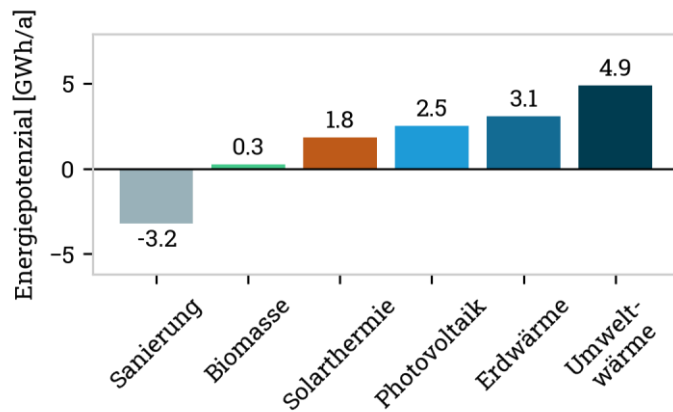
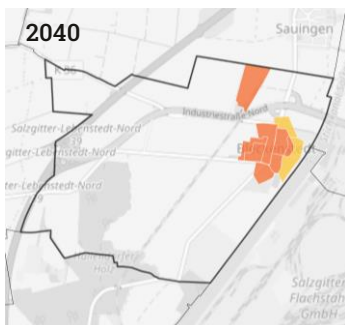


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 20,0% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Bleckenstedt.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 8,0 GWh/a, womit 49,8% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 4,3 GWh/a (27,1% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

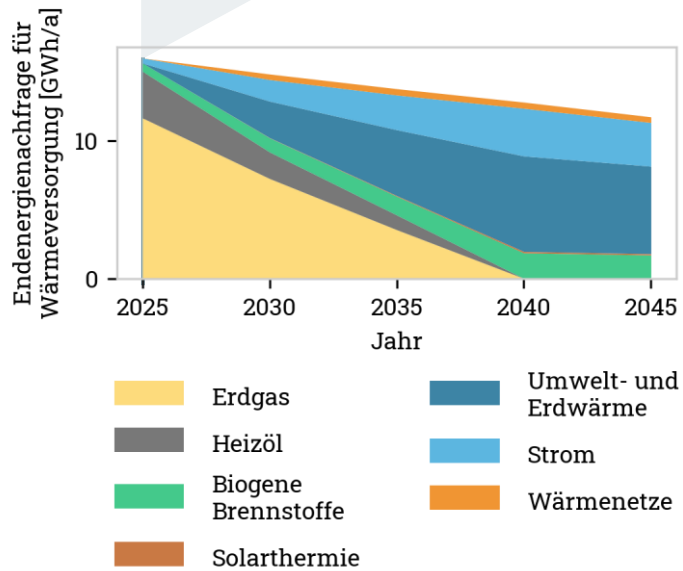
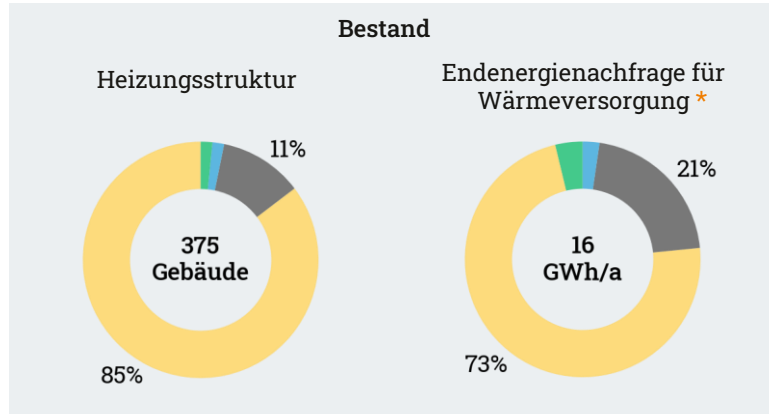
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Bleckenstedt.
- Erdgas liefert hier heute rund 73% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 4,0 kt CO₂äq/a.*

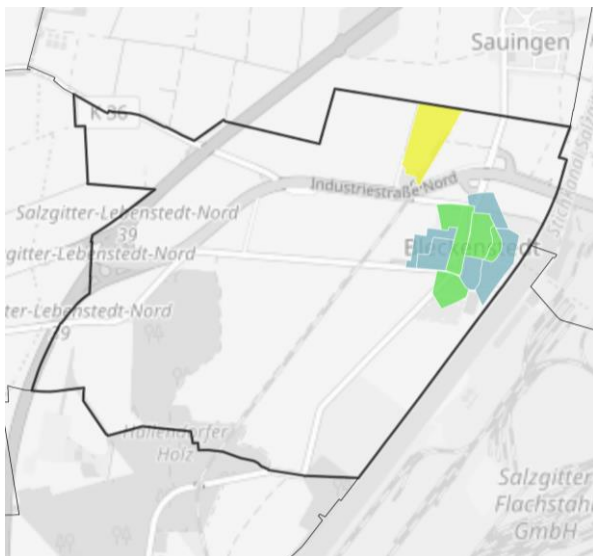
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 20% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 54% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Bleckenstedt gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

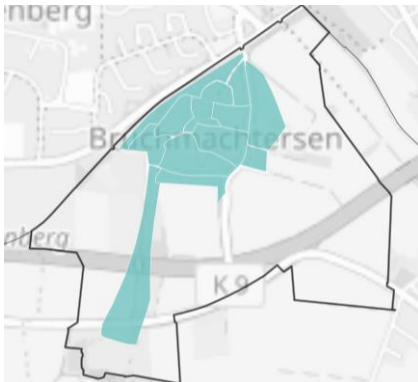
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF BRUCHMACHTERSEN



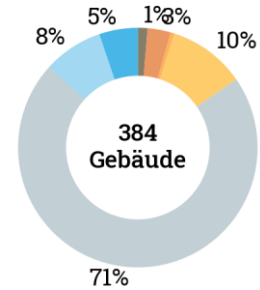
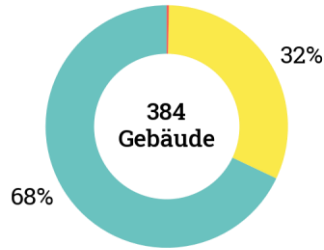
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,09
Gesamtfläche [km ²]	1,60
Einfamilienhäuser*	47 %
Einwohnerzahl	770

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



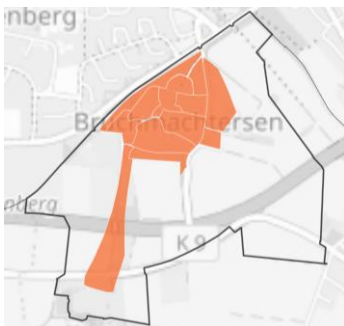
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

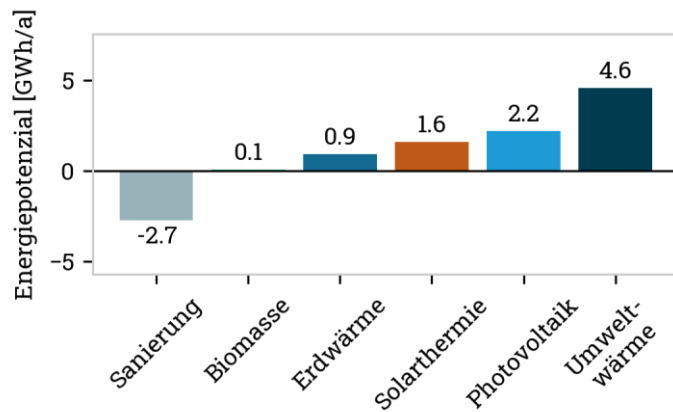
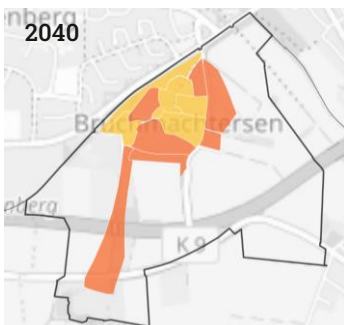


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 19,9% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Bruchmachtersen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 5,5 GWh/a, womit 39,6% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 3,8 GWh/a (27,3% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

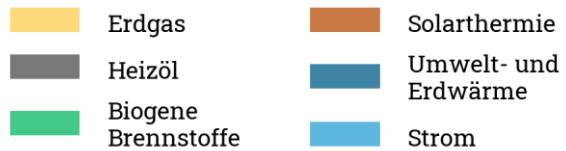
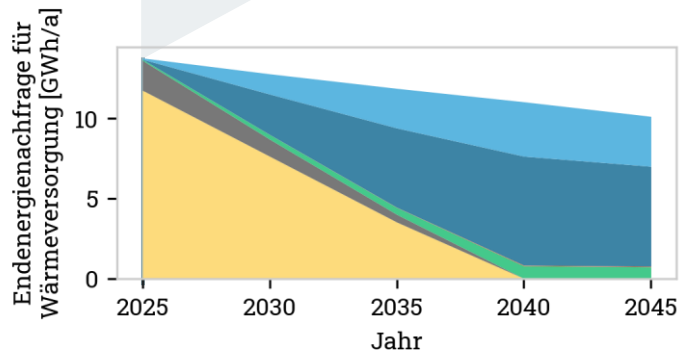
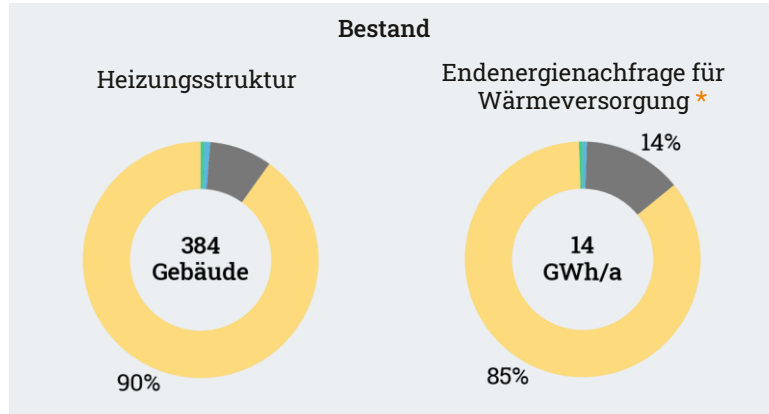
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Bruchmachtersen.
- Erdgas liefert hier heute rund 85% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 3,4 kt CO₂äq/a.*

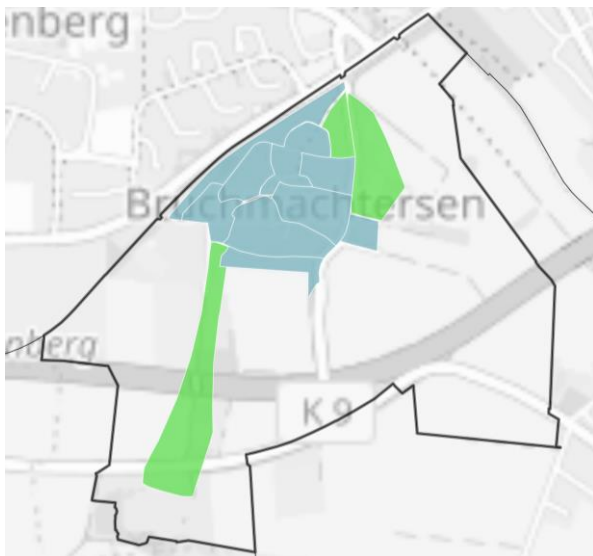
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 20% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 62% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Bruchmachtersen gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

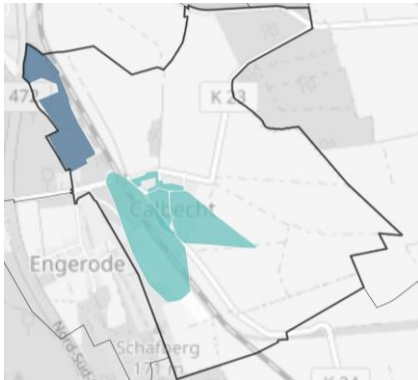
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF CALBECHT



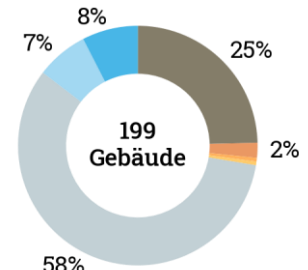
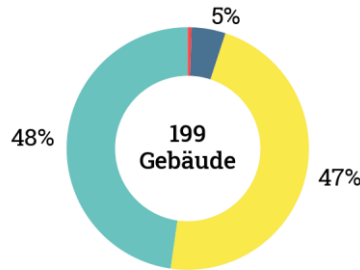
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,08
Gesamtfläche [km ²]	3,20
Einfamilienhäuser*	32 %
Einwohnerzahl	280

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



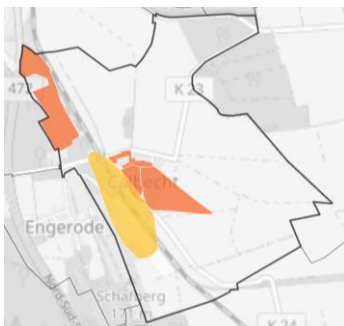
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

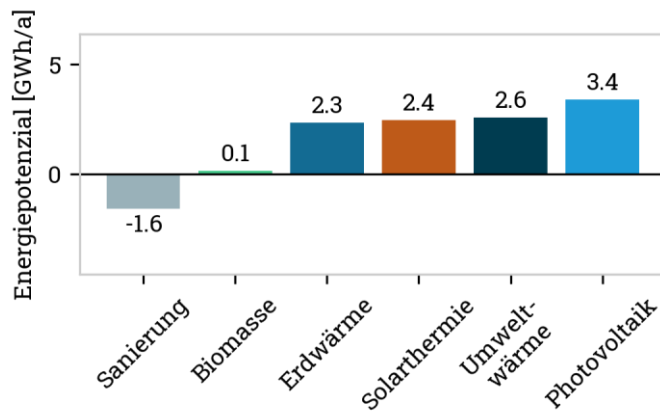
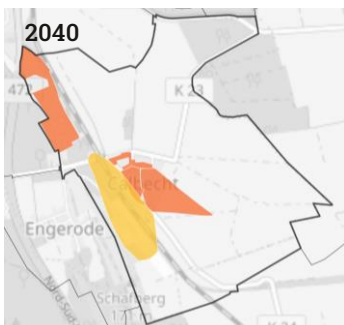


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Mit 5,8 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiepotezial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Calbecht dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 4,9 GWh/a, womit 41,9% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 1,6 GWh/a, das entspricht 13,7% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

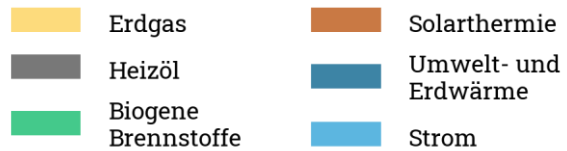
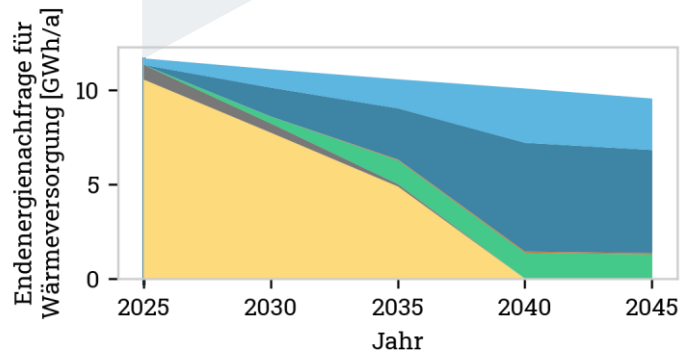
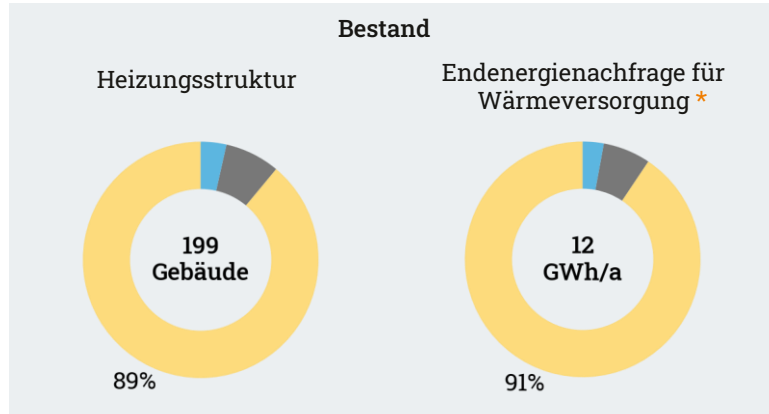
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Calbecht.
- Erdgas liefert hier heute rund 90% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 3,0 kt CO₂äq/a.*

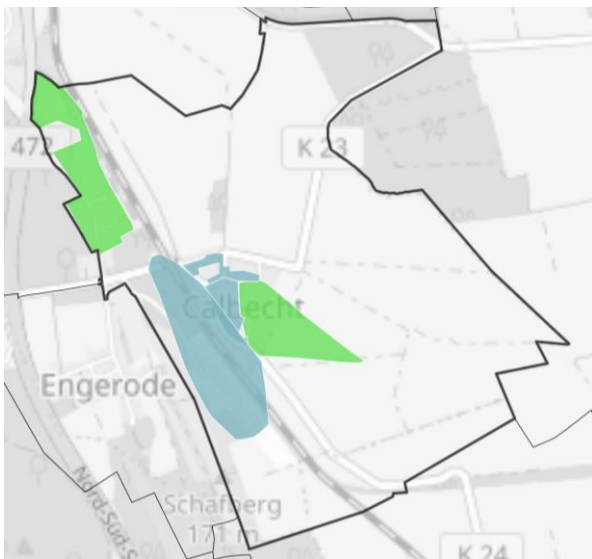
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 14% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 57% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Calbecht gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

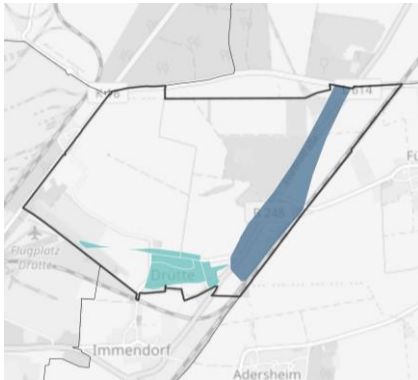
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF DRÜTTE



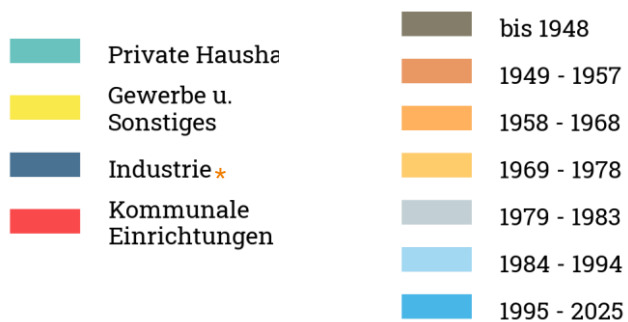
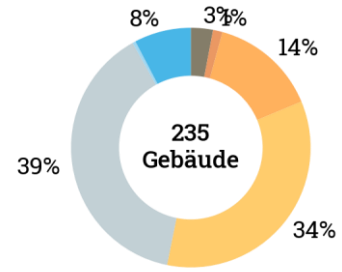
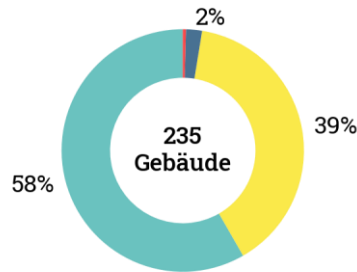
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,06
Gesamtfläche [km ²]	4,60
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	400

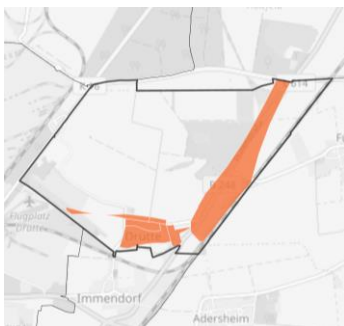
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

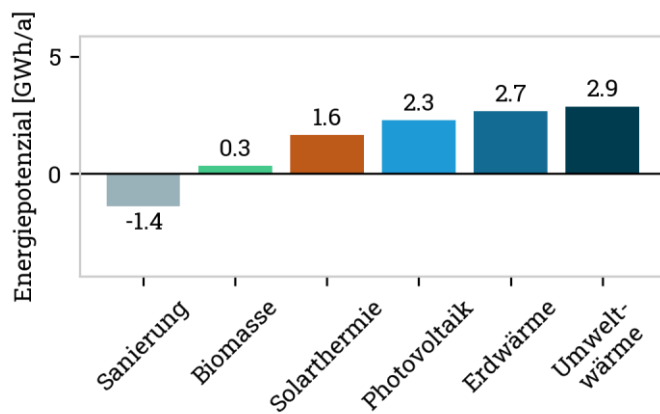
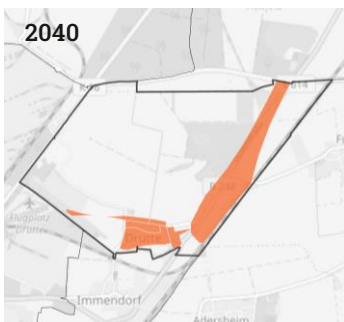


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Mit einem Potenzial von 5,5 GWh/a trägt die Nutzung von Erd- und Umweltwärme entscheidend zur erneuerbaren, dezentralen Wärmeversorgung in Drütte bei.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 3,9 GWh/a (38,4% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 1,4 GWh/a, das entspricht 13,6% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

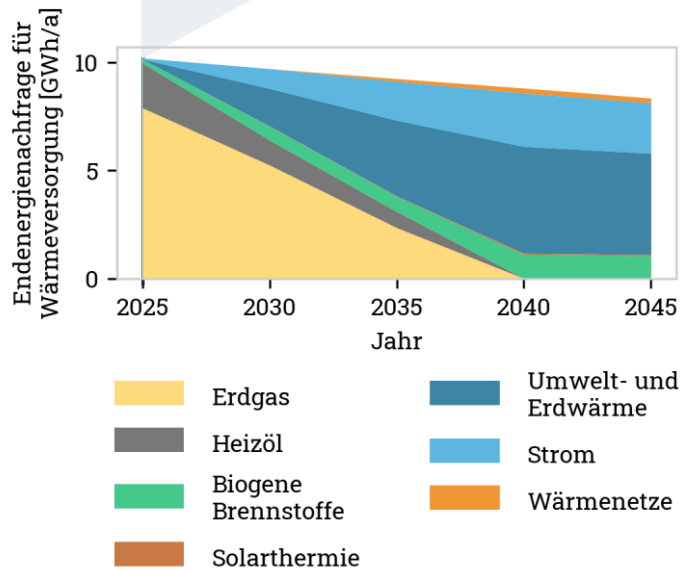
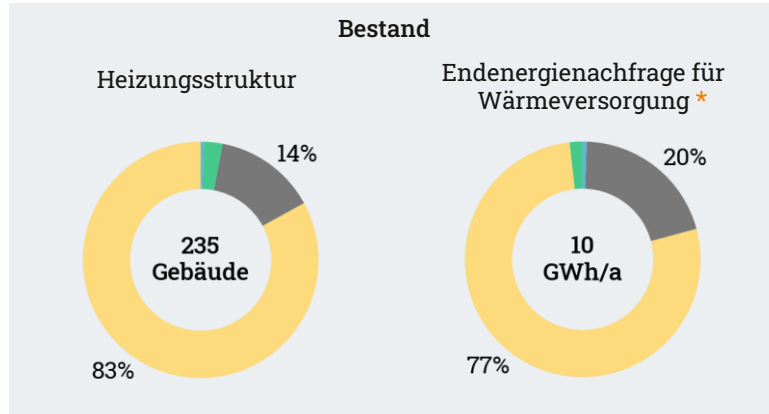
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Drütte.
- Erdgas liefert hier heute rund 77% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 2,6 kt CO₂äq/a.*

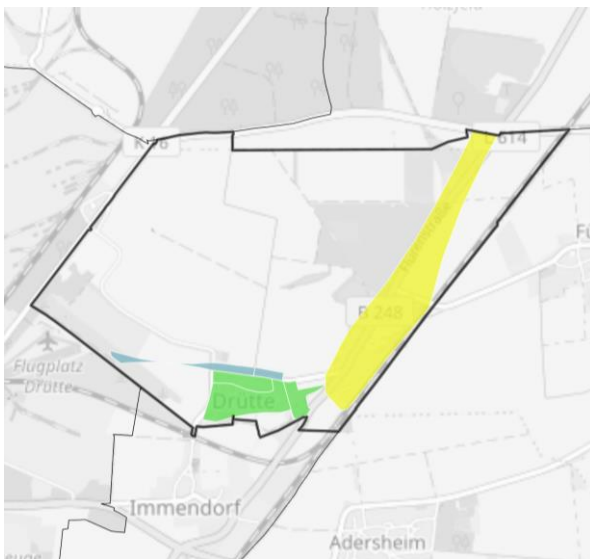
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 14% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 56% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Drütte gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

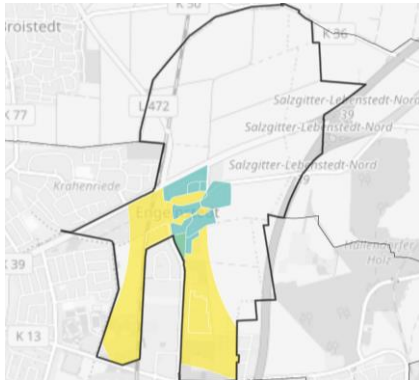
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF ENGELNSTEDT



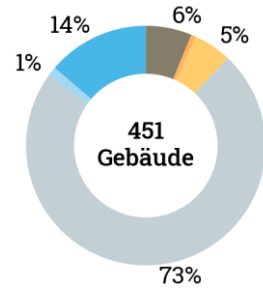
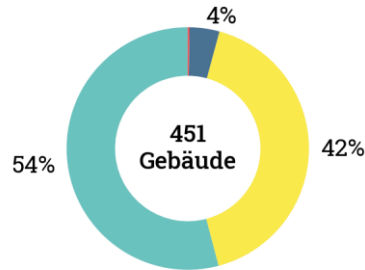
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,13
Gesamtfläche [km ²]	4,50
Einfamilienhäuser*	31 %
Einwohnerzahl	740

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



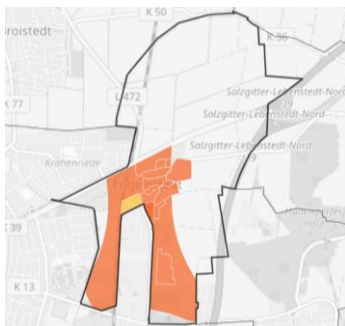
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

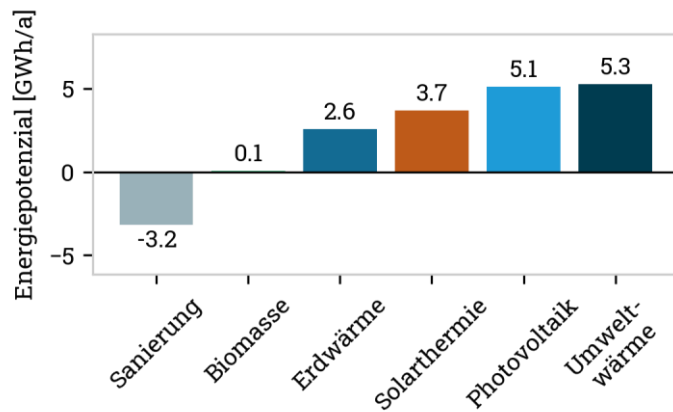
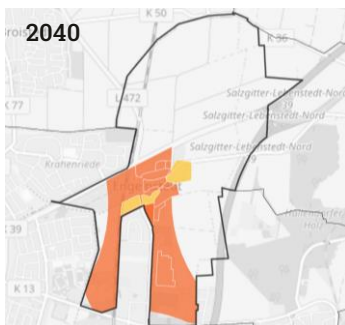


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,9% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Engelstedt.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 8,8 GWh/a (44,5% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 7,8 GWh/a, womit 39,6% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

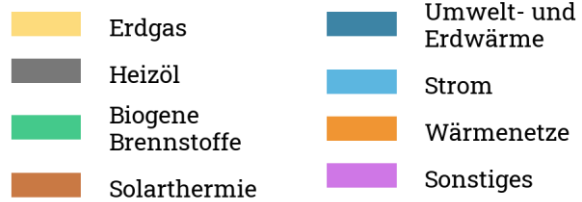
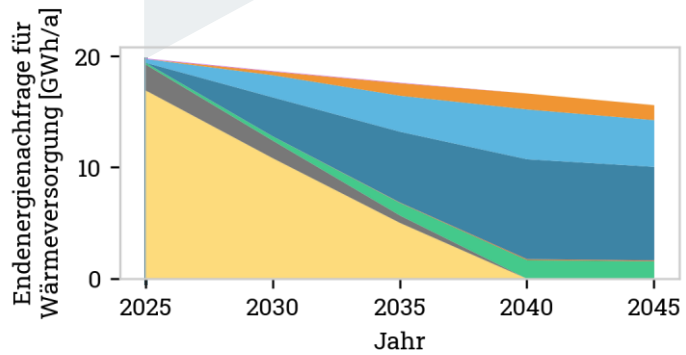
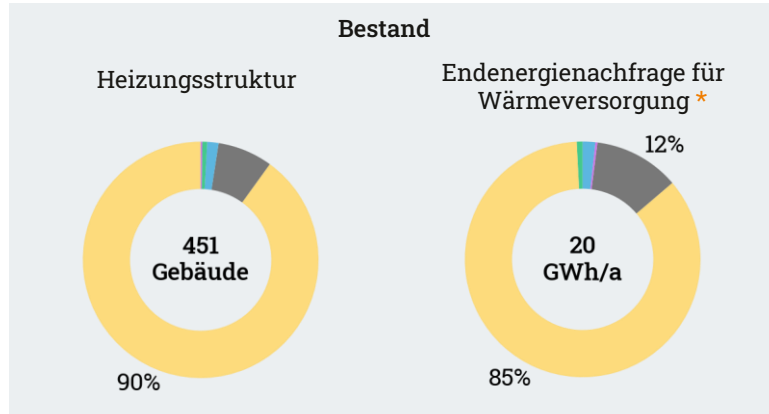
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Engelstedt.
- Erdgas liefert hier heute rund 85% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 5,0 kt CO₂äq/a.*

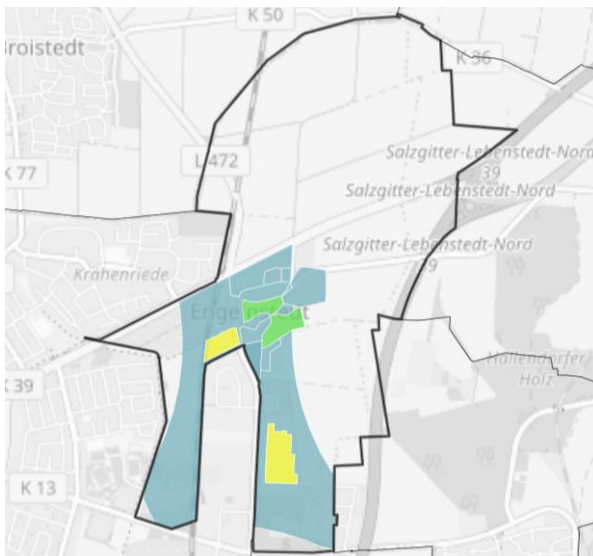
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 16% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 54% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Engelstedt gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

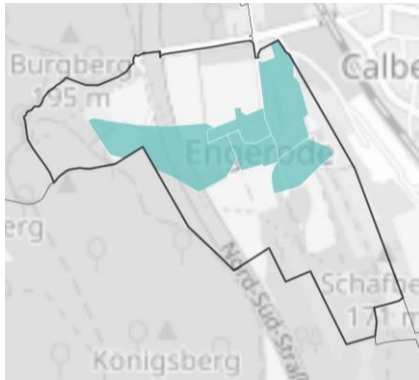
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF ENGERODE



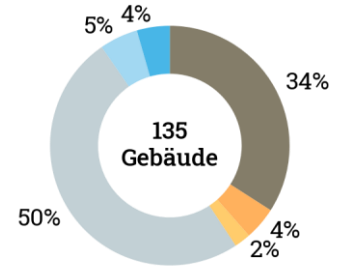
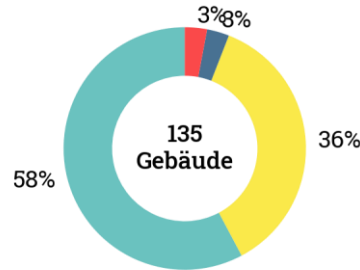
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,03
Gesamtfläche [km ²]	1,00
Einfamilienhäuser*	35 %
Einwohnerzahl	240

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



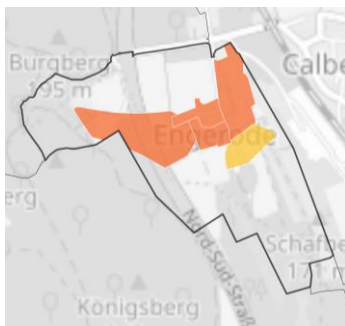
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

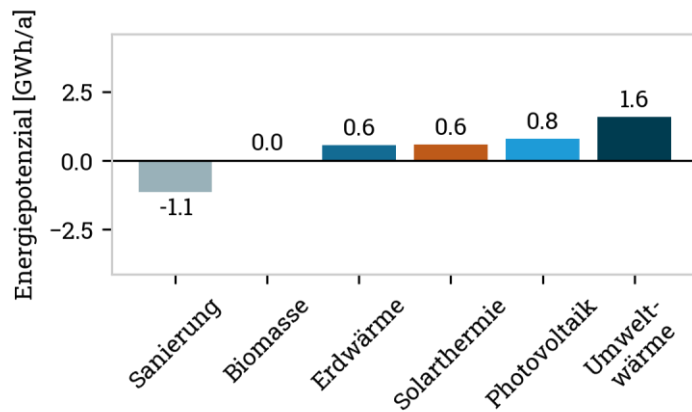
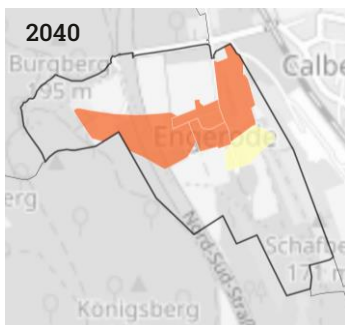


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 19,7% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Engerode.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 2,2 GWh/a, womit 38,0% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 1,4 GWh/a (24,3% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

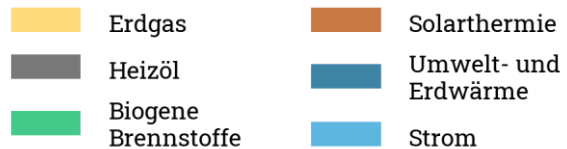
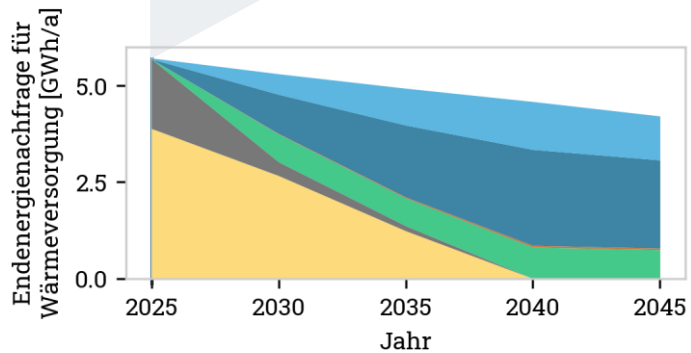
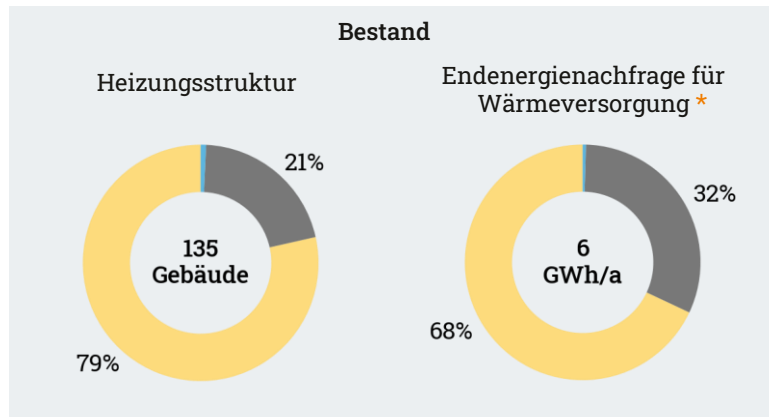
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Engerode.
- Erdgas liefert hier heute rund 68% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 1,5 kt CO₂äq/a.*

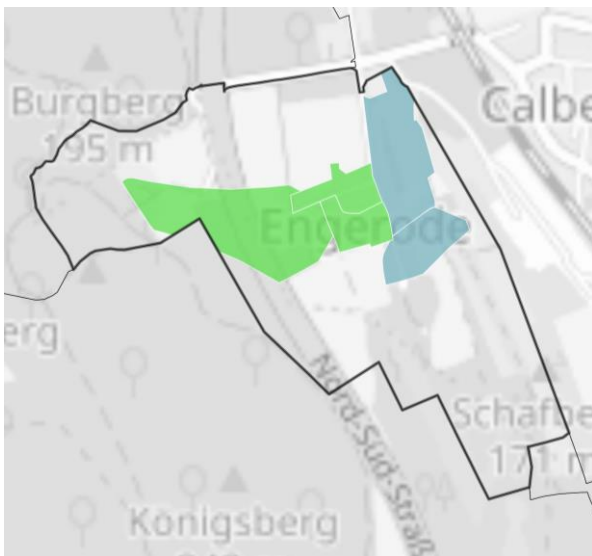
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 20% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 54% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Engerode gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

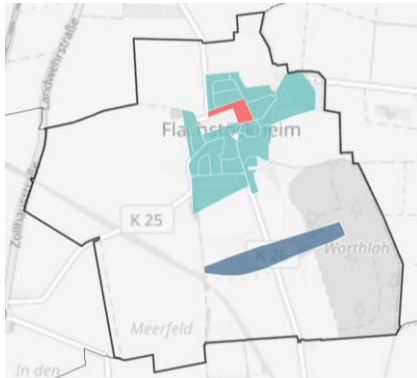
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF FLACHSTÖCKHEIM



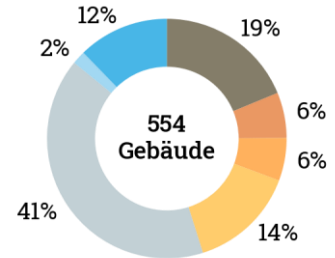
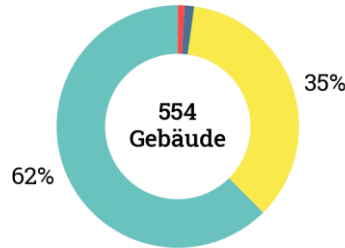
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,13
Gesamtfläche [km ²]	4,60
Einfamilienhäuser*	48 %
Einwohnerzahl	1.030

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



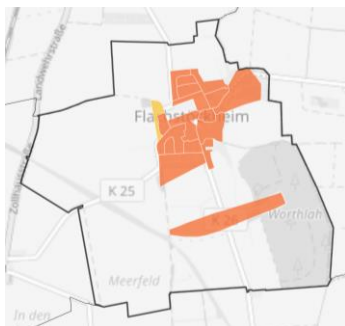
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

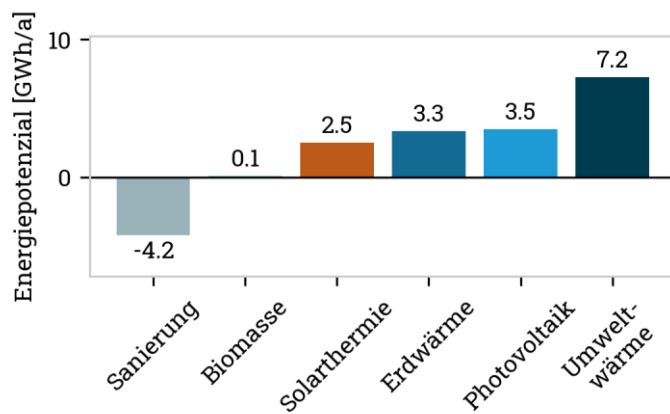
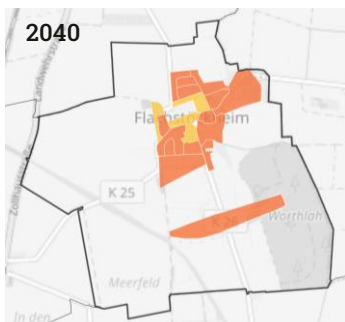


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 17,7% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Flachstöckheim.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 10,6 GWh/a, womit 44,7% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 6,0 GWh/a (25,5% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

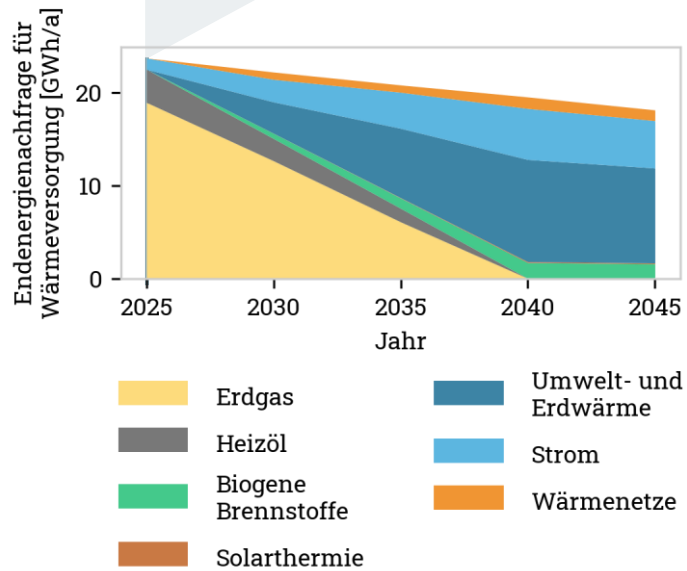
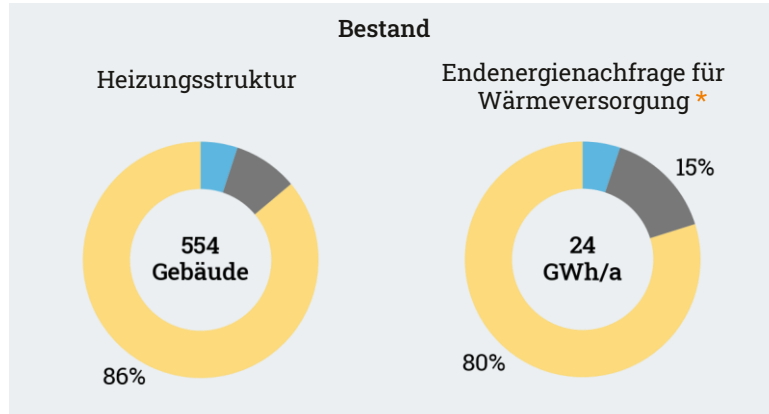
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Flachstöckheim.
- Erdgas liefert hier heute rund 80% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 6,3 kt CO₂äq/a.*

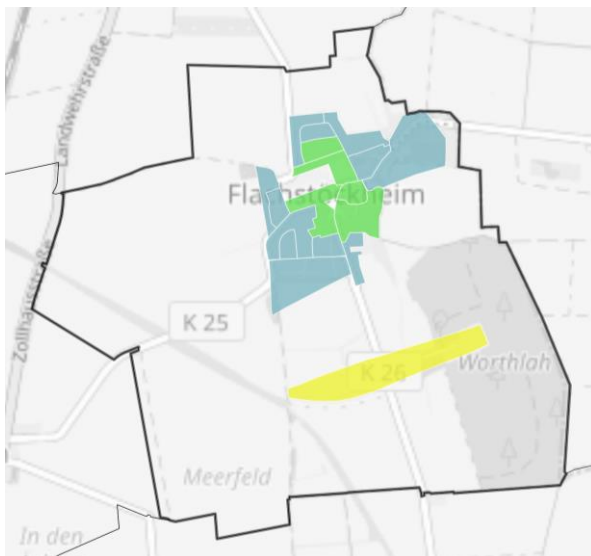
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 18% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 56% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Flachstöckheim gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

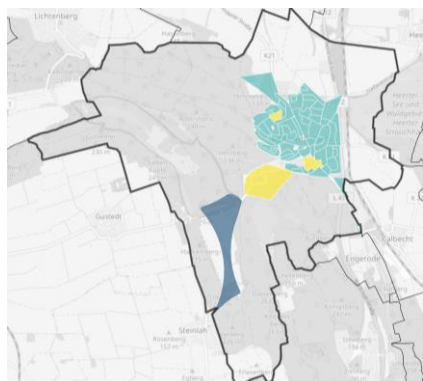
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

■ Sehr wahrscheinlich
 ■ Wahrscheinlich
 ■ Unwahrscheinlich
 ■ Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF GEBHARDSHAGEN



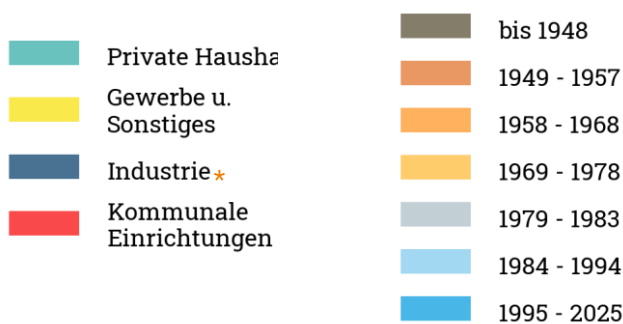
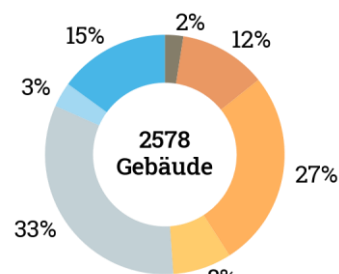
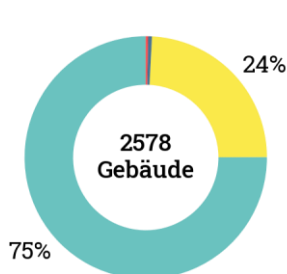
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,69
Gesamtfläche [km ²]	21,30
Einfamilienhäuser*	45 %
Einwohnerzahl	6.910

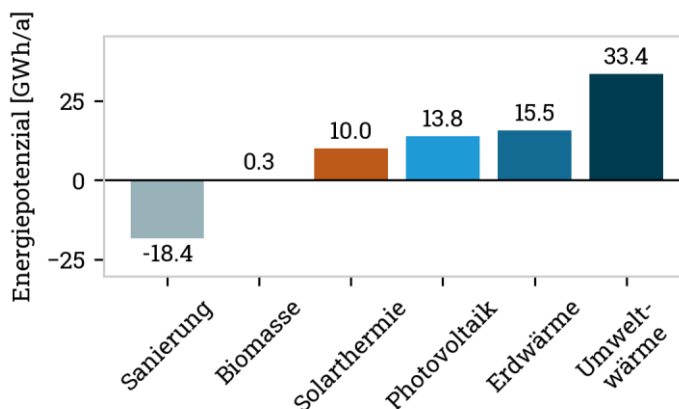
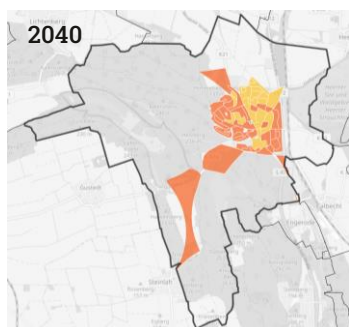
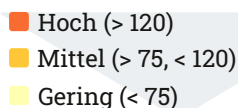
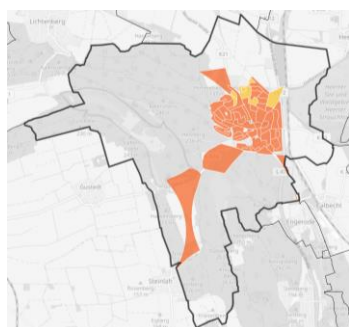
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,8% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Gebhardshagen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 48,9 GWh/a, womit 42,0% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 23,7 GWh/a (20,3% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

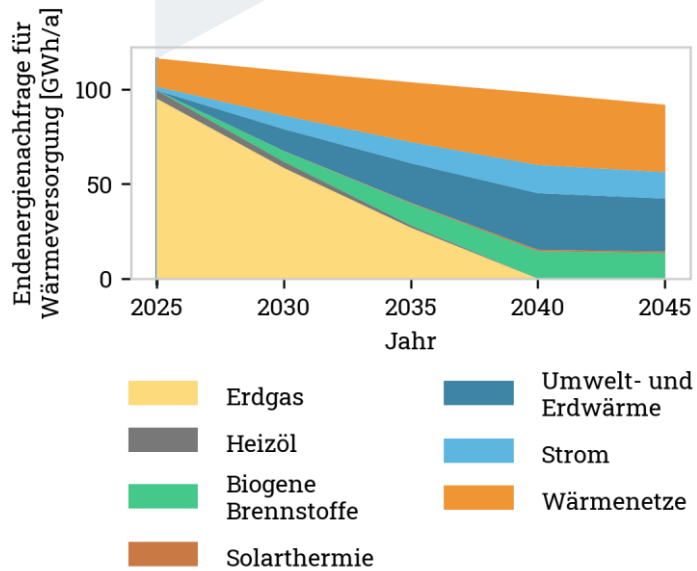
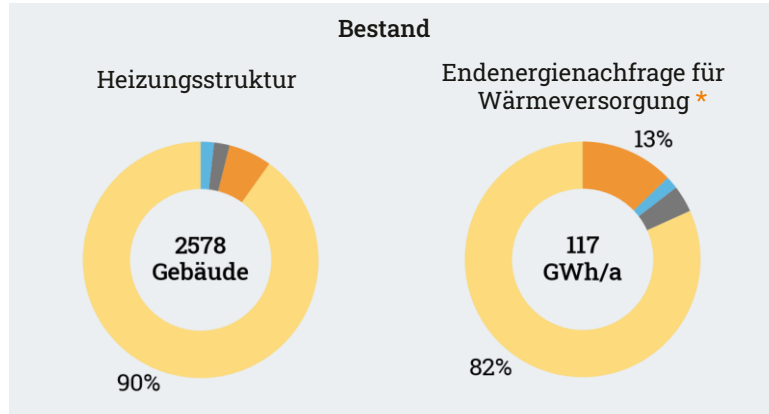
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 13% der Wärmenachfrage in Gebhardshagen durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 82% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 25,8 kt CO₂eq/a.*

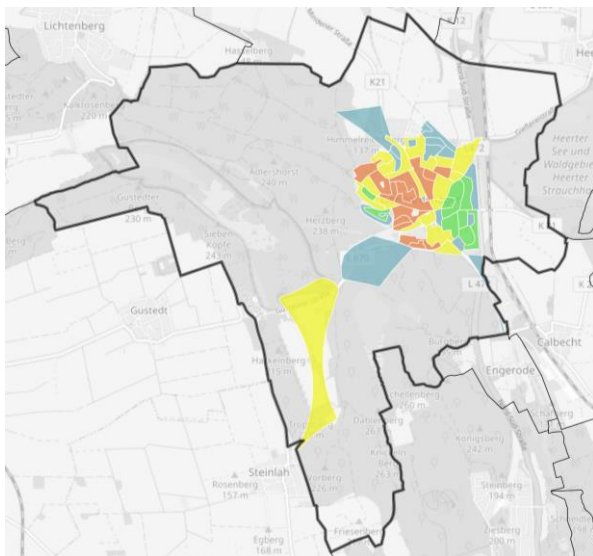
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 16% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 39% des Heizenergiebedarfs durch Wärmenetze gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Gebhardshagen gelingen kann.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

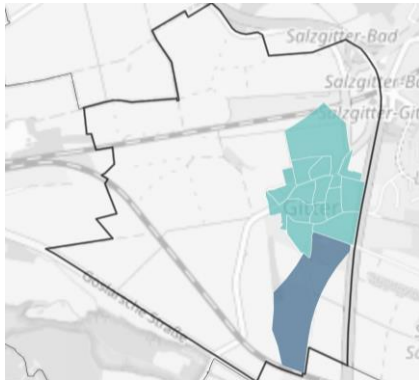
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

- Sehr wahrscheinlich
- Wahrscheinlich
- Unwahrscheinlich
- Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF GITTER



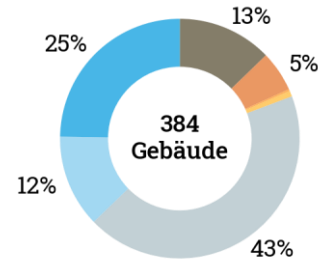
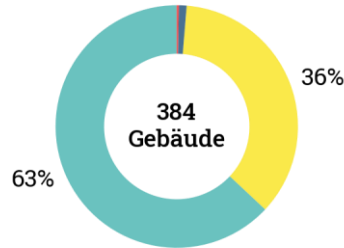
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,09
Gesamtfläche [km ²]	3,30
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	770

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



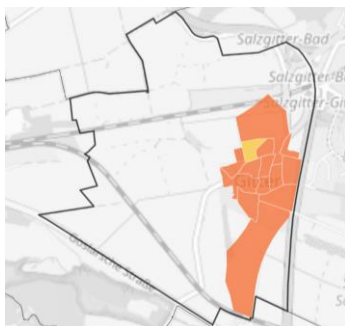
Private Haushalte
Gewerbe u. Sonstiges
Industrie*
Kommunale Einrichtungen

bis 1948
1949 - 1957
1958 - 1968
1969 - 1978
1979 - 1983
1984 - 1994
1995 - 2025

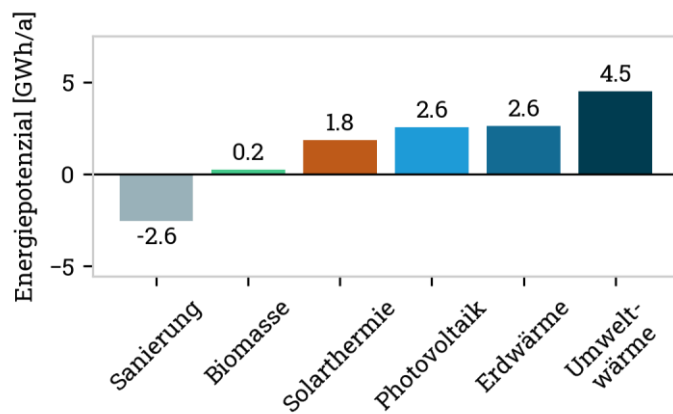
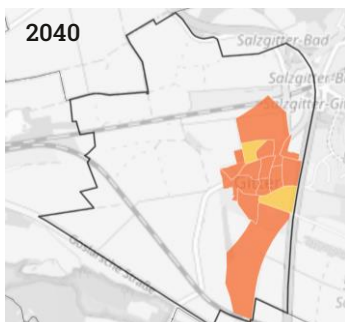


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



Hoch (> 120)
Mittel (> 75, < 120)
Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,9% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Gitter.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 7,1 GWh/a, womit 44,1% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 4,4 GWh/a (27,2% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

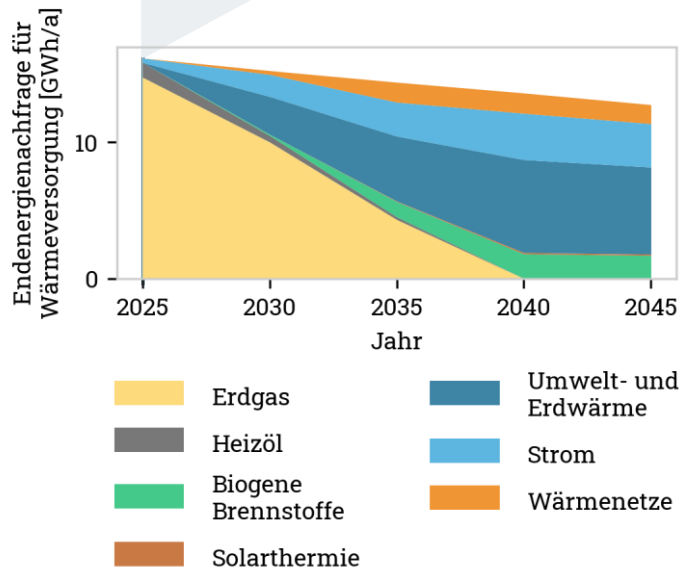
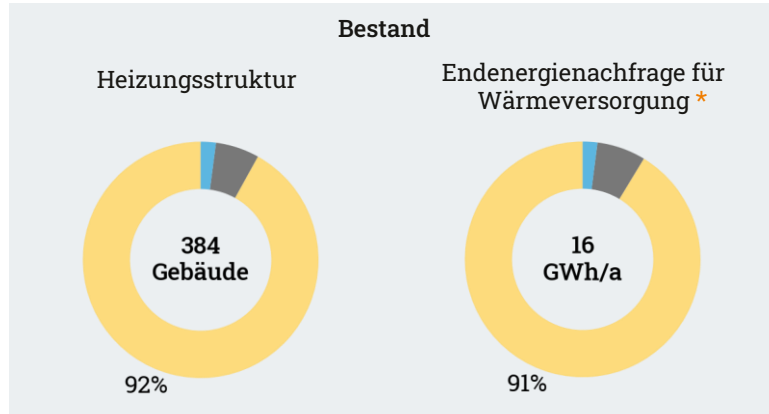
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Gitter.
- Erdgas liefert hier heute rund 91% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 4,0 kt CO₂äq/a.*

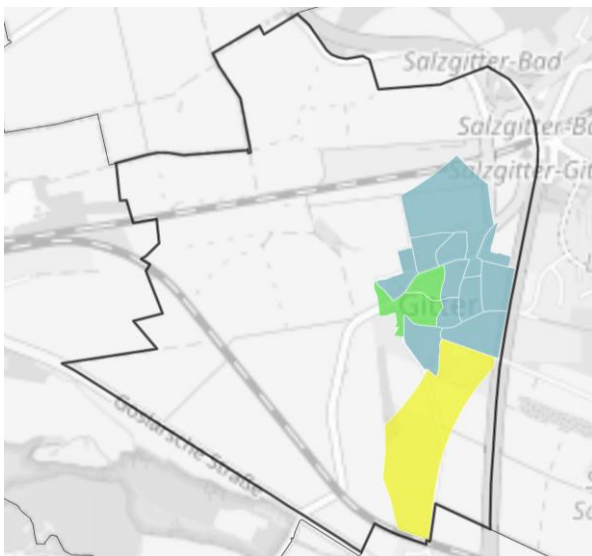
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 16% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 50% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Gitter gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

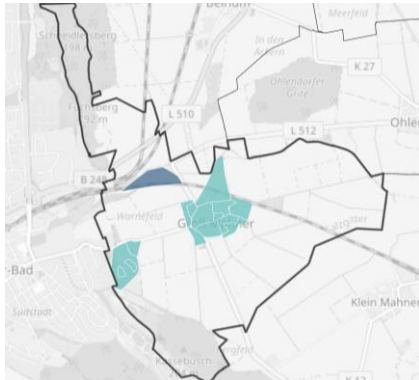
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF GROß MAHNER



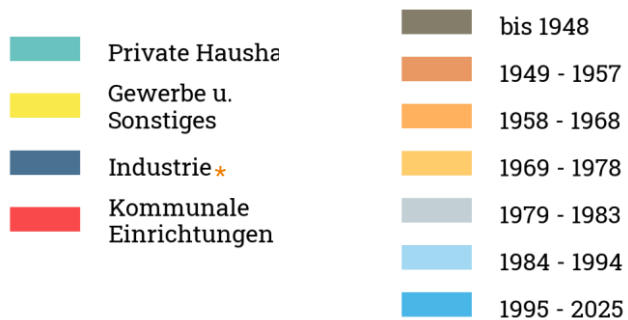
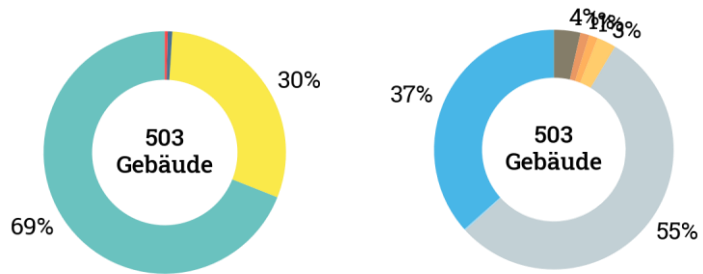
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,12
Gesamtfläche [km ²]	6,30
Einfamilienhäuser*	48 %
Einwohnerzahl	520

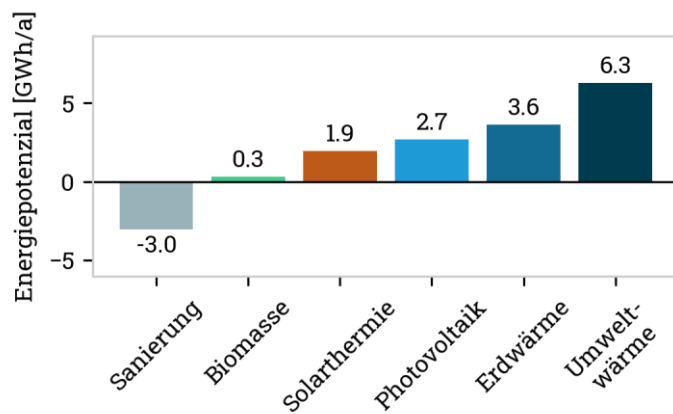
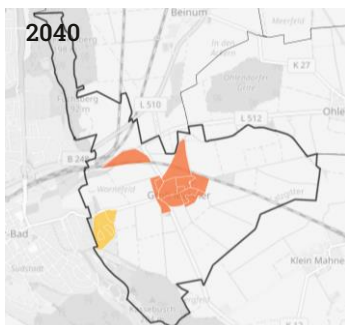
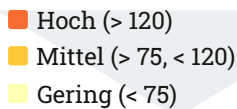
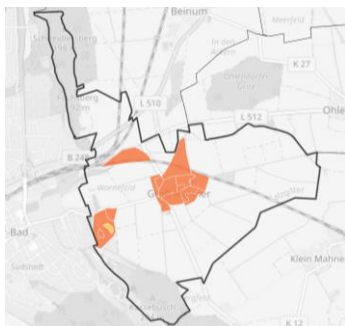
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,7% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Groß Mahner.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 9,9 GWh/a, womit 51,0% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 4,6 GWh/a (23,8% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

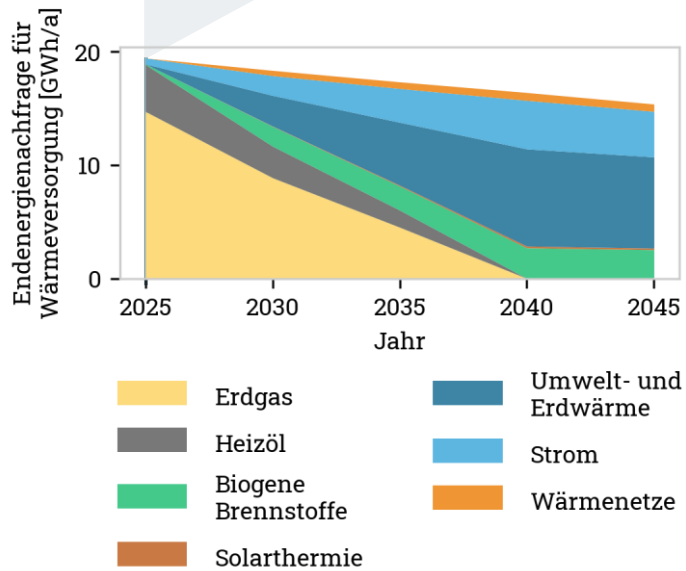
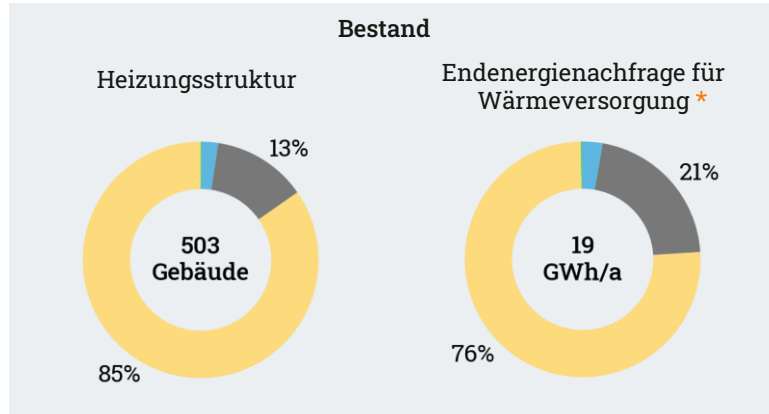
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Groß Mahner.
- Erdgas liefert hier heute rund 76% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 5,1 kt CO₂äq/a.*

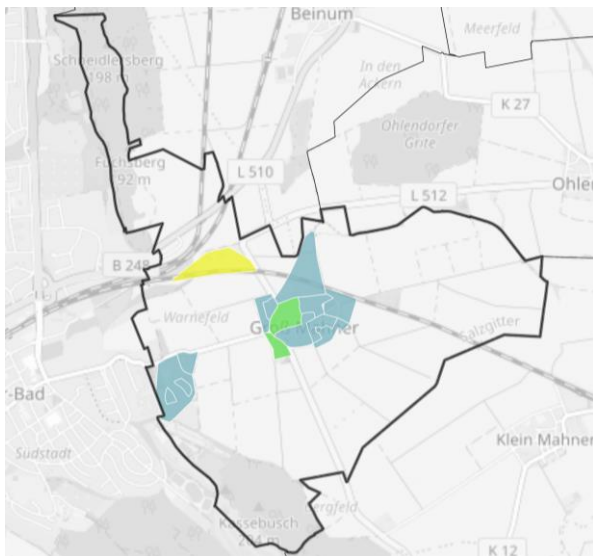
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 16% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 52% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Groß Mahner gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

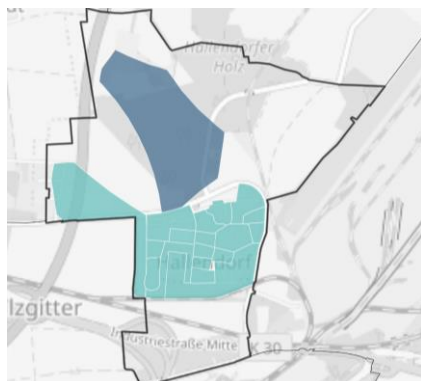
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF HALLENDORF



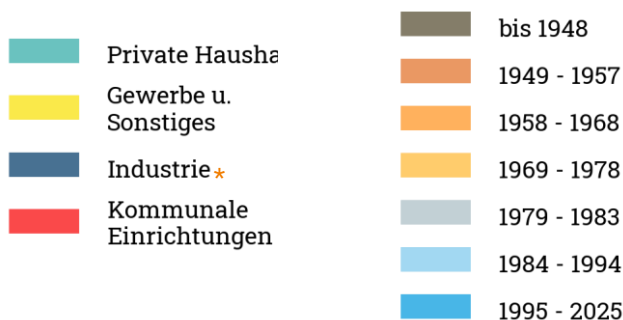
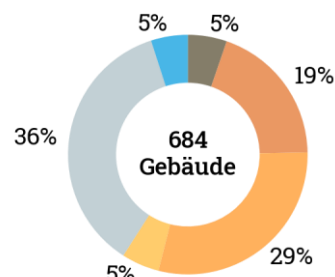
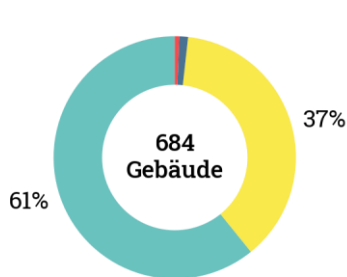
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,18
Gesamtfläche [km ²]	3,40
Einfamilienhäuser*	37 %
Einwohnerzahl	1.860

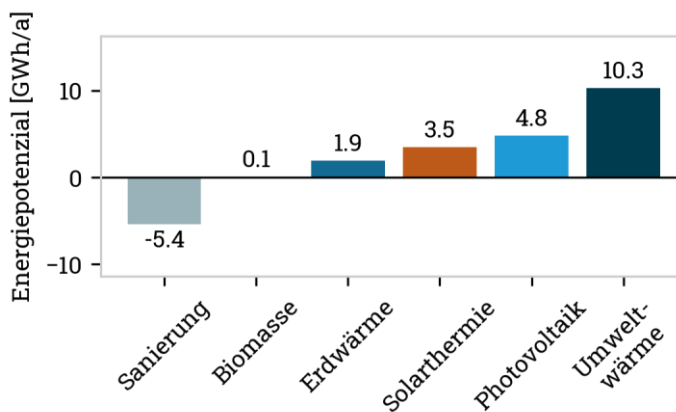
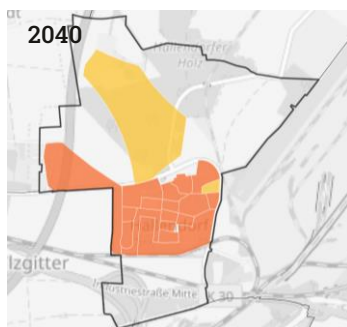
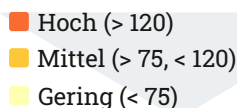
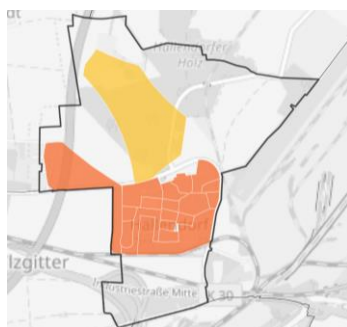
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,5% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Hallendorf.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 12,2 GWh/a, womit 35,0% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 8,3 GWh/a (23,9% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

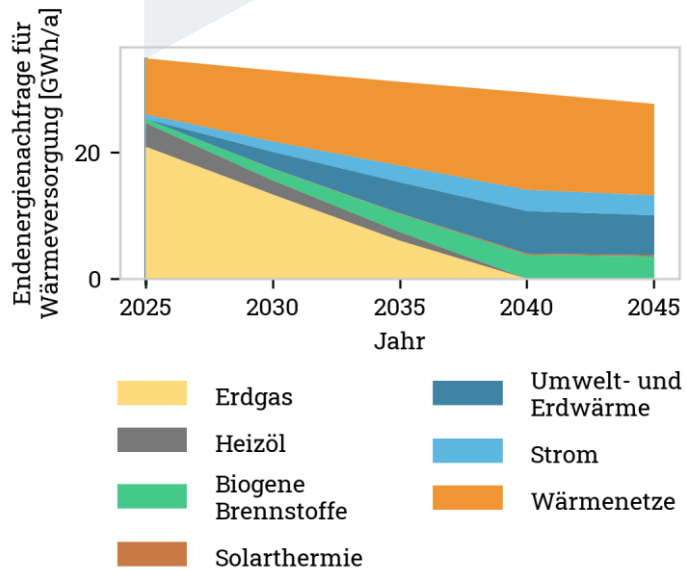
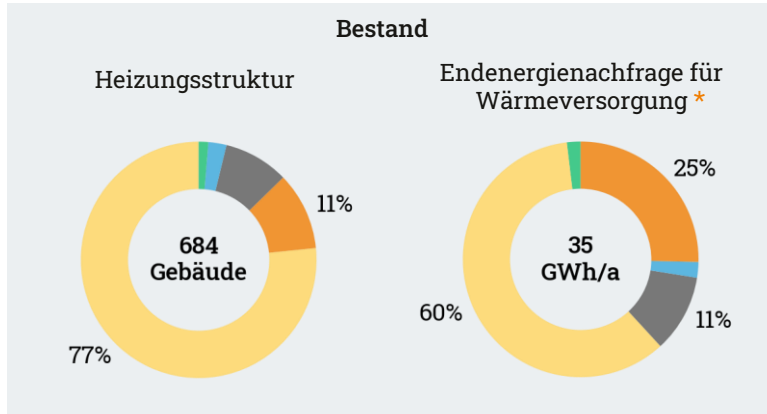
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 25% der Wärmenachfrage in Hallendorf durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 60% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 6,6 kt CO₂äq/a.*

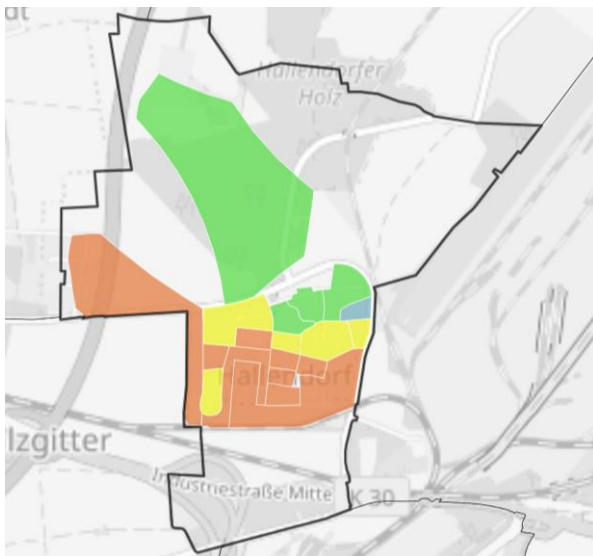
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 52% des Heizenergiebedarfs durch Wärmenetze gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Hallendorf gelingen kann.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

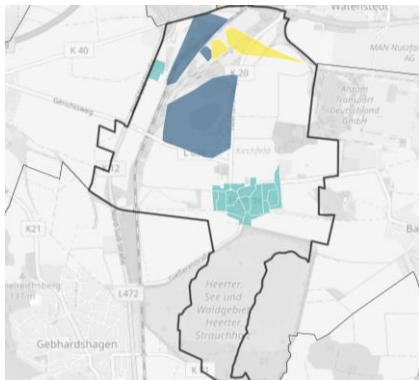
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF HEERTE



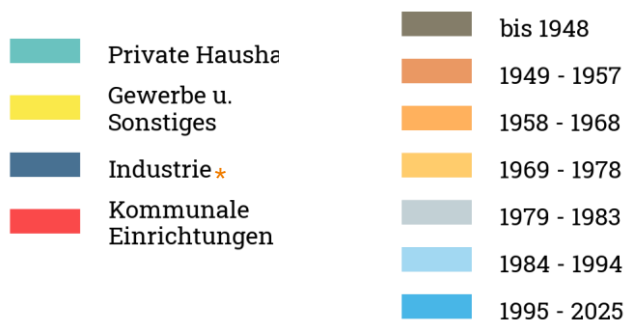
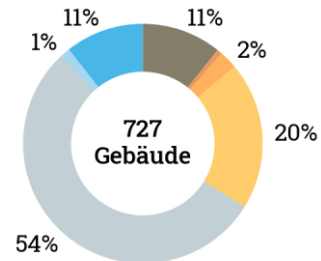
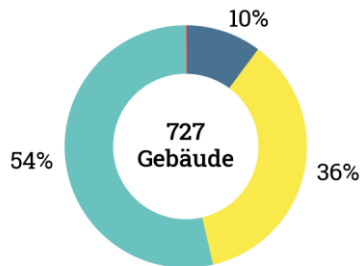
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,24
Gesamtfläche [km ²]	8,60
Einfamilienhäuser*	33 %
Einwohnerzahl	1.160

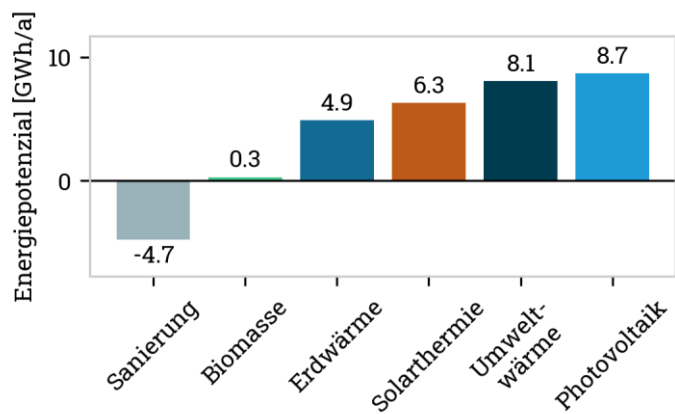
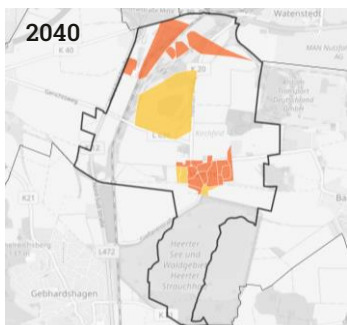
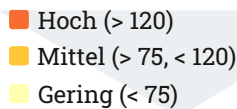
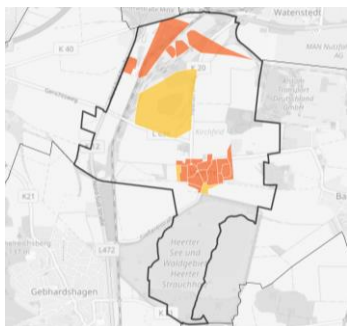
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Mit 15,0 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Heerte dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 13,0 GWh/a, womit 31,8% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 4,7 GWh/a, das entspricht 11,6% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

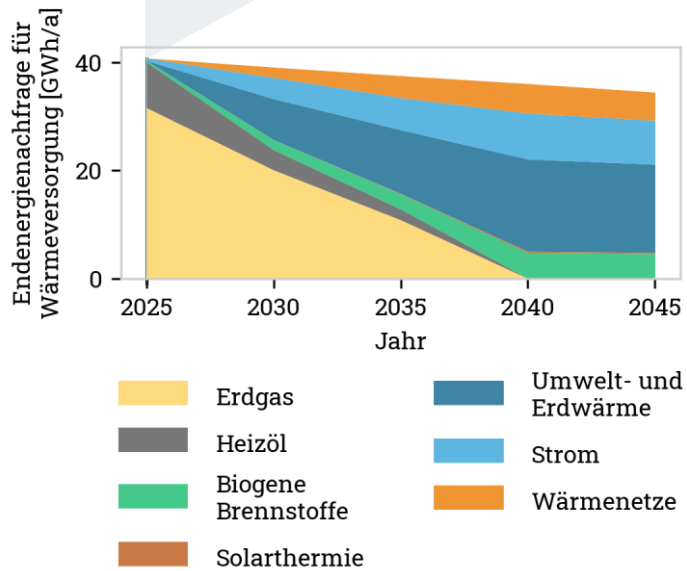
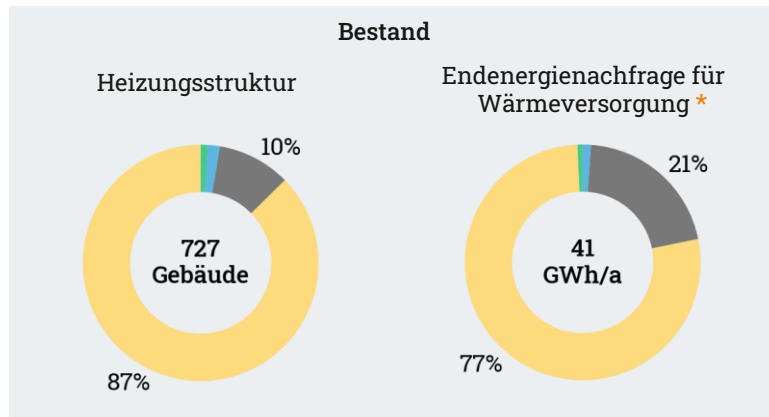
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Heerte.
- Erdgas liefert hier heute rund 77% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 10,4 kt CO₂äq/a.*

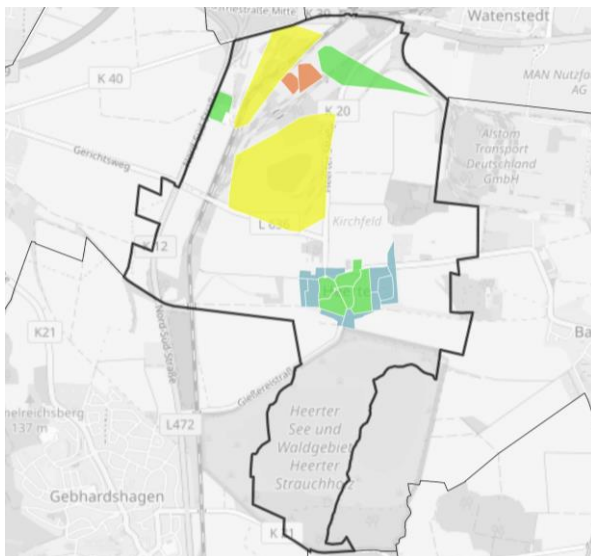
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 12% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 47% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Heerte gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

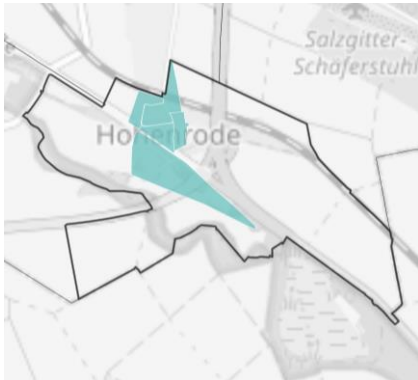
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF HOHENRODE



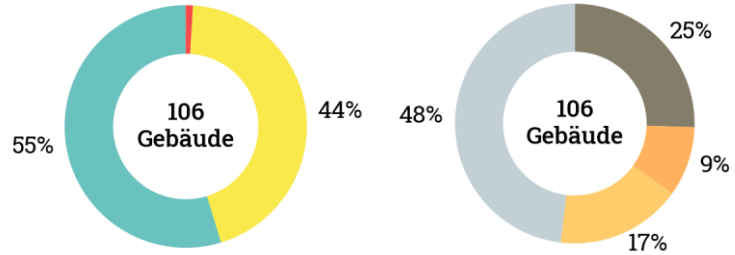
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,02
Gesamtfläche [km ²]	1,30
Einfamilienhäuser*	30 %
Einwohnerzahl	190

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

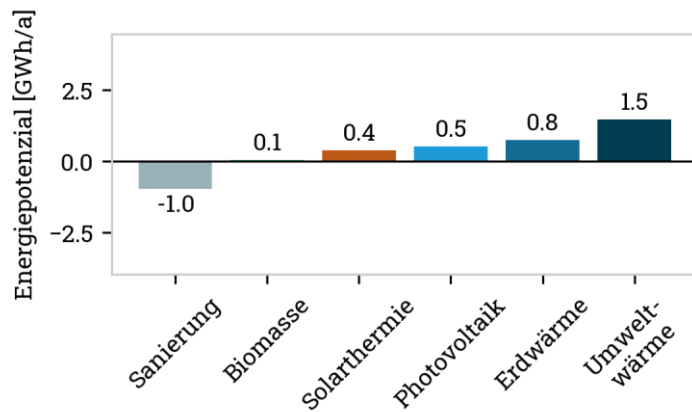
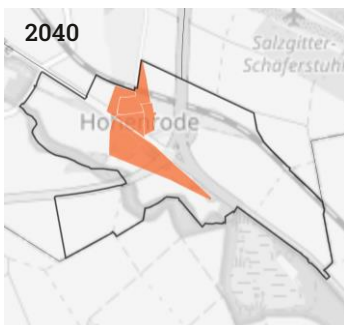


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 20,1% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Hohenrode.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 2,2 GWh/a, womit 46,0% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 0,9 GWh/a (18,7% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

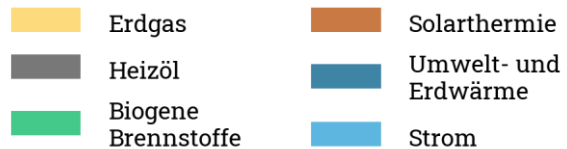
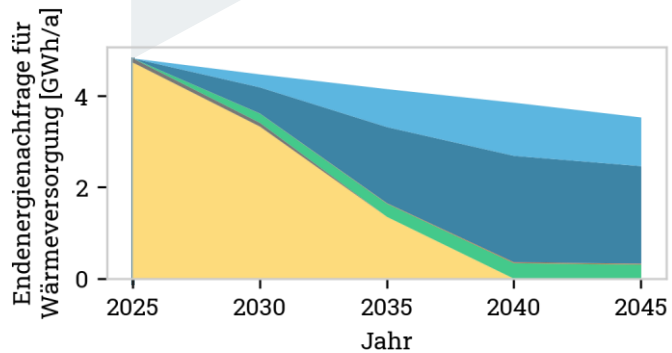
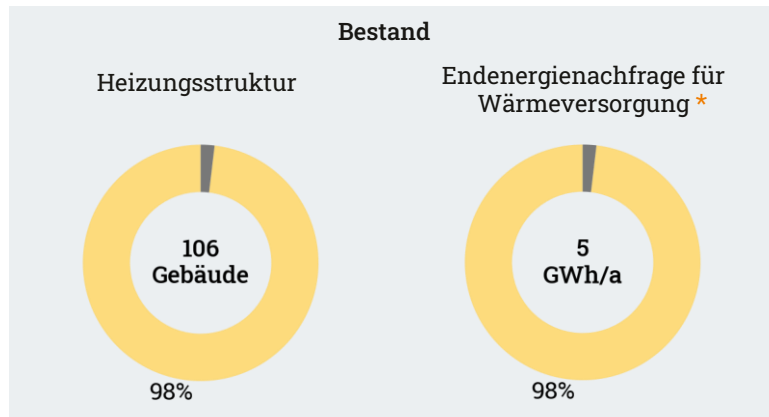
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Hohenrode.
- Erdgas liefert hier heute rund 98% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 1,2 kt CO₂äq/a.*

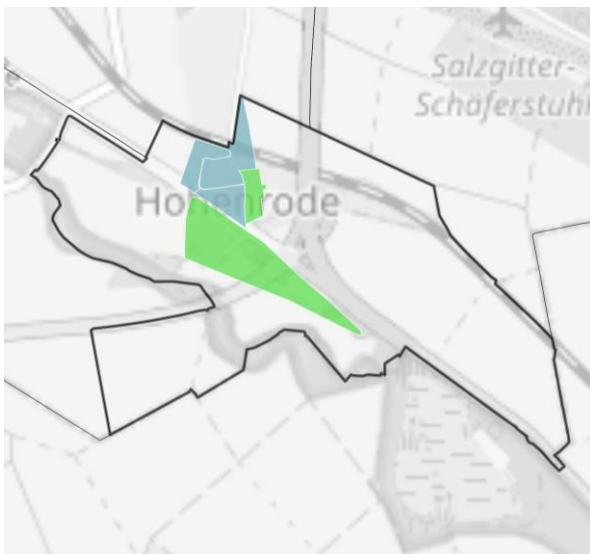
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 20% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 60% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Hohenrode gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

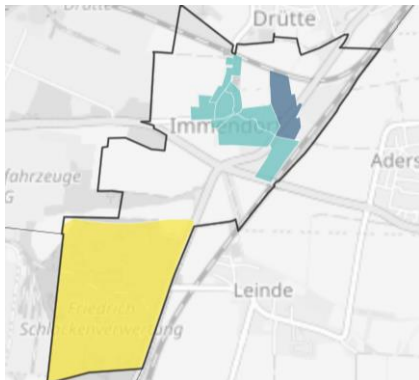
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF IMMENDORF



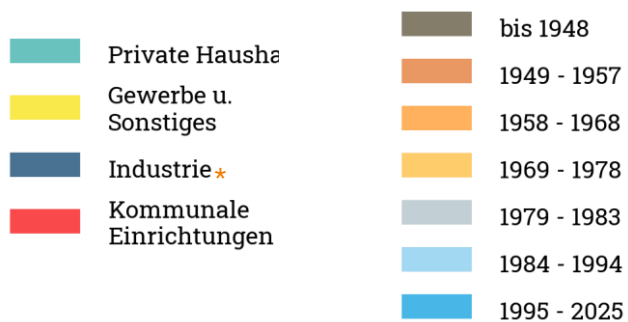
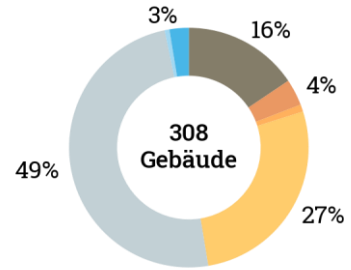
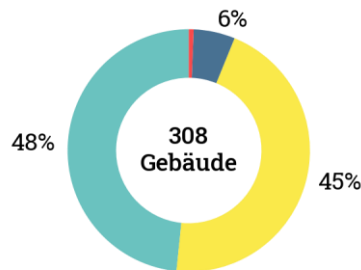
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,08
Gesamtfläche [km ²]	2,30
Einfamilienhäuser*	28 %
Einwohnerzahl	400

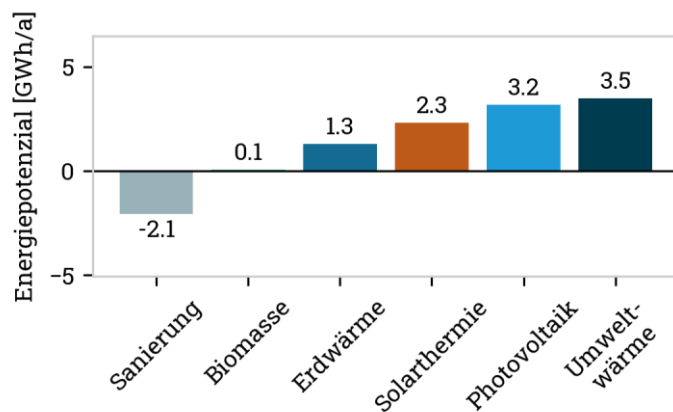
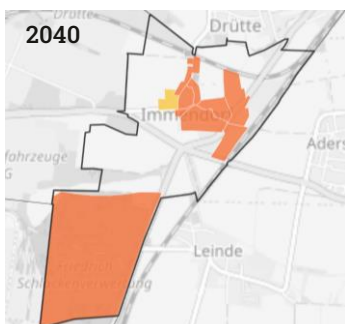
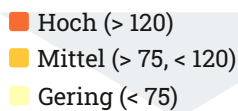
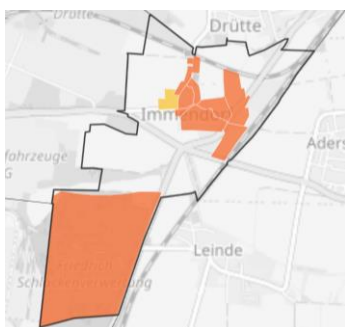
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Mit 5,5 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiefpotenzial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Immendorf dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 4,8 GWh/a, womit 34,0% der aktuellen Wärmefachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 2,1 GWh/a, das entspricht 14,7% der aktuellen Wärmefachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

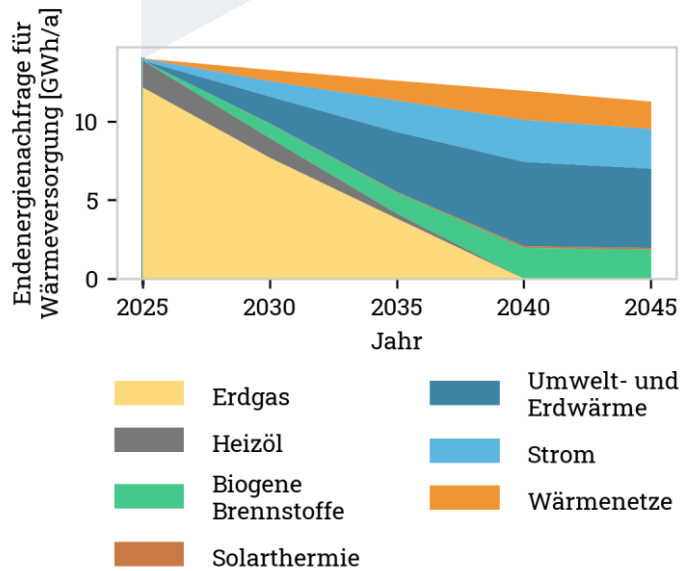
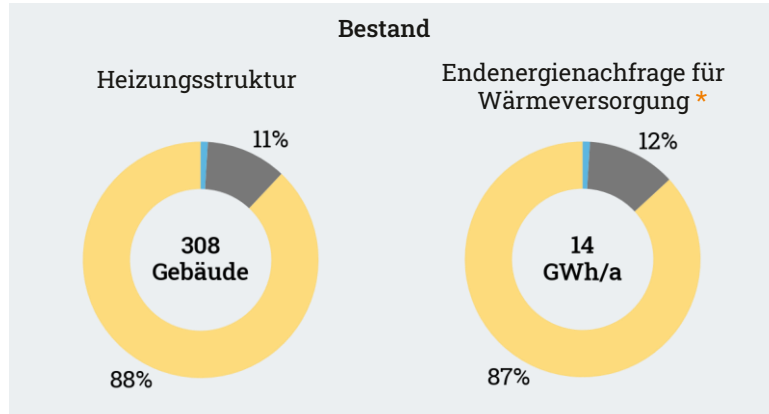
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Immendorf.
- Erdgas liefert hier heute rund 87% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 3,5 kt CO₂äq/a.*

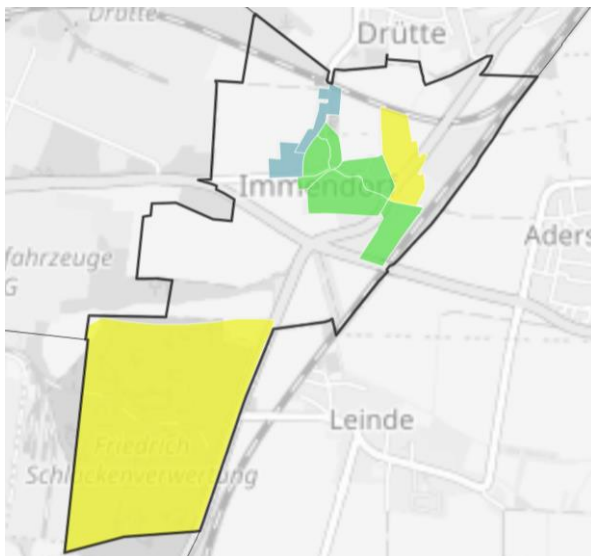
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 45% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Immendorf gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

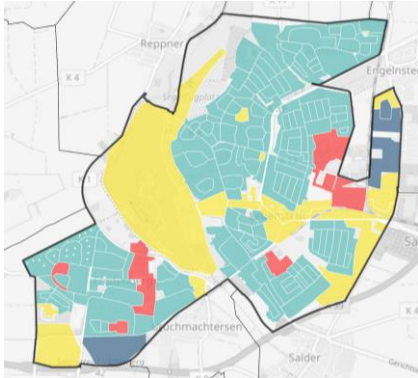
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF LEBENSTEDT



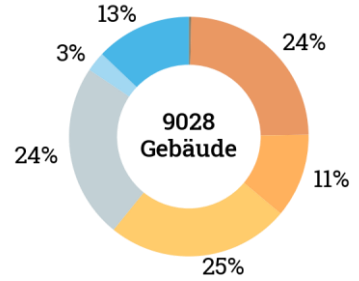
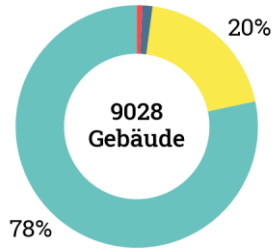
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	3,62
Gesamtfläche [km ²]	13,70
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	46.090

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



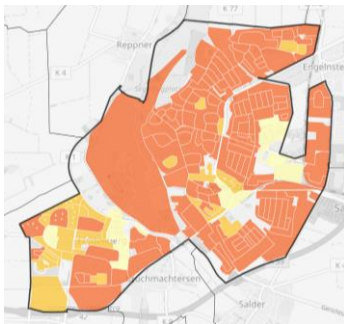
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

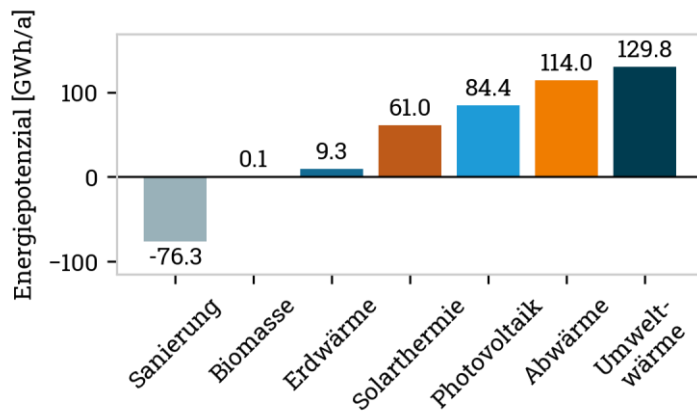
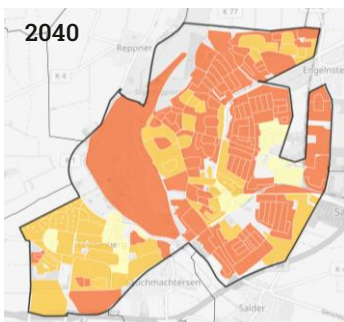


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Mit 145,4 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Lebenstedt dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 139,1 GWh/a, womit 24,9% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 76,3 GWh/a, das entspricht 13,6% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

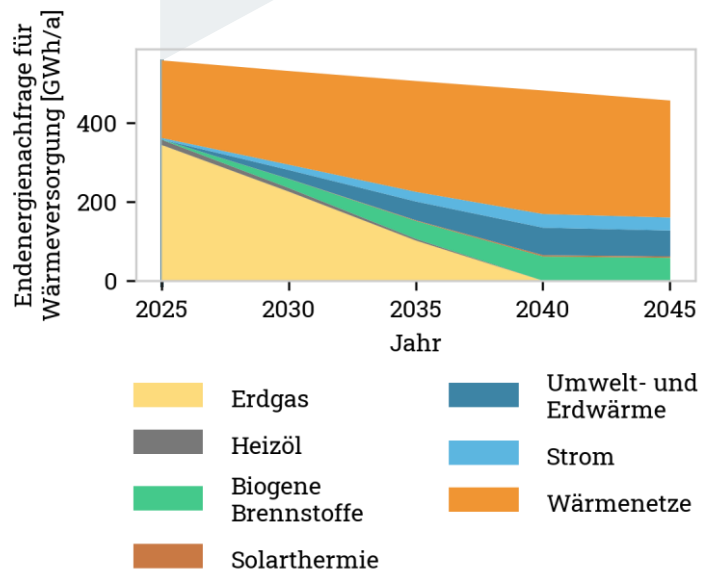
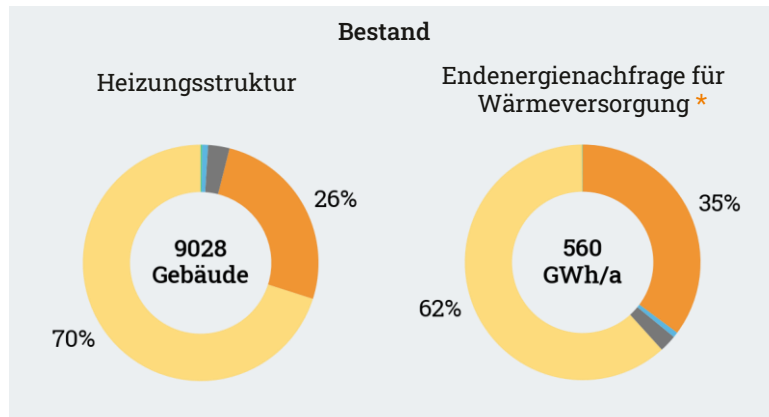
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 35% der Wärmenachfrage in Lebenstedt durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 62% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 91,6 kt CO₂äq/a.*

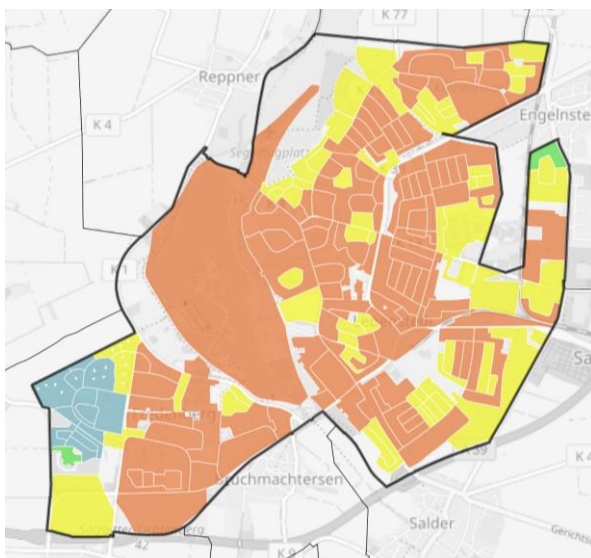
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 14% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 65% des Heizenergiebedarfs durch Wärmenetze gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Lebenstedt gelingen kann.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

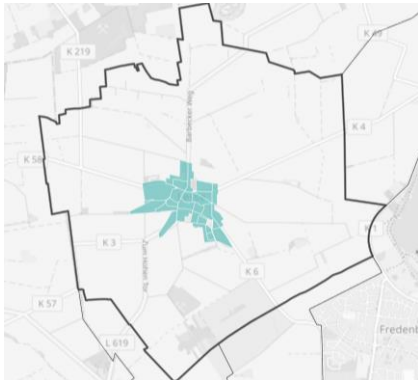
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF LESSE



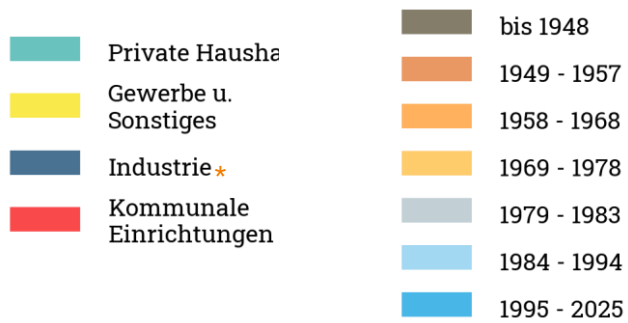
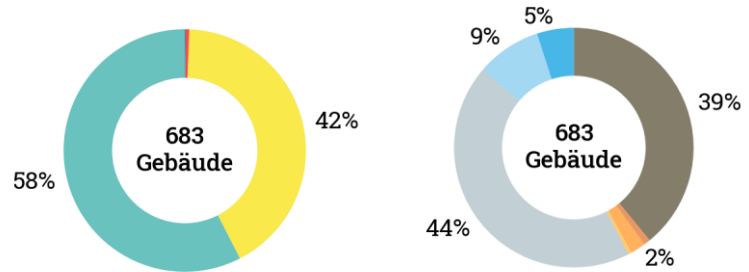
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,16
Gesamtfläche [km ²]	12,60
Einfamilienhäuser*	35 %
Einwohnerzahl	1.060

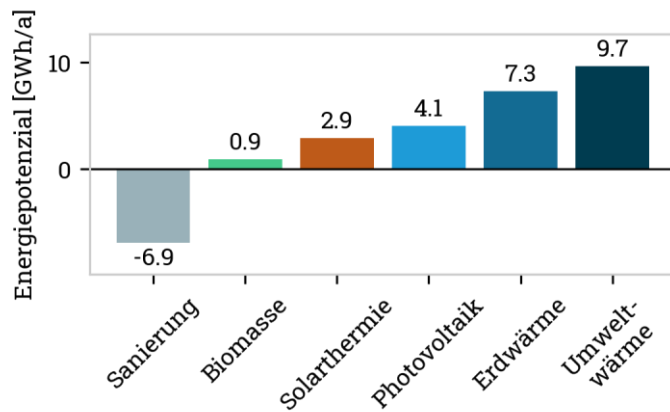
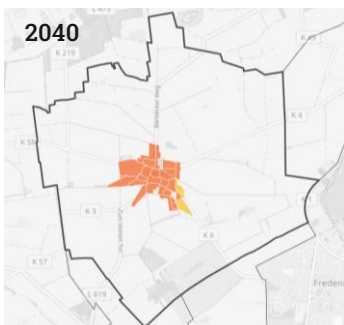
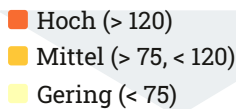
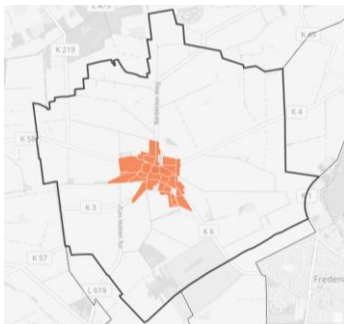
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 21,1% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Lesse.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 17,0 GWh/a, womit 52,2% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 7,0 GWh/a (21,6% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

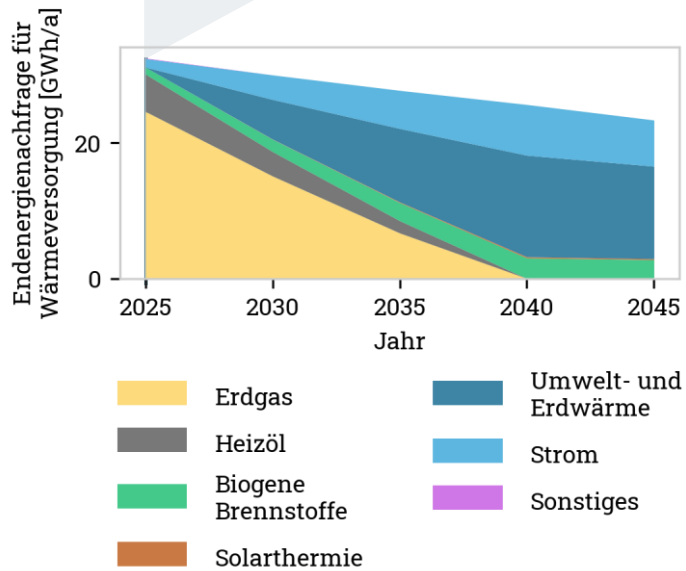
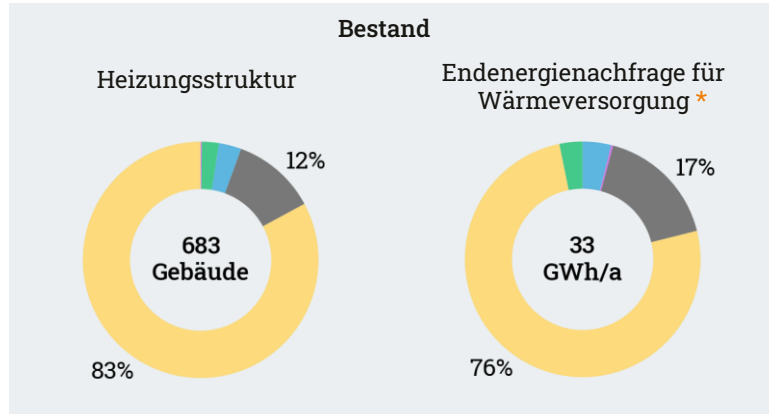
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Lesse.
- Erdgas liefert hier heute rund 76% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 8,3 kt CO₂äq/a.*

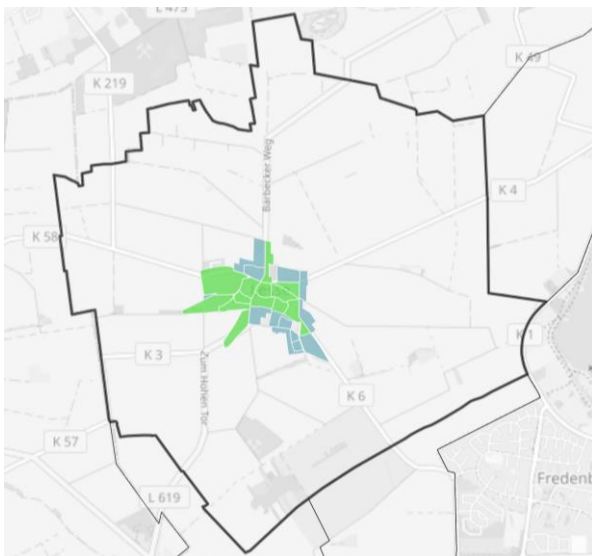
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 21% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 58% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Lesse gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

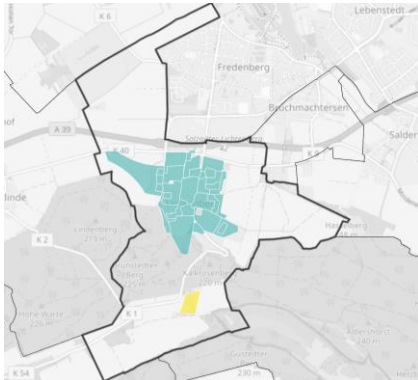
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF LICHTENBERG



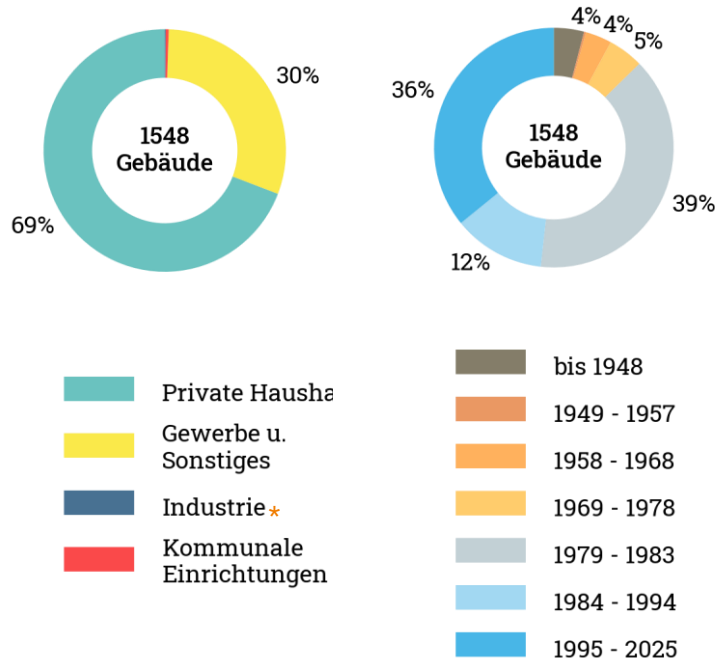
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,35
Gesamtfläche [km ²]	8,80
Einfamilienhäuser*	50 %
Einwohnerzahl	3.330

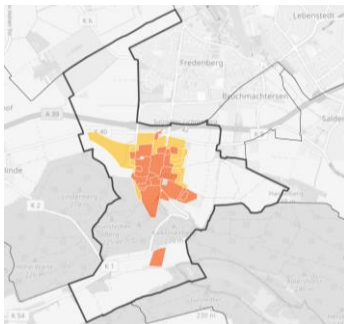
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

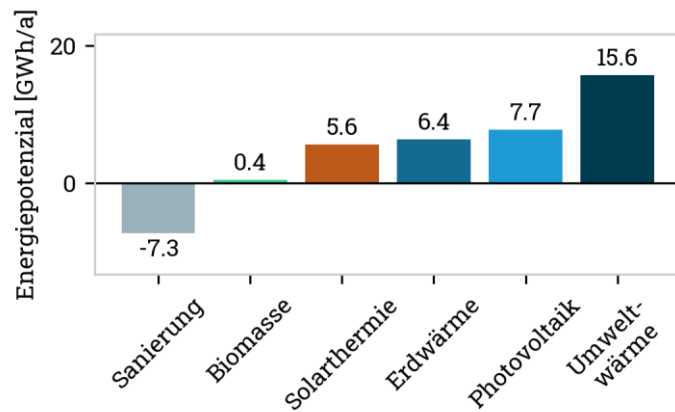
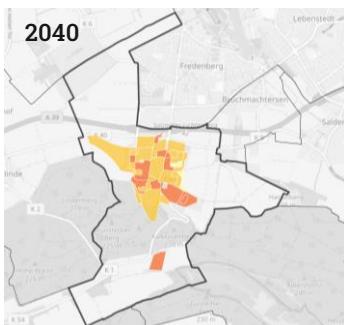


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,4% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Lichtenberg.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 22,0 GWh/a, womit 46,4% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 13,3 GWh/a (28,1% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

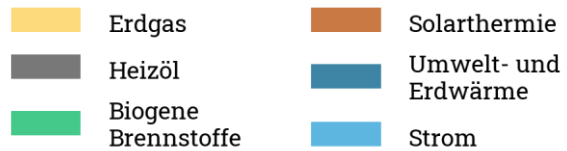
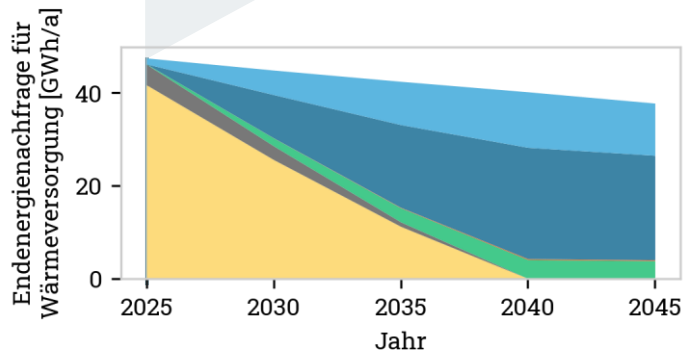
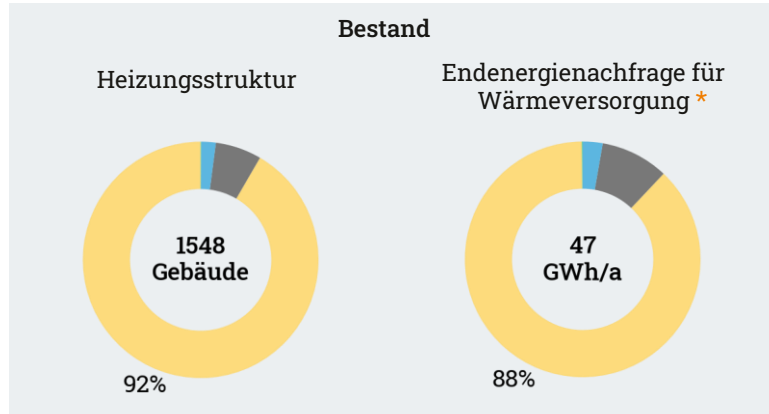
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Lichtenberg.
- Erdgas liefert hier heute rund 88% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 12,0 kt CO₂äq/a.*

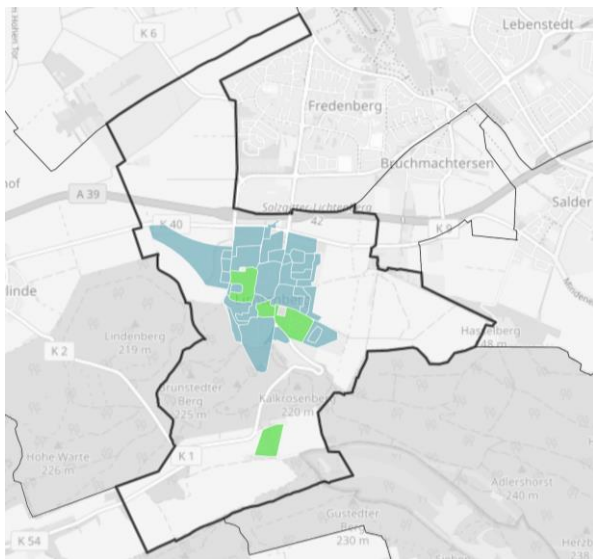
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 60% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Lichtenberg gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

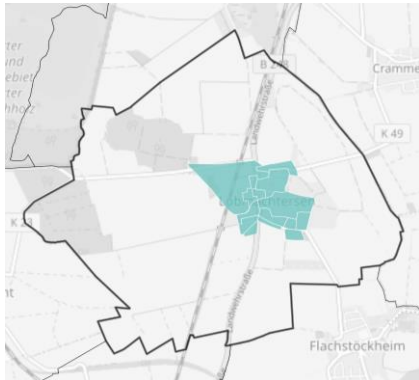
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF LOBMACHERSEN



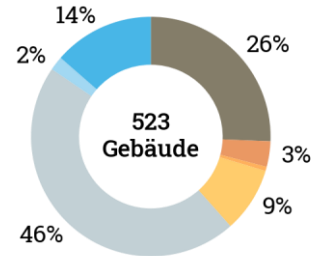
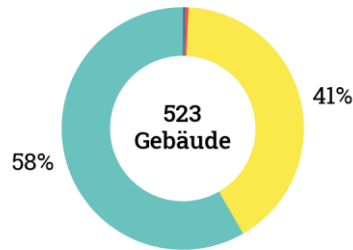
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,11
Gesamtfläche [km ²]	8,20
Einfamilienhäuser*	38 %
Einwohnerzahl	790

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



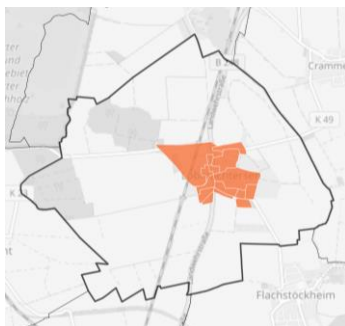
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

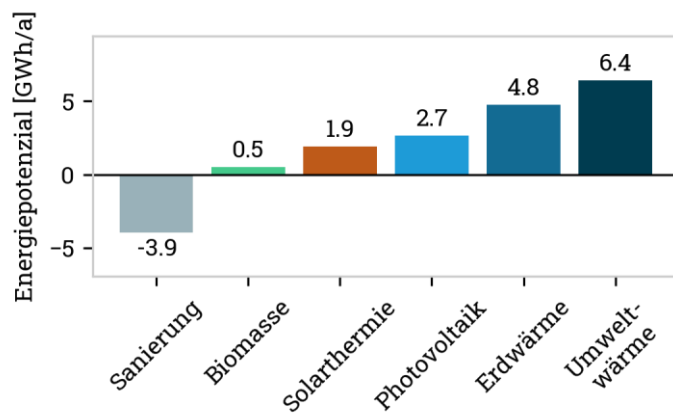
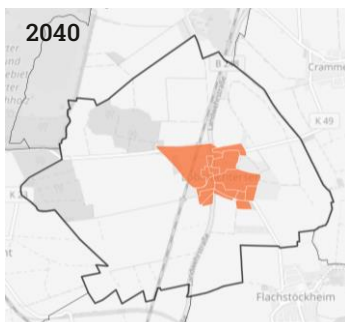


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 19,5% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Lobmachersen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 11,2 GWh/a, womit 55,2% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 4,6 GWh/a (22,7% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

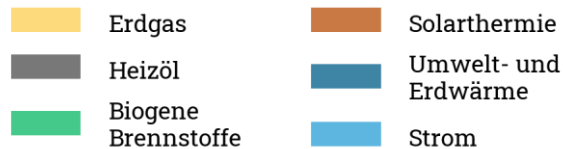
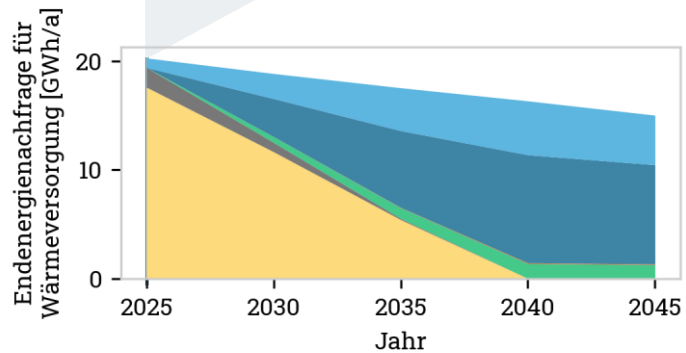
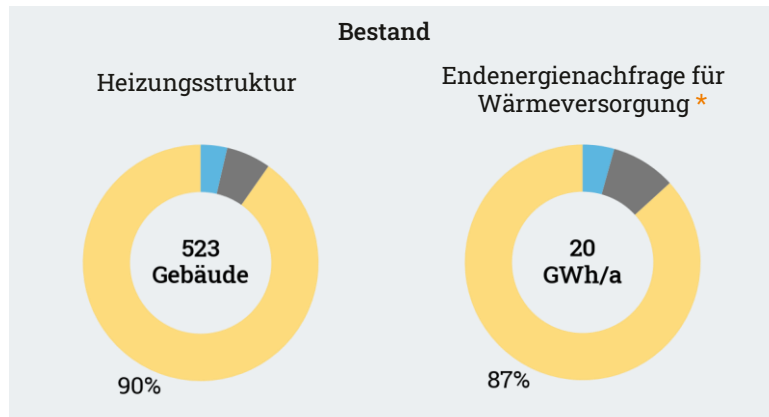
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Lobmachersen.
- Erdgas liefert hier heute rund 87% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 5,2 kt CO₂äq/a.*

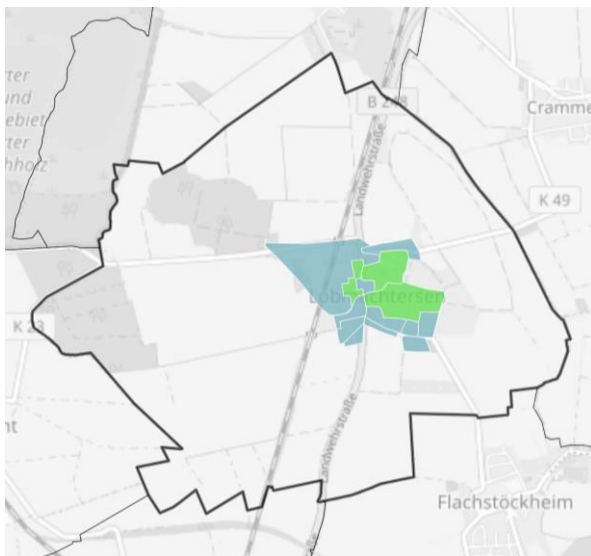
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 19% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 61% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Lobmachersen gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

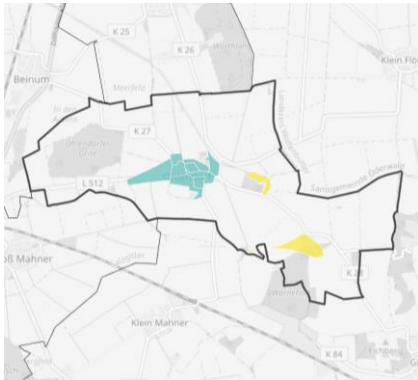
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF OHLENDORF



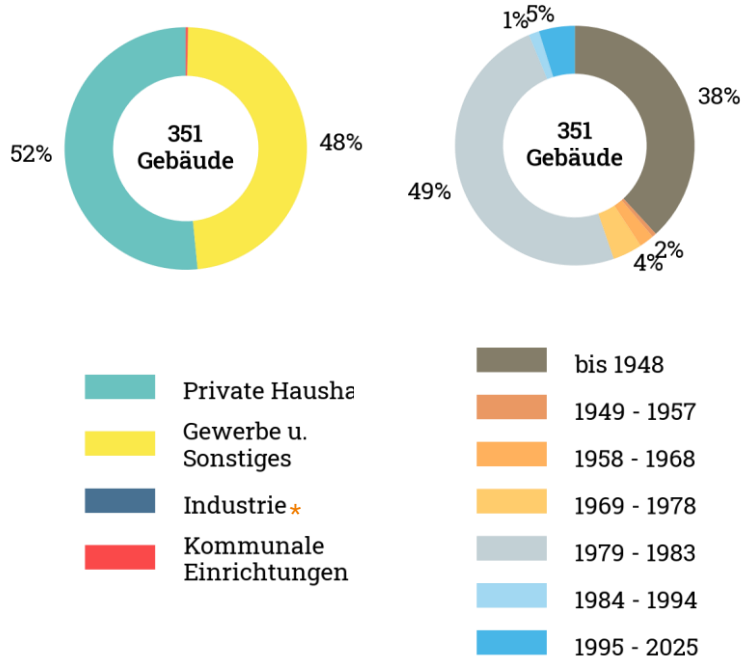
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,09
Gesamtfläche [km ²]	7,90
Einfamilienhäuser*	28 %
Einwohnerzahl	510

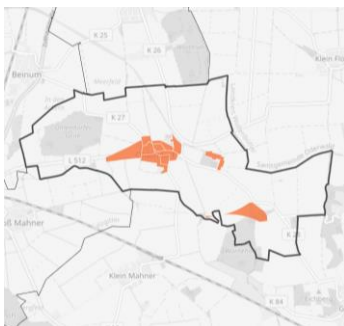
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

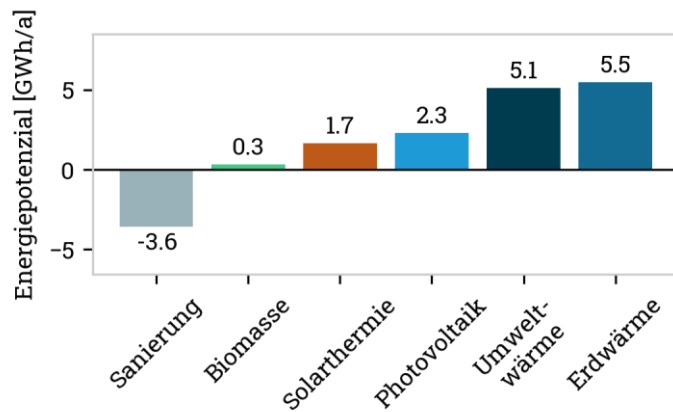
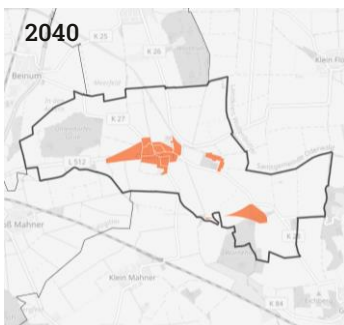


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 18,8% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Ohlendorf.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 10,6 GWh/a, womit 55,9% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 4,0 GWh/a (21,0% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

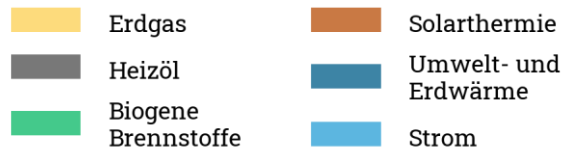
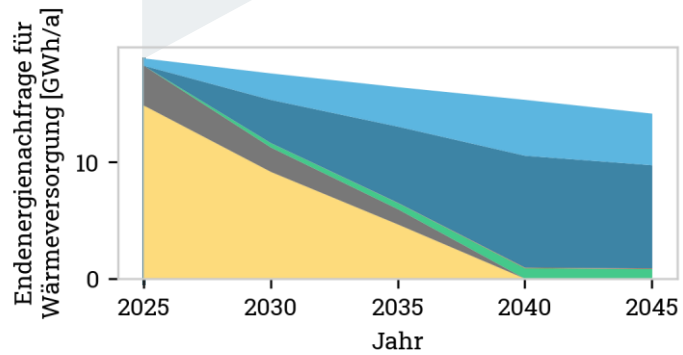
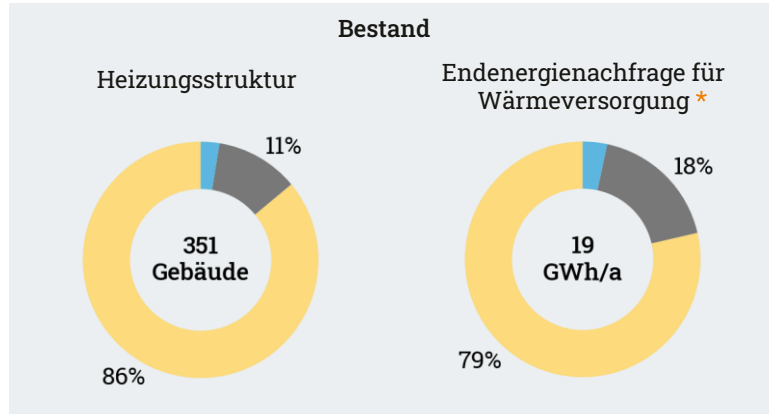
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Ohlendorf.
- Erdgas liefert hier heute rund 79% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 5,0 kt CO₂äq/a.*

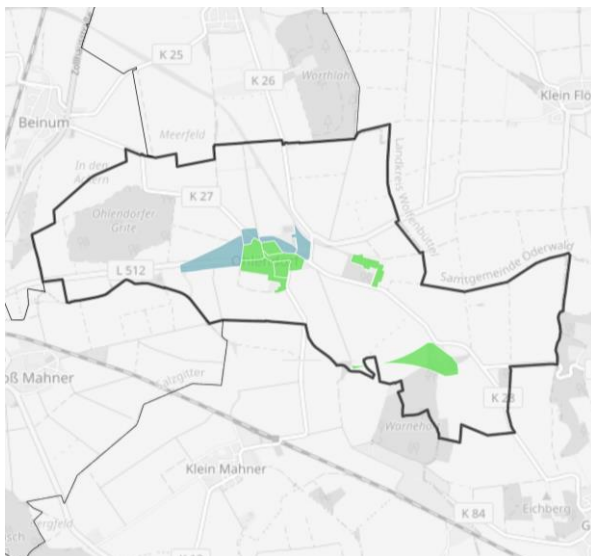
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 19% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 63% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ohlendorf gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

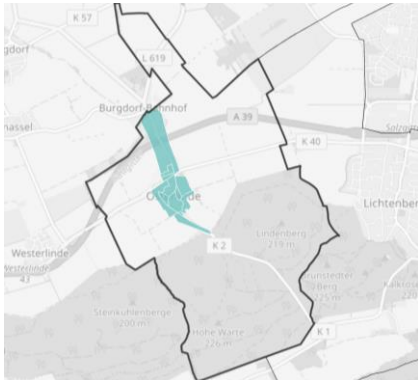
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF OSTERLINDE



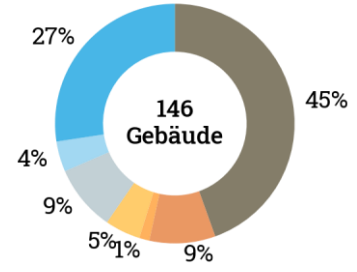
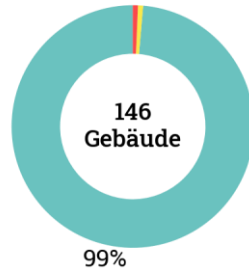
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,05
Gesamtfläche [km ²]	7,60
Einfamilienhäuser*	53 %
Einwohnerzahl	370

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



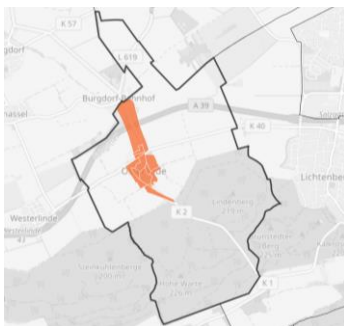
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

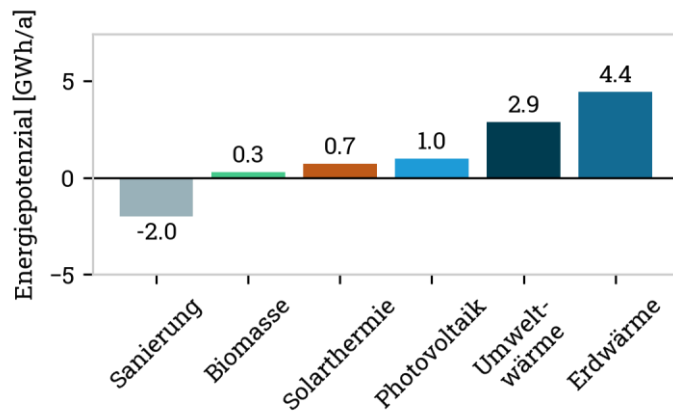
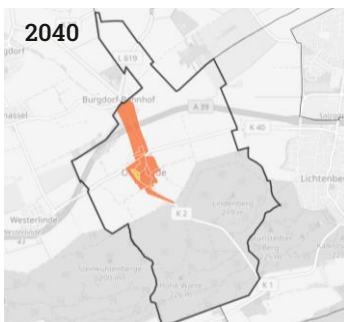


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 21,0% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Osterlinde.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 7,3 GWh/a, womit 76,5% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 1,7 GWh/a (17,5% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

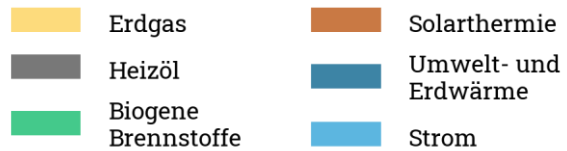
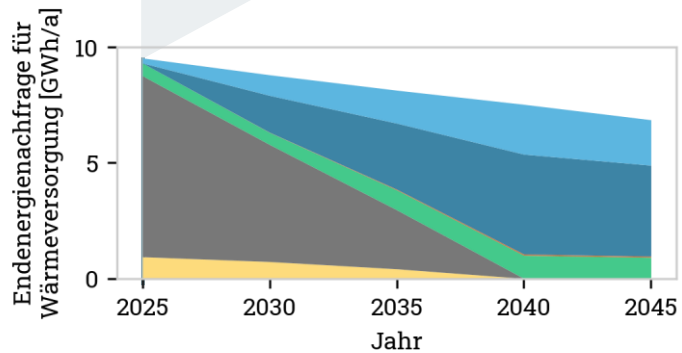
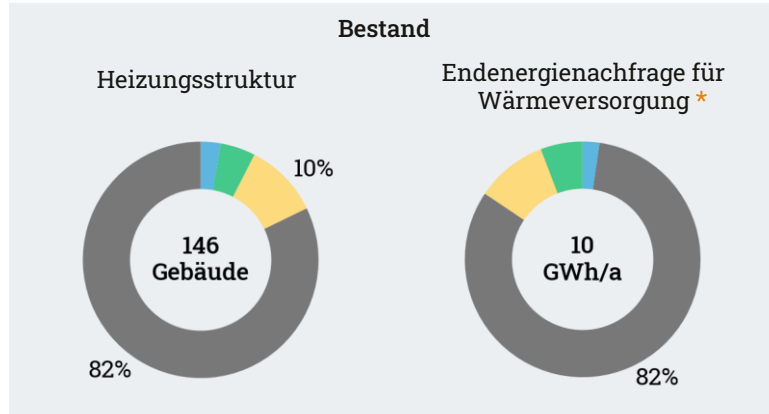
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Osterlinde.
- Erdgas liefert hier heute rund 10% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 2,8 kt CO₂äq/a.*

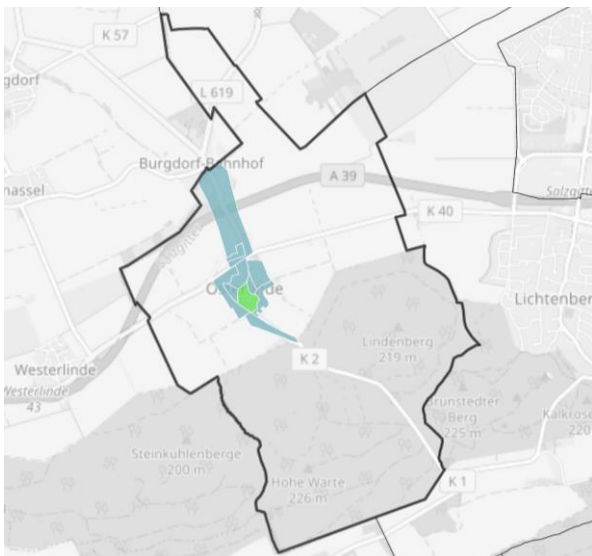
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 21% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 57% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Osterlinde gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

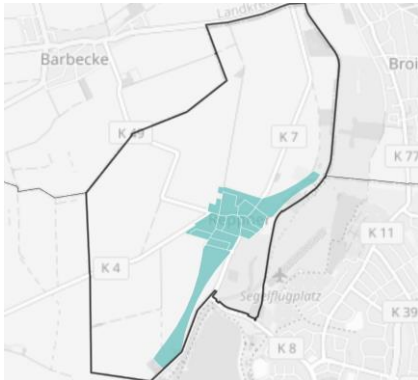
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF REPPNER



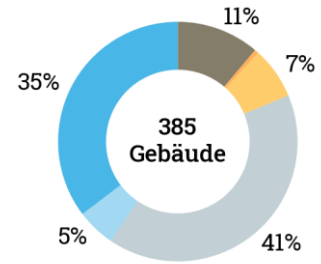
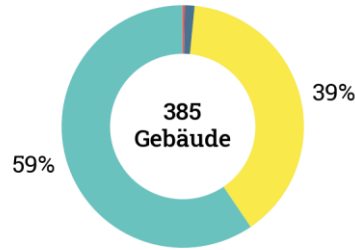
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,08
Gesamtfläche [km ²]	4,50
Einfamilienhäuser*	48 %
Einwohnerzahl	640

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



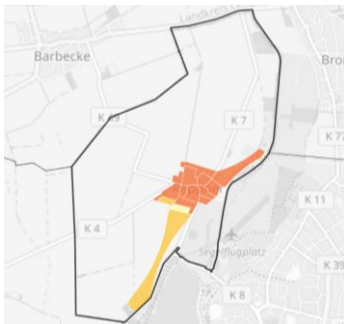
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

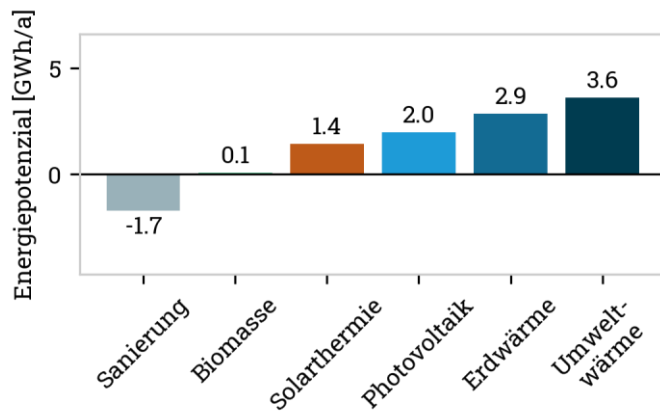
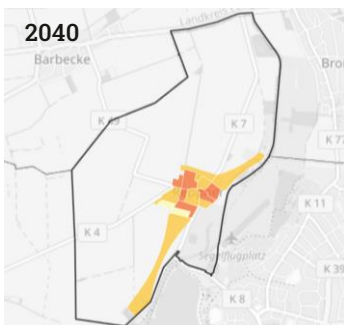


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,6% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Reppner.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 6,5 GWh/a, womit 58,7% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 3,4 GWh/a (31,2% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

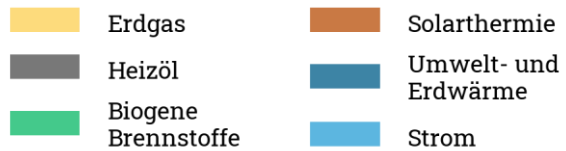
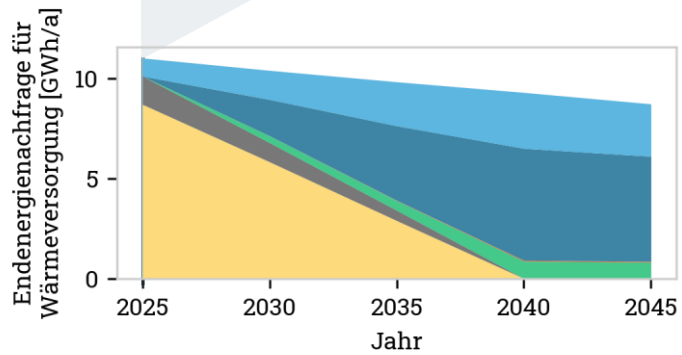
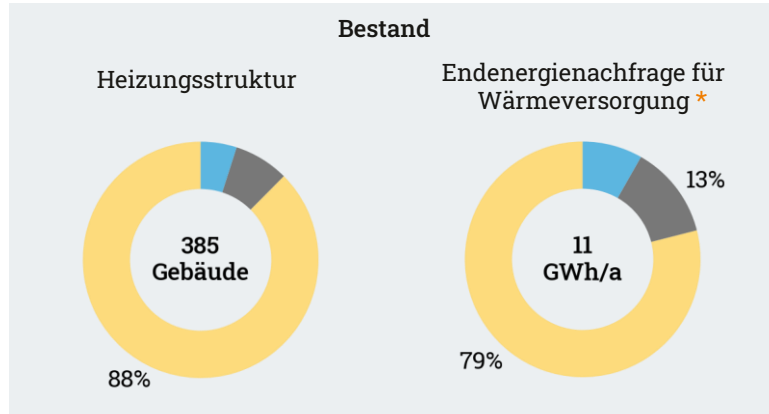
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Reppner.
- Erdgas liefert hier heute rund 79% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 3,0 kt CO₂äq/a.*

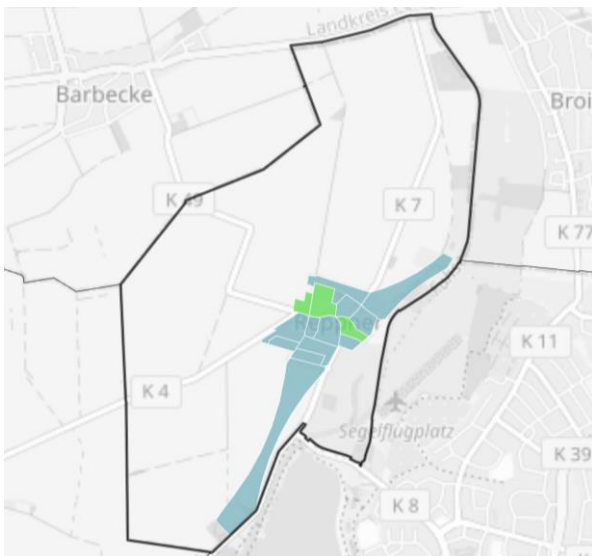
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 16% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 60% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Reppner gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF RINGELHEIM



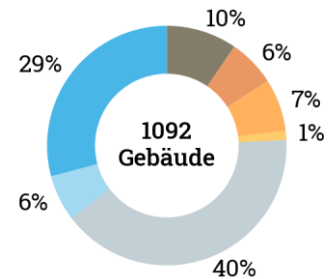
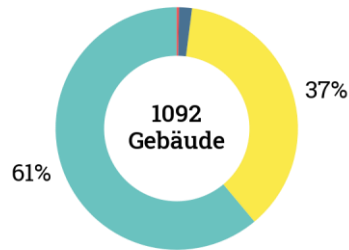
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,29
Gesamtfläche [km ²]	7,20
Einfamilienhäuser*	38 %
Einwohnerzahl	2.080

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

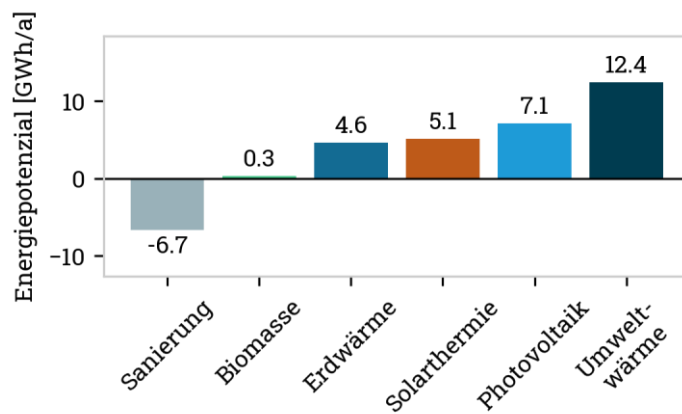
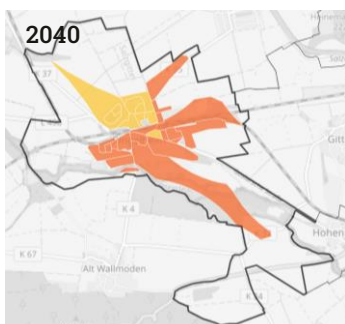


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Mit einem Potenzial von 17,0 GWh/a trägt die Nutzung von Erd- und Umweltwärme entscheidend zur erneuerbaren, dezentralen Wärmeversorgung in Ringelheim bei.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 12,2 GWh/a (26,6% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 6,7 GWh/a, das entspricht 14,5% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

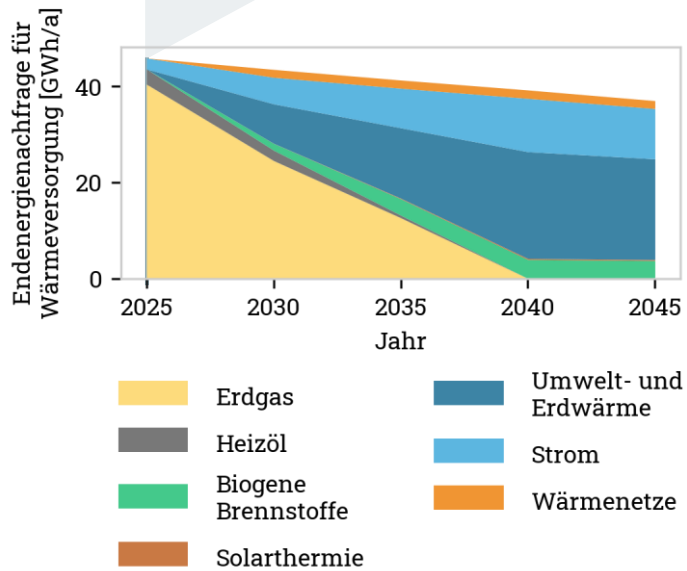
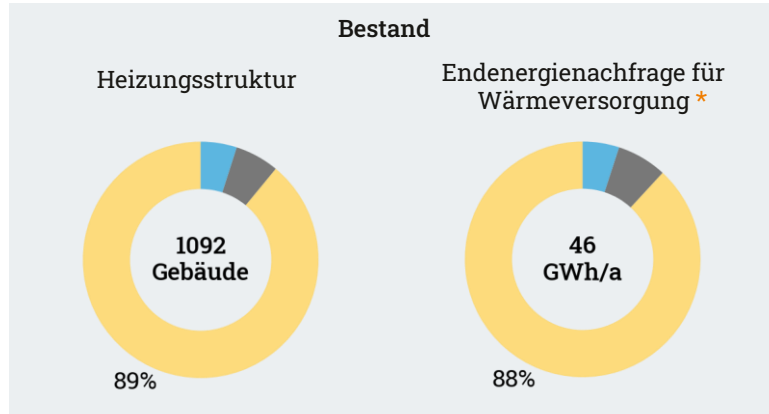
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Ringelheim.
- Erdgas liefert hier heute rund 88% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 11,8 kt CO₂äq/a.*

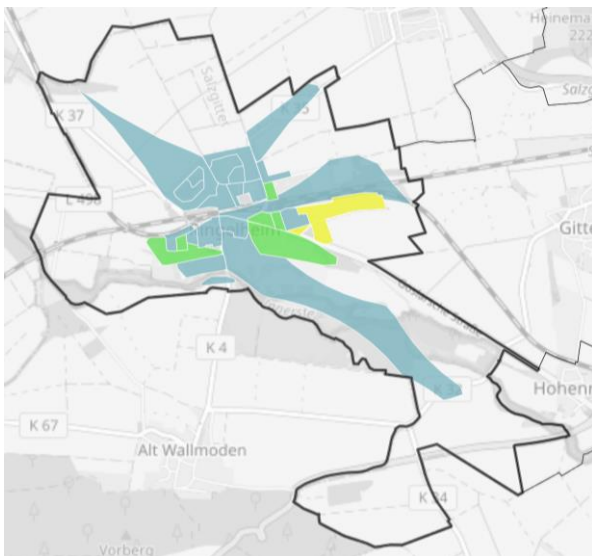
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 57% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Ringelheim gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

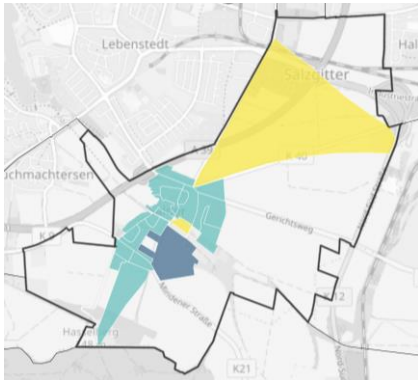
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF SALTER



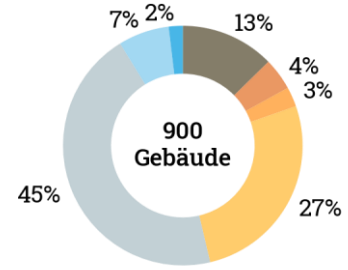
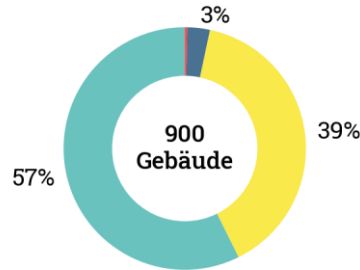
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,24
Gesamtfläche [km ²]	8,20
Einfamilienhäuser*	39 %
Einwohnerzahl	1.380

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



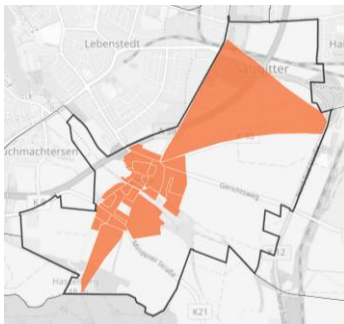
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

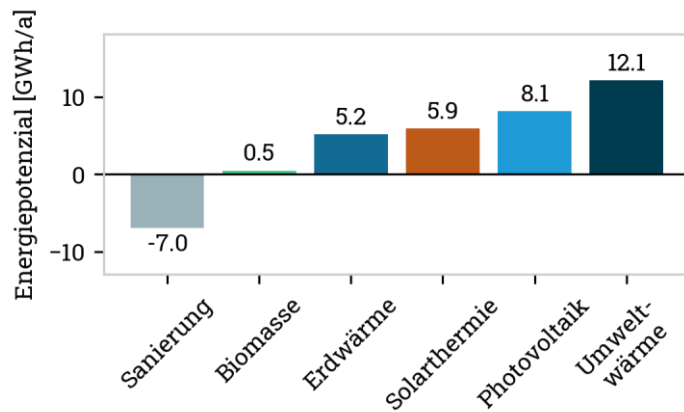
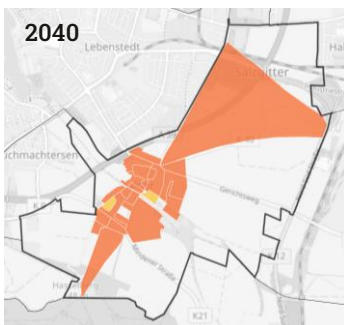


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 16,2% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Salder.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 17,3 GWh/a, womit 40,3% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 14,0 GWh/a (32,6% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

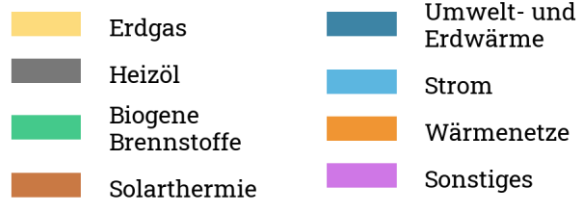
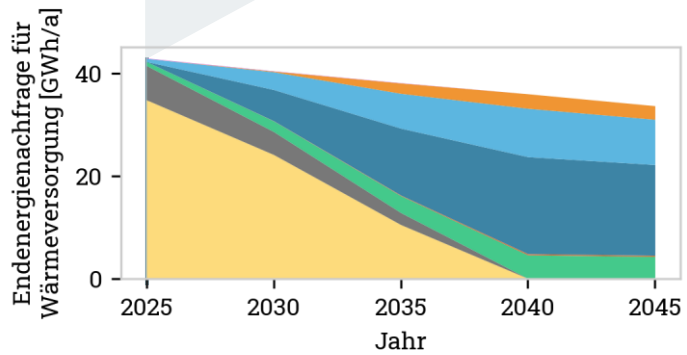
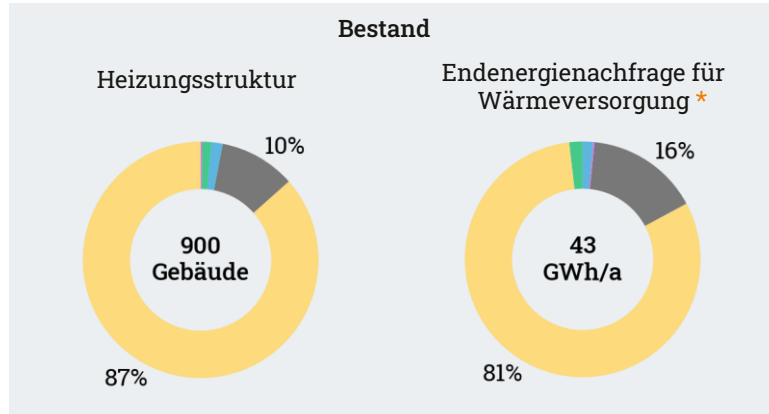
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Salder.
- Erdgas liefert hier heute rund 81% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 10,8 kt CO₂äq/a.*

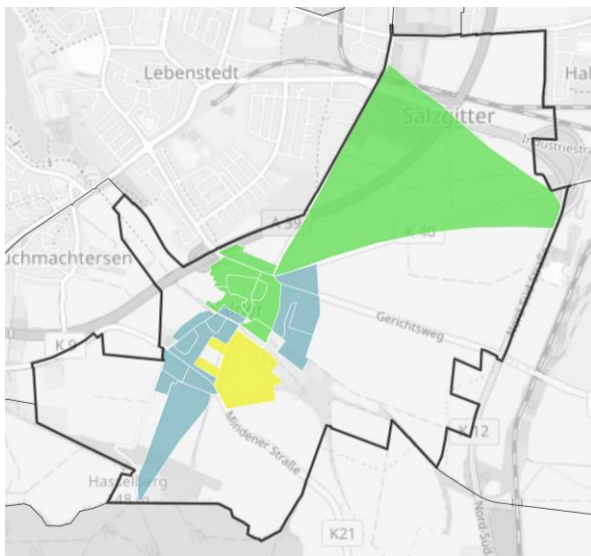
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 16% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 52% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Salder gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

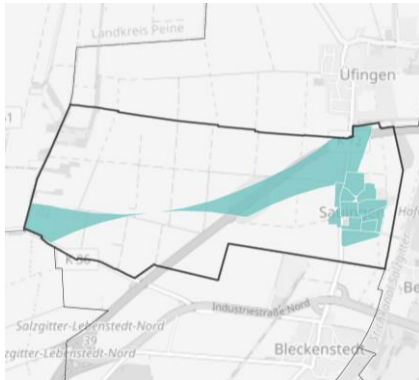
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF SAUINGEN



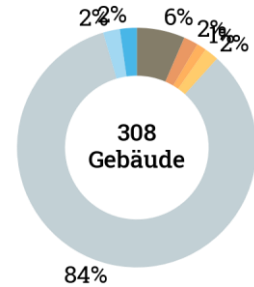
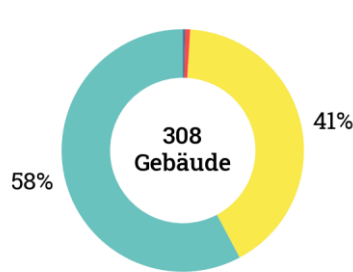
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,07
Gesamtfläche [km ²]	4,30
Einfamilienhäuser*	41 %
Einwohnerzahl	420

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



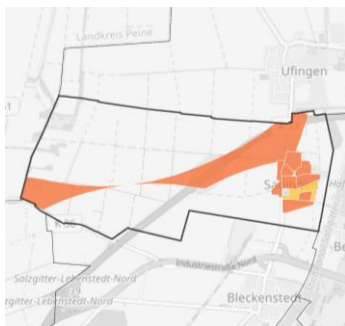
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

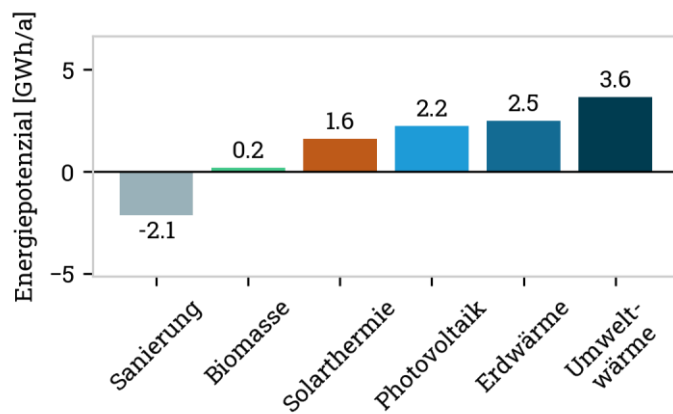
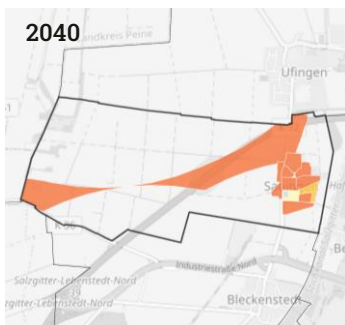


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 18,6% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Sauringen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 6,1 GWh/a, womit 53,1% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 3,9 GWh/a (33,4% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

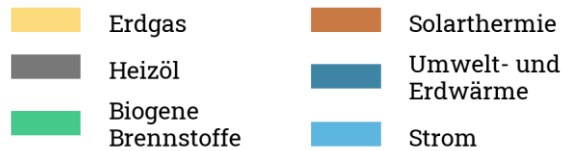
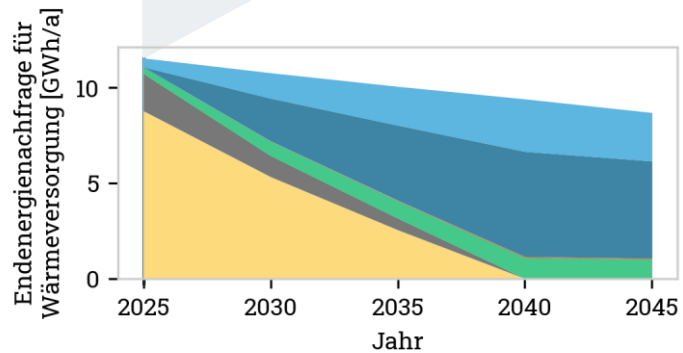
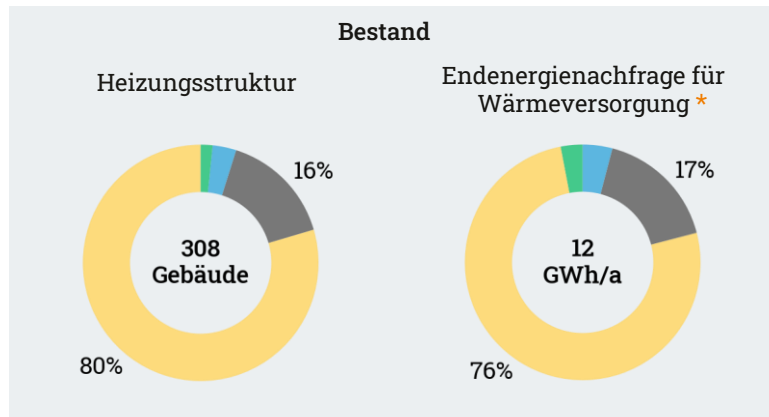
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Sauingen.
- Erdgas liefert hier heute rund 76% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 3,0 kt CO₂äq/a.*

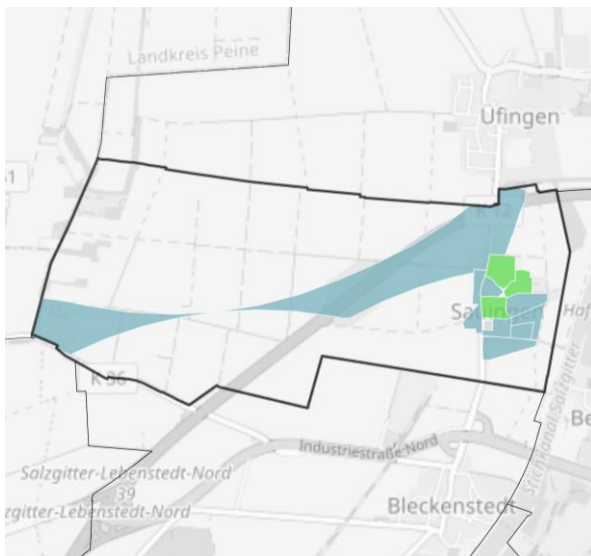
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 19% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 59% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Sauingen gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Einstufungen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

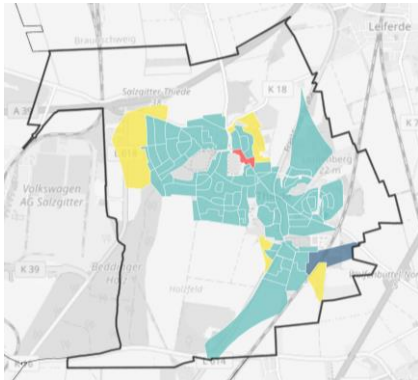
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich



STECKBRIEF THIEDE



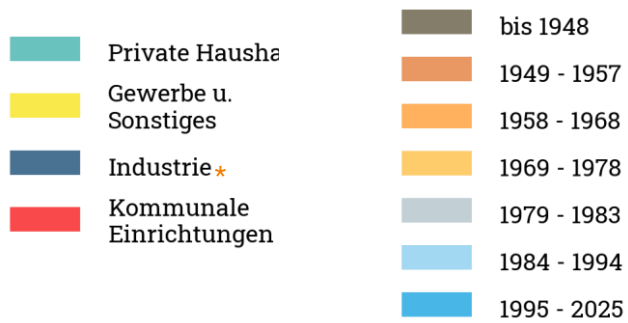
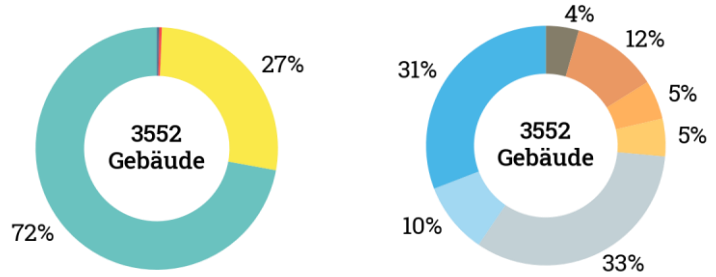
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	1,00
Gesamtfläche [km ²]	12,30
Einfamilienhäuser*	40 %
Einwohnerzahl	10.810

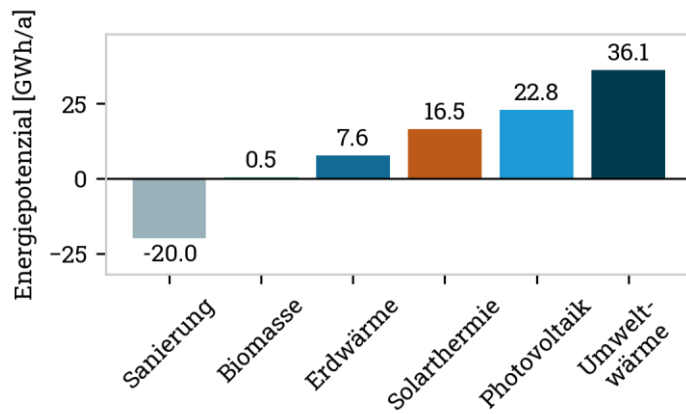
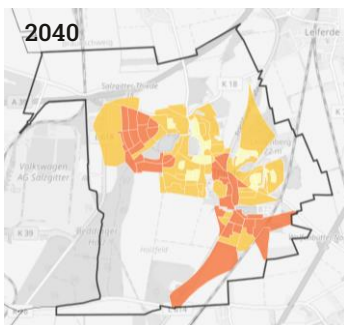
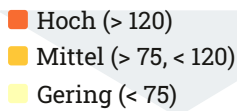
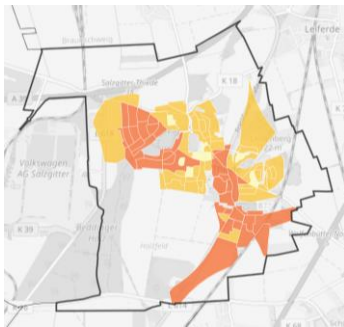
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 15,1% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Thiede.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 43,7 GWh/a, womit 33,0% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 39,2 GWh/a (29,6% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

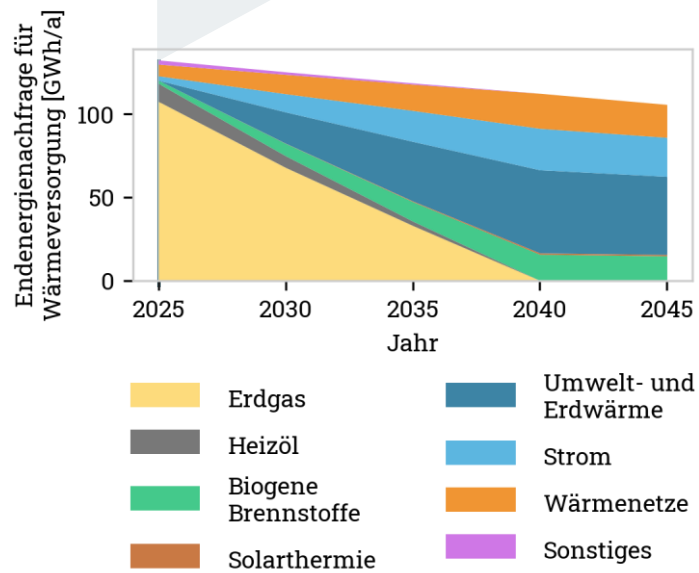
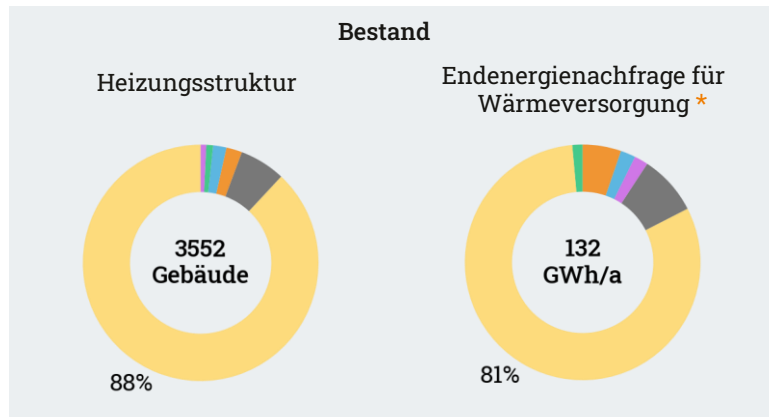
Bestandsanalyse 2025

- Heute werden 5% der Wärmenachfrage in Thiede durch Wärmenetze gedeckt.
- Erdgas liefert hier heute rund 81% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 31,9 kt CO₂äq/a.*

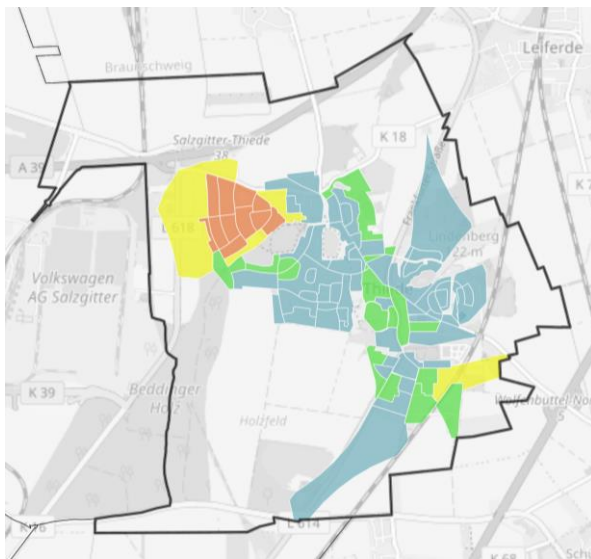
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 15% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 44% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Thiede gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

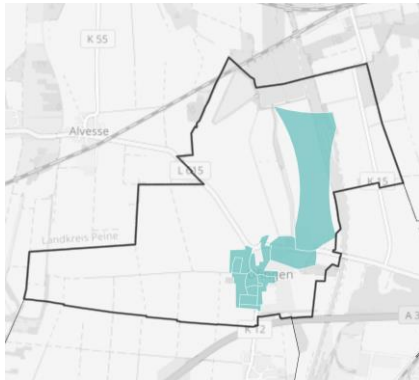
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF ÜFINGEN



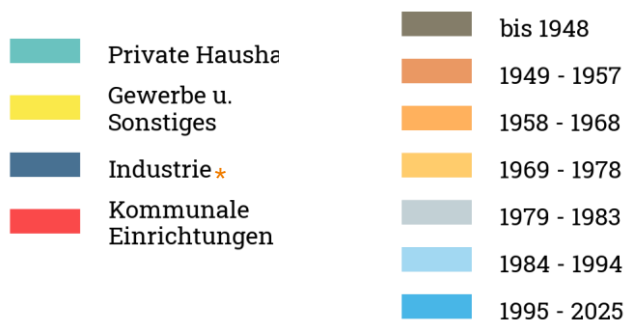
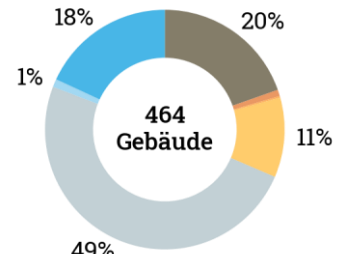
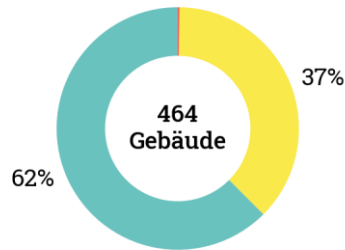
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,10
Gesamtfläche [km ²]	6,80
Einfamilienhäuser*	45 %
Einwohnerzahl	790

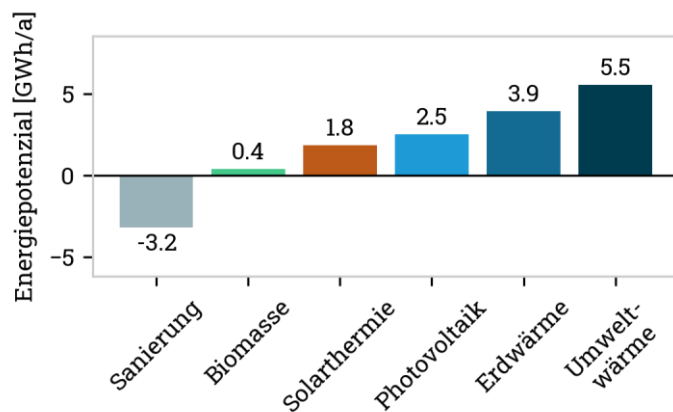
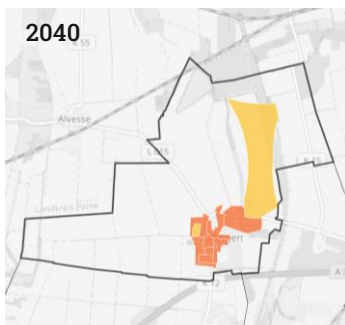
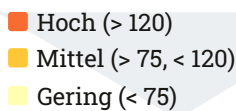
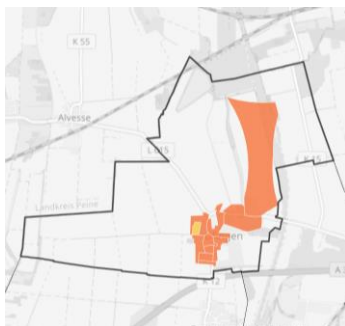
* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



POTENZIALE

- Durch Sanierung kann die aktuelle Wärmenachfrage um 18,9% reduziert werden. Die energetische Modernisierung ist somit eine wichtige Maßnahme zur Umsetzung der Wärmewende in Üfingen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 9,5 GWh/a, womit 55,7% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Solarthermie- und Photovoltaikpotenzial beträgt 4,3 GWh/a (25,6% der aktuellen Wärmenachfrage). Dabei ist zu beachten, dass beide Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

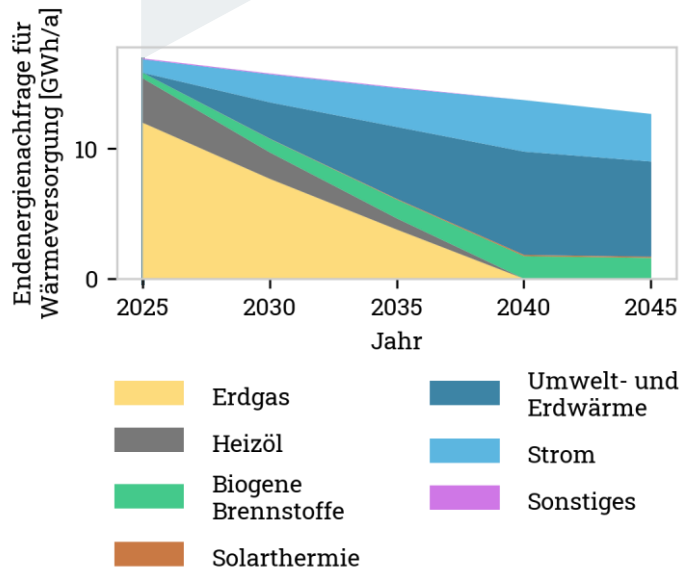
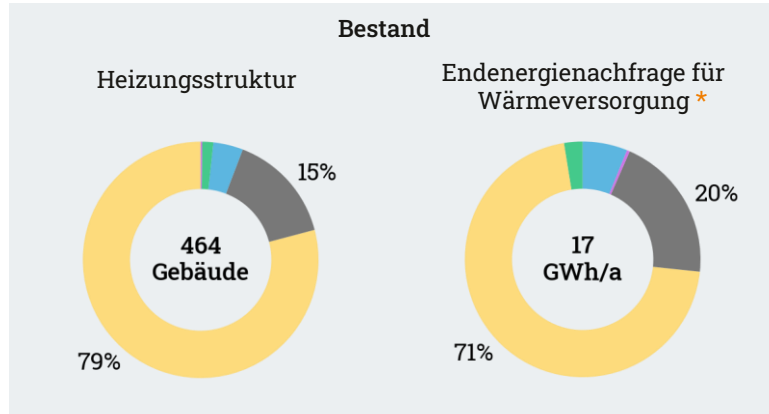
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Üfingen.
- Erdgas liefert hier heute rund 71% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 4,5 kt CO₂äq/a.*

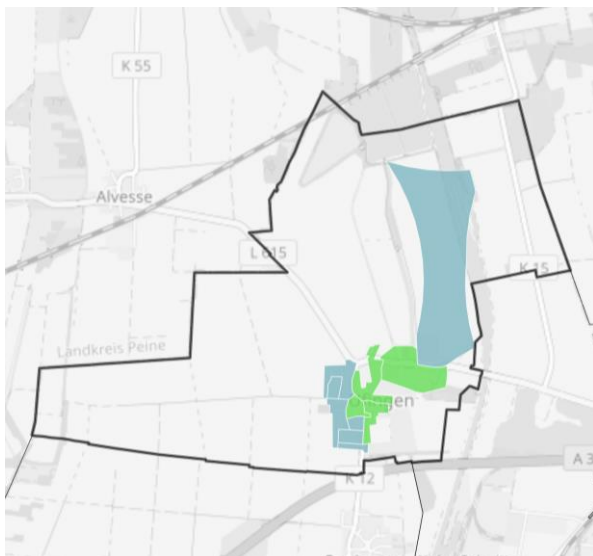
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 19% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 58% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Üfingen gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

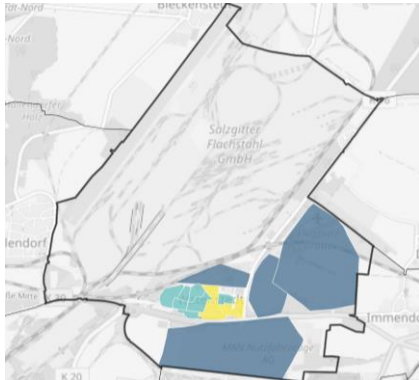
- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

STECKBRIEF WATENSTEDT



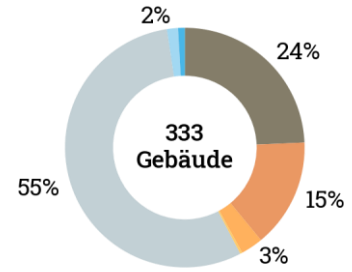
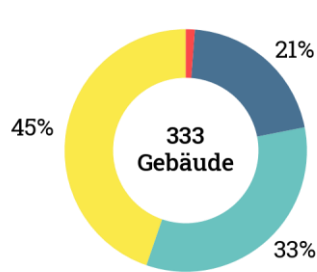
BESTANDSANALYSE UND SIEDLUNGSSTRUKTUR



Gebäudenutzfläche [km ²]	0,54
Gesamtfläche [km ²]	10,00
Einfamilienhäuser*	19 %
Einwohnerzahl	280

* bezogen auf alle beheizten Gebäude

* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen



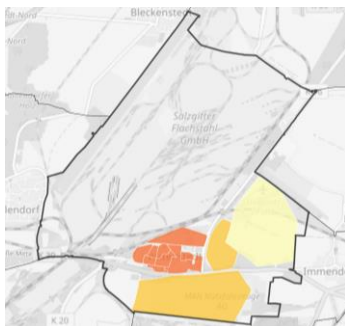
- Private Haushalte
- Gewerbe u. Sonstiges
- Industrie*
- Kommunale Einrichtungen

- bis 1948
- 1949 - 1957
- 1958 - 1968
- 1969 - 1978
- 1979 - 1983
- 1984 - 1994
- 1995 - 2025

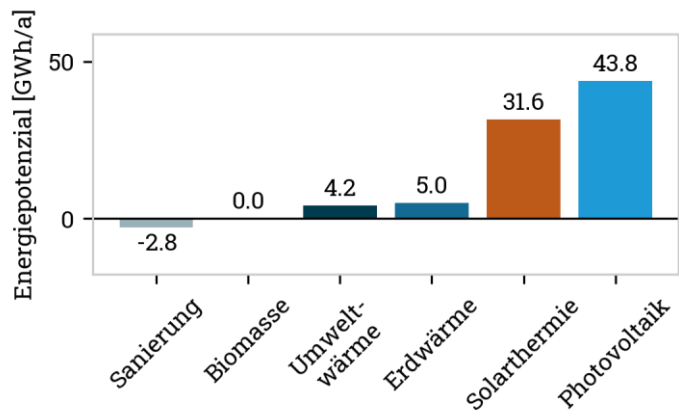
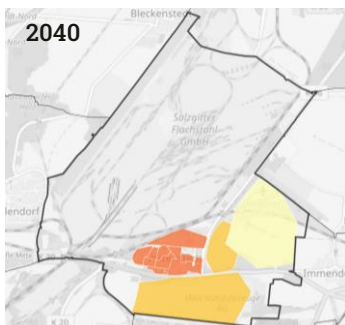


POTENZIALANALYSE

SPEZIFISCHE WÄRMENACHFRAGE in kWh / m²a



- Hoch (> 120)
- Mittel (> 75, < 120)
- Gering (< 75)



POTENZIALE

- Mit 75,4 GWh/a stellt das Photovoltaik- und Solarthermiepotenzial einen zentralen Bestandteil der erneuerbaren Energieversorgung in Watenstedt dar. Es ist jedoch zu beachten, dass die beiden Technologien in Flächenkonkurrenz stehen.
- Erd- und Umweltwärme verfügen über ein Potenzial von 9,3 GWh/a, womit 21,4% der aktuellen Wärmenachfrage gedeckt werden kann.
- Das Einsparpotenzial durch Sanierung liegt bei 2,8 GWh/a, das entspricht 6,5% der aktuellen Wärmenachfrage.



WÄRMEVERSORGUNG HEUTE UND IN ZUKUNFT

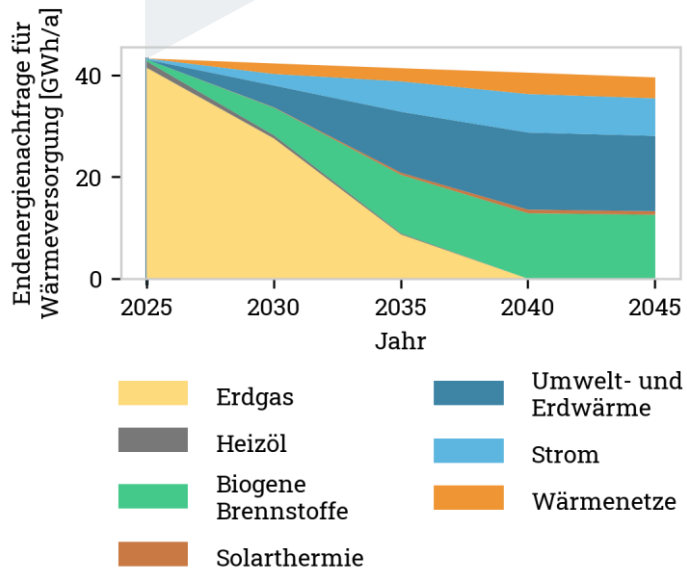
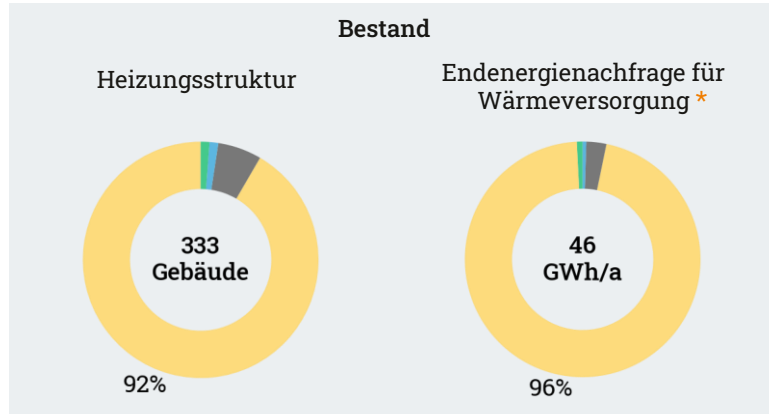
Bestandsanalyse 2025

- Heute gibt es noch kein Wärmenetz in Watenstedt.
- Erdgas liefert hier heute rund 96% der benötigten Heizenergie.
- Die THG-Emissionen der Wärmeversorgung liegen bei 11,0 kt CO₂äq/a.*

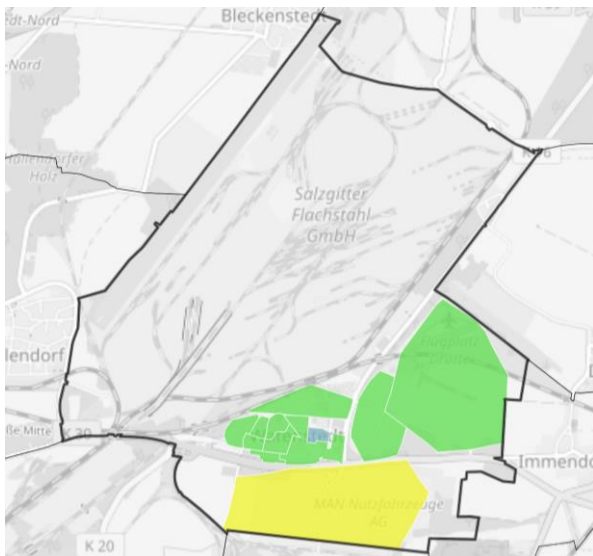
* Großkunden aus Gründen der Anonymisierung ausgenommen

Zielszenario 2040

- Durch Sanierung kann bis zum Jahr 2040 der Energiebedarf um 6% gesenkt werden.
- Im Jahr 2040 können bis zu 37% des Heizenergiebedarfs durch Umwelt- und Erdwärme gedeckt werden.
- Dieses Zielszenario zeigt einen möglichen Weg auf, wie die Wärmewende in Watenstedt gelingen kann.



WÄRMENETZAUSBAU



Baublöcke werden in Abhängigkeit ihrer Eigenschaften in vier verschiedene Eignungsstufen hinsichtlich eines Wärmenetzausbaus unterteilt:

- **Sehr wahrscheinlich:** Wärmenetz bereits vorhanden oder empfohlen
- **Wahrscheinlich:** Eigenschaften befürworten ein Wärmenetz, Prüfung empfohlen
- **Unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist unwahrscheinlich, Prüfung möglich
- **Sehr unwahrscheinlich:** Wärmenetz ist sehr unwahrscheinlich

Sehr wahrscheinlich Wahrscheinlich Unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich

NOMENKLATUR

Begriff	Erklärung
Abwärme	Abwärme ist ungenutzte, überschüssige Wärme, die bei Industrieprozessen, Kraftwerken oder anderen technischen Anlagen entsteht und für die Beheizung von Gebäuden oder Fernwärmenetze genutzt werden kann
Baublock	Mehrere Gebäude oder Liegenschaften, die von mehreren oder sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen und für die Zwecke der Wärmeplanung als zusammengehörig zu betrachten sind
Dekarbonisierung	Der Prozess der Umstellung von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare oder emissionsarme Energieträger, um Treibhausgasemissionen zu reduzieren
Erdenergie	Erdenergie ist eine Form von Umweltwärme, die als erneuerbare Energiequelle direkt aus der im Boden gespeicherten Wärme gewonnen wird (z. B. mit Erdsonden oder Erdwärmekollektoren)
Energieträger	Braunkohle, Steinkohle, Erdgas, Flüssiggas, Heizöl, Wasserstoff, Wasserstoffderivate, insbesondere synthetisches Methan, Grubengas, nichtbiogener Abfall, biogener Abfall, Abwärme, feste Biomasse, gasförmige Biomasse, insbesondere Biogas, Biomethan, Deponiegas oder Klärgas, flüssige Biomasse, Strom, Solarthermie, oberflächennahe Geothermie, tiefe Geothermie, Umweltwärme aus Oberflächengewässern, Grubenwasser, Luft oder Abwasser
Fernwärme	Versorgung mehrerer Gebäude oder Bereiche mit zentral erzeugter Wärme über ein Rohrleitungssystem
Geothermie	Geothermie nutzt die im Erdinneren gespeicherte Wärmeenergie, um diese für die Gebäudeheizung oder großflächige Anwendungen wie Fernwärme bereitzustellen
Kehrbuchdaten	Kehrbuchdaten sind Informationen, die von der Schornsteinfegerinnung erfasst werden und Daten über bestehende Heizungsanlagen, eingesetzte Energieträger sowie Altersstrukturen enthalten
KWK-Anlagen	Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen erzeugen gleichzeitig Strom und nutzbare Wärme, wobei sie eine besonders effiziente Möglichkeit zur Energieversorgung darstellen und für Nah- und Fernwärmesysteme eingesetzt werden können
Nahwärme	Nahwärme ist eine lokale, kleinräumige Version der Fernwärme, bei der Gebäude über kurze Strecken von einem zentralen Wärmeerzeuger (z. B. BHKW oder Biomassekessel) mit Wärme versorgt werden
Photovoltaik	Photovoltaik ist eine Technologie, die Sonnenlicht mithilfe von Solarzellen in elektrische Energie umsetzt
Solarthermie	Solarthermie nutzt Sonnenenergie mittels Solarkollektoren zur direkten Wärmegewinnung für die Warmwasserbereitung oder Heizungsunterstützung

Begriff	Erklärung
Stakeholder	Stakeholder sind alle relevanten Akteure. Innerhalb der kommunalen Wärmeplanung sind das z. B. Kommunen, Energieversorger, Unternehmen, Bürger:innen und Behörden, die Einfluss auf die Planung oder Umsetzung haben
Straßenabschnitt	Der durch Kreuzungen, Straßenknoten oder Einmündungen begrenzte Teil einer Straße einschließlich der anliegenden Bebauung
Umweltwärme	Umweltwärme bezeichnet Wärmeenergie mit niedriger Temperatur, die aus natürlichen Quellen wie Luft, Wasser oder Boden gewonnen wird und z. B. durch Wärmepumpen nutzbar gemacht wird
Unvermeidbare Abwärme	Wärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, einer Stromerzeugungsanlage oder im tertiären Sektor anfällt und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder in das Wasser abgeleitet werden würde; Abwärme gilt als unvermeidbar, soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und nicht mit vertretbarem Aufwand verringert werden kann
Wärme aus erneuerbaren Energien	<p>Wärme aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Geothermie ▪ Umweltwärme ▪ Abwasser ▪ Solarthermie ▪ Biomasse ▪ Grünem Methan ▪ Wärmepumpen ▪ Strom ▪ Grünem Wasserstoff ▪ Wärmespeichern
Wärmebedarf	Der Wärmebedarf beschreibt die berechnete Menge an Wärmeenergie, die ein Gebäude benötigt. Im Rahmen der hier vorliegenden kommunalen Wärmeplanung wird der Bedarf basierend auf den Gebäudeteilen, aus denen ein Gebäude besteht, berechnet.
Wärmeliniendichte	Der Quotient aus der Wärmemenge in Kilowattstunden, die innerhalb eines Leitungsabschnitts an die dort angeschlossenen Verbraucher innerhalb eines Jahres abgesetzt wird, und der Länge dieses Leitungsabschnitts in Metern; dabei entspricht ein Leitungsabschnitt einem Straßenabschnitt
Wärmenachfrage	Die Wärmenachfrage entspricht dem Wärmeverbrauch, sofern dieser bekannt ist. Bei kommunalen Einrichtungen wird immer der Wärmebedarf als Wärmenachfrage angenommen. Wenn die Abweichung zwischen Wärmebedarf und Wärmeverbrauch in privaten Haushalten und bei GHD zu groß ist, wird ebenfalls der Wärmebedarf angenommen.

Begriff	Erklärung
Wärmenachfrageliniendichte	Die Wärmenachfrageliniendichte ist eine Kennzahl, die die jährliche Wärmenachfrage eines Gebäudes oder einer Gruppe von Gebäuden quantifiziert (in Kilowattstunden), bezogen auf die Länge dieses Leitungsabschnitts (in Metern). Dabei entspricht ein Leitungsabschnitt häufig einem Straßenabschnitt.
Wärmenetz	Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme
Wärmeplan	Das zur Veröffentlichung bestimmte Ergebnis der Wärmeplanung
Wärmeplanung	<p>Rechtlich unverbindliche, strategische Fachplanung, die</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Möglichkeiten für den Ausbau und die Weiterentwicklung leitungsgebundener Energieinfrastrukturen für die Wärmeversorgung, die Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus sowie zur Einsparung von Wärme aufzeigt ▪ die mittel- und langfristige Gestaltung der Wärmeversorgung für das geplante Gebiet beschreibt
Wärmepumpe	Wärmepumpen nutzen elektrische Energie, um Wärmeenergie aus Luft, Boden oder Grundwasser aufzunehmen und auf ein höheres Temperaturniveau für die Beheizung von Gebäuden oder die Warmwasserbereitung zu bringen. Durch dieses hoch effiziente Verfahren – das im Prinzip wie ein umgekehrter Kühlschrank funktioniert – wird die Umgebung abgekühlt, wodurch bis zu fünfmal mehr Wärmeenergie genutzt werden kann, als an elektrischer Energie eingesetzt wird.
Wärmeverbrauch	Wärmeverbrauch bezeichnet die Menge an Wärmeenergie, die in einem Gebäude oder Prozess genutzt wird. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung fällt darunter die Wärmeenergie für Raumheizung, Warmwasserbereitung oder industriellen Fertigungsprozessen.
Zieljahr	Das Jahr, in dem spätestens die Umstellung auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung abgeschlossen sein soll

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Begriff	Erklärung
AbfKlärV	Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemischen und Klärschlammkompost
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEW	Bundesprogramm für effiziente Wärmenetze
BfEE	Bundesstelle für Energieeffizienz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO) ist eine Methode zur Erstellung von Energie- und Treibhausgasbilanzen für Kommunen.
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (zwischen dem 17.12.2013 und dem 08.12.2021 sowie ab dem 06.05.2025: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie)
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
COP	Der "Coefficient of Performance", auf Deutsch „Leistungszahl“, gibt das Verhältnis zwischen erzeugter Wärme und eingesetzter elektrischer Energie bei Wärmepumpen an.
DZ	Digitaler Zwilling
FFH-Gebiet	Fauna-Flora-Habitat-Gebiet
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
GWh	Gigawattstunde, 1 GWh = 1.000 MWh
GWh/a	Gigawattstunden pro Jahr
ha	Hektar (100 m × 100 m)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kt	Kilotonne, 1 kt = 1.000 Tonnen
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m·a)	Kilowattstunde pro Meter und Jahr

Begriff	Erklärung
KWK	Die Kraft-Wärme-Kopplung ist ein Verfahren zur effizienten Energienutzung, bei dem die Abwärme der Stromerzeugung genutzt wird.
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
MWh	Megawattstunde, 1 MWh = 1.000 kWh
NIBIS	Der NIBIS-Kartenserver informiert über Altlasten, Bergbau, Bodenkunde, Erosion, Geologie, Geothermie, Geophysik, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Klima und Rohstoffe.
NKlimaG	Niedersächsisches Klimagesetz
PV	Photovoltaik
SAGA	"System for Automated Geoscientific Analyses" ist ein Geoinformationssystem.
SCOP	Der "Seasonal Coefficient of Performance", auf Deutsch „Jahresarbeitszahl“, gibt den Jahresdurchschnitt der Leistungszahl (COP) an.
T45 RedEff-Szenario	Ein Szenario, das die Treibhausgasemissionen für das Jahr 2045 unter der Annahme eines langsamen Optimierungsfortschritts modelliert.
THG	Treibhausgas
W/(m·K)	Watt pro Meter und Kelvin, Wärmeleitfähigkeit
WPG	Wärmeplanungsgesetz

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] Umweltbundesamt, „Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [2] Bundesgesetzblatt, „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze,“ 2023. [Online]. Available: https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/DE/Downloads/stellungnahmen/waermeplanung/wpg-bgbl.pdf?__blob=publicationFile&v=3. [Zugriff am 30 09 2025].
- [3] Niedersächsisches Vorschrifteninformationssystem, „Niedersächsisches Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes und zur Minderung der Folgen des Klimawandels (Niedersächsisches Klimagesetz - NKlimaG),“ 2025. [Online]. Available: <https://voris.wolterskluwer-online.de/browse/document/d083c42e-5da3-3833-baba-23cde5d8b2b5>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [4] Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung, „Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS),“ 2025. [Online]. Available: https://www.lgln.niedersachsen.de/startseite/geodaten_karten/afis_alkis_atkis/alkis/. [Zugriff am 30 09 2025].
- [5] OpenStreetMap-Beitragende, „OpenStreetMap,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [6] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), „NIBIS® Kartenserver,“ 2025. [Online]. Available: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/?permalink=1Lrumex>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [7] infas 360, „infas 360 Datenkatalog,“ 2025. [Online]. Available: <https://datenkatalog.infas360.de/>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [8] Bundesstelle für Energieeffizienz, „Die Plattform für Abwärme,“ 18 6 2025. [Online]. Available: https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_datentabelle_excel.html?nn=1616544. [Zugriff am 30 09 2025].

- [9] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wunsch und S. Lengning et al., „Technikkatalog Wärmeplanung. Version 1.1 Hg. v. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al.,“ 2024. [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [10] Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), „Leitfaden Wärmeplanung,“ Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin, 2024.
- [11] Stadt Salzgitter - Referat für Wirtschafts- und Europaangelegenheiten, „Arbeitsmarkt, Bevölkerung und Umwelt - Monatsbericht - September 2024,“ 2024. [Online]. Available: https://www.salzgitter.de/rathaus/downloads/monatsberichte/Monatsbericht_202409.pdf. [Zugriff am 30 09 2025].
- [12] Umweltbundesamt, „Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/dokument/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [13] S. Ortner, A. Paar, L. Johannsen, P. Wachter, D. Hering und M. Pehnt et al., „Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche,“ 2024. [Online]. Available: https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_geschh%C3%BCtzt.pdf. [Zugriff am 30 09 2025].
- [14] Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, „Umweltkarten Niedersachsen,“ [Online]. Available: <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [15] KfW, „Die Effizienzhaus-Stufen für bestehende Immobilien und Baudenkmale,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/Das-Effizienzhaus/>. [Zugriff am 30 09 2025].

- [16] N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, A. Wunsch und S. Lengning et al., „Technikkatalog Wärmeplanung. Hg. v. ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al.“ 2024. [Online]. Available: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [17] M. Dr. Peters, T. Steidle und H. Böhnisch, „Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden,“ Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Stuttgart, 2020.
- [18] Umweltbundesamt, „Umgebungswärme und Wärmepumpen,“ [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen#umgebungsw%C3%A4rme>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [19] VDI 4640 Verein Deutscher Ingenieure, „Thermische Nutzung des Untergrunds, Blatt 2: Erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen,“ Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2019.
- [20] European Heat Pump Association, „European Heat Pump Market and Statistics Report,“ EHPA, Brüssel, 2024.
- [21] C. Griebler, C. Kellermann, C. Stumpp, F. Hegler, D. Kuntz und S. Walker-Hertkorn, „Auswirkungen thermischer Veränderungen infolge der Nutzung oberflächennaher Geothermie auf die Beschaffenheit des Grundwassers und seiner Lebensgemeinschaften – Empfehlungen für eine umweltverträgliche Nutzung,“ Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2015.
- [22] H. Jensen, S. Pester, R. Schöner, C. Dube, U. Lipkow, A. Hause, M. Duddek und K. Fischer, Leitfaden Erdwärmennutzung in Niedersachsen - Rechtliche und technische Grundlagen für erdgekoppelte Wärmepumpenanlagen, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, 2022.
- [23] O. Conrad, B. Bechtel, M. Bock, H. Dietrich, E. Fischer, L. Gerlitz, J. Wehberg, V. Wichmann und J. Böhner, „System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4,“ *Geosci. Model Dev.*, Bd. 8, pp. 1991-2007, 2015.
- [24] LIAG-Institut für Angewandte Geothermie, „Geothermisches Informationssystem (GeotIS),“ [Online]. Available: <https://www.geotis.de/homepage/GeotIS-Startpage>. [Zugriff am 30 09 2025].

- [25] T. Agemar, J. Alten, B. Ganz, J. Kuder, K. Kühne, S. Schumacher und R. Schulz, „The Geothermal Information System for Germany - GeotIS,“ *Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften*, Bd. 165, Nr. 2, pp. 129-144, 2014.
- [26] S. Dr. Fritz und M. Dr. Pehnt, „Kommunale Abwässer als Potenzial für die Wärmewende? (Kurzstudie),“ IFEU, Heidelberg, 2018.
- [27] R. Buri und B. Kobel, „Wärmenutzung aus Abwasser. Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen,“ Bern, 2004.
- [28] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), Merkblatt DWA-M 114 - Abwasserwärmenutzung, Hennef: DWA, 2020.
- [29] J. Niederste-Hollenberg, J. Winkler, M. Fritz, L. Zheng, T. Hillenbrand, G. Kolisch, G. Schirmer, J. Borger, H. Doderer und I. Dörrfuß, „Klimaschutz- und Energieeffizienzpotenziale in der Abwasserwirtschaft-aktueller Stand und Perspektiven,“ Umweltbundesamt, Dessau, 2021.
- [30] J. Lehmann, „So wird aus Klärschlamm grüne Fernwärme,“ 2021. [Online]. Available: [https://www.enercity.de/magazin/unsere-welt/thermische-klärschlammverwertung](https://www.enercity.de/magazin/unsere-welt/thermische-klaerschlammverwertung). [Zugriff am 30 09 2025].
- [31] „Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemisch und Klärschlammkompost (Klärschlammverordnung - AbfKlärV),“ [Online]. Available: <https://www.gesetze-im-internet.de/>. [Zugriff am 11 07 2025].
- [32] H. Born, „Wärmestudie NRW: Daten für die Wärmewende, Fachforum 2: Abwasser & Oberflächengewässer,“ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Essen, 2024.
- [33] Stadt Salzgitter, „SZMaps,“ 2025. [Online]. Available: <https://experience.arcgis.com/experience/e382f215b2a44fa2900db1c861946392>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [34] Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, Kommunale Wärmeplanung - Bestimmung von Umweltwärmepotenzialen aus Flüssen, Hannover: Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH, 2025.

- [35] S. Dr. Stark, F. Uthoff und J. A. Miller, „Leitfaden zur Erschließung von Abwärmequellen für die Fernwärmeversorgung,“ AGFW, Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e.V., Frankfurt am Main, 2020.
- [36] Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR), „BASISDATEN BIOENERGIE DEUTSCHLAND 2024,“ 2023.
- [37] Nationaler Wasserstoffrat, „Einordnung von erneuerbarem synthetischem Methan (E-SNG),“ 2025. [Online]. Available: https://www.wasserstoffrat.de/fileadmin/wasserstoffrat/media/Dokumente/EN/2025/2025-03-13_NWR-Grundlagen-_und-Informationspapier_E-SNG.pdf. [Zugriff am 30 09 2025].
- [38] Bundesnetzagentur, „Positionspapier zur Anwendung der Vorschriften der Einspeisung von Biogas auf die Einspeisung von Wasserstoff und synthetischem Methan in Gasversorgungsnetze,“ 2014. [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/NetzzugangUndMesswesen/Gas/Einspeisung_Wasserstoff_u_synth_Methan/PosPapier2014.pdf?__blob=publicationFile. [Zugriff am 30 09 2025].
- [39] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, „Die Nationale Wasserstoffstrategie,“ 2020. [Online]. Available: https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/die-nationale-wasserstoffstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=11. [Zugriff am 30 09 2025].
- [40] Bundesnetzagentur, „Genehmigung eines Wasserstoff-Kernnetzes,“ 2024. [Online]. Available: https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/_DL/Genehmigung.pdf?__blob=publicationFile&v=6. [Zugriff am 30 09 2025].
- [41] Salzgitter AG, „SALCOS. Younited. Steelmaking. Reinvented.,“ 2025. [Online]. Available: <https://salcos.salzgitter-ag.com/de/index.html>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [42] Verein Deutscher Ingenieure, „VDI 2067 Blatt 1 - Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen - Grundlagen und Kostenberechnung,“ 2012. [Online]. Available: <https://www.vdi.de/mitgliedschaft/vdi-richtlinien/details/vdi-2067-blatt-1-wirtschaftlichkeit-gebaedetechnischer-anlagen-grundlagen-und-kostenberechnung-1>. [Zugriff am 30 09 2025].

- [43] Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, „Wärmegestehungskosten für verbrauchsnahe Wärmeerzeugung in Wohngebäuden. Dokumentation der Annahmen und Datengrundlage des Excel Tools für die Levelized Cost of Heating (LCOH),“ 2023. [Online]. Available: https://www.ewi.uni-koeln.de/cms/wp-content/uploads/2023/02/Dokumentation_EWI_Waermegestehungskosten_Tool.pdf. [Zugriff am 30 09 2025].
- [44] Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, „Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW),“ 11 07 2025. [Online]. Available: https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html. [Zugriff am 30 09 2025].
- [45] Bundesministerium der Justiz und Verbraucherschutz, „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz WPG),“ [Online]. Available: <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [46] Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, „Langfristszenarien,“ 2025. [Online]. Available: <https://langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/szenario-explorer/das-projekt.php>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [47] Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, „Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie - Geozentrum Hannover,“ 2025. [Online]. Available: <https://www.lbeg.niedersachsen.de/startseite/>. [Zugriff am 30 09 2025].
- [48] Prognos AG im Auftrag des AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V. und Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU), „Perspektive der Fernwärme,“ 2024. [Online]. Available: https://www.vku.de/fileadmin/user_upload/Verbandsseite/Presse/Pressemitteilungen/2024/Perspektive_der_Fernw%C3%A4rme_-_2024.pdf. [Zugriff am 25 11 2025].



d-fine