

Kommunaler Wärmeplan Geseke

Abschlussbericht



greenventory



GELSENWASSER

Herausgeber

Gelsenwasser AG
Willy Brandt Allee 26
45891 Gelsenkirchen

E-Mail: waermeplanung@gelsenwasser.de
Webseite: www.gelsenwasser.de

Autoren

Ben Wortmann
Freski Bashota

In Kooperation mit

greenventory GmbH
Georges-Köhler-Allee 302
79110 Freiburg im Breisgau
Telefon: +49 (0)761 7699 4160
E-Mail: info@greenventory.de
Webseite: www.greenventory.de

Autoren

Kai Mainzer
Lars Kreilgaard
Rafael Diesch

Bildnachweise

© greenventory GmbH

Stand

10. Juli 2025

Inhalt

Kurzzusammenfassung	12
1 Einleitung	14
1.1 Motivation	14
1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext	15
1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans	15
1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug	16
1.5 Aufbau des Berichts	16
2 Fragen und Antworten	17
2.1 Was ist ein Wärmeplan?	17
2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?	17
2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?	18
2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet?	19
2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?	19
2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?	19
2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?	19
2.8 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner?	20
3 Bestandsanalyse	22
3.1 Das Projektgebiet	22
3.2 Datenerhebung	22
3.3 Gebäudebestand	23
3.4 Wärmebedarf	26
3.5 Analyse der Heizsysteme	29
3.6 Eingesetzte Energieträger	30
3.7 Gasinfrastruktur	32
3.8 Wärmeinfrastruktur	34
3.9 Abwassernetz	35
3.10 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	35
3.11 Zusammenfassung Bestandsanalyse	38
4 Potenzialanalyse	39
4.1 Erfasste Potenziale	39
4.2 Methode: Indikatorenmodell	40
4.3 Potenziale zur Stromerzeugung	43
4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung	47
4.4.1 Solarthermie	47
4.4.1.1 Solarthermie auf Freiflächen	47
4.4.1.2 Solarthermie auf Dachflächen	48
4.4.2 Geothermie	49
4.4.2.1 Oberflächennahe Geothermie	49
4.4.2.2 Erdwärmekollektoren	50
4.4.2.3 Tiefengeothermie	51

4.4.3 Biomasse	51
4.4.4 Grüne Gase	52
4.4.5 Umweltwärme	53
4.4.5.1 Luft	53
4.4.5.2 Gewässerwärme	54
4.4.6 Abwärme	55
4.4.6.1 Abwärme aus Abwasser	55
4.4.6.2 Unvermeidbare industrielle Abwärme	55
4.4.7 Potenzial für thermische Abfallbehandlung	56
4.4.8 Potenzial KWK-Anlagen	56
4.4.9 Potenzial für eine lokale Wasserstoffnutzung	56
4.4.10 Potenziale für Sanierung	57
4.5 Zusammenfassung und Fazit	58
5 Eignungsgebiete für Wärmenetze	60
5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen	61
5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet	62
5.3 Eignungsgebiet "Kernstadt"	64
6 Zielszenario	66
6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs	66
6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur	67
6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung	69
6.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs	70
6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen	71
6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios	73
7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie	74
7.1 Erarbeitete Maßnahmen Geseke	75
7.1.1 Machbarkeitsstudie "Neues Wärmenetz Geseke unter Nutzung industrieller Abwärme der Dyckerhoff Zementwerke"	77
7.1.2 Machbarkeitsstudie zur lokalen Biomethanerzeugung	80
7.1.3 Machbarkeitsstudie Oberflächennahe Geothermie	82
7.1.4 Planung/Bau des Wärmenetzes	84
7.1.5 Gasnetz-Transformationsplan	86
7.1.6 Integration von neuen Gewerbegebieten in das geplante Wärmenetz	88
7.1.7 Informationskampagne für Sanierungs-Fokusgebiete	90
7.1.8 Informationskampagne für Eigen-Wärmeversorgung	92
7.1.9 Klimaneutrale kommunale Liegenschaften	94
7.1.10 Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans	96
7.2 Verstärkungskonzept	98
7.3 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung	100
7.3.1 Monitoringziele	100
7.3.2 Monitoringinstrumente und -methoden	100
7.3.3 Datenerfassung und -analyse	100
7.3.4 Berichterstattung und Kommunikation	101

7.4 Finanzierung	101
7.5 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende	101
7.6 Fördermöglichkeiten	102
8 Fazit	104
9 Literaturverzeichnis	106

Abbildungen

Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans
Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse
Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet
Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen
Abbildung 5: Verteilung der Gebäudetypen im Projektgebiet
Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude
Abbildung 7: Gebäudeverteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)
Abbildung 8: Wärmebedarf nach Sektor
Abbildung 9: Mögliche Ankerkunden
Abbildung 10: Verteilung der Wärmebedarfe
Abbildung 11: Wärmelinien dichten der einzelnen Straßenabschnitte
Abbildung 12: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 10-Jahresabschnitten (Summe)
Abbildung 13: Endenergiebedarf nach Energieträgern
Abbildung 14: Endenergiebedarf nach Sektor
Abbildung 15: Wärmeerzeugungstechnologien im Projektgebiet
Abbildung 16: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet
Abbildung 17: Verteilung von Biomasseanlagen
Abbildung 18: Bestehende, geplante und genehmigte Wärmeerzeugungsinfrastruktur inklusive Kraft-...
Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Geseke
Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger in Geseke
Abbildung 21: Verteilung der Treibhausgasemissionen in Geseke
Abbildung 22: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
Abbildung 23: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
Abbildung 24: Auswahl der wichtigsten Restriktionsflächen zur Ermittlung der Wärme-...
Abbildung 25: Potenzial von Dachflächen-PV
Abbildung 27: Bestehende, geplanten und potenzielle Windkraftanlagen
Abbildung 28: Erneuerbare Strompotenziale in Geseke
Abbildung 29: Erneuerbare Wärmepotenziale in Geseke
Abbildung 30: Potenzial Freiflächen-Solarthermie
Abbildung 31: Potenzial Dachflächen-Solarthermie aggregiert nach Anonymisierungsbereichen
Abbildung 32: Potenzial oberflächennahe Geothermie (Sonden)
Abbildung 33: Potenzial oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)
Abbildung 34: Potenzial Biomasse nach Art
Abbildung 35: Potenzial Biomasse im Projektgebiet
Abbildung 36: Vorläufige Planungszonen der GWN für die zukünftige...
Abbildung 37: Potenzial gebäudenähe Luft-Wärmepumpen
Abbildung 38: Betriebe mit hohem Potenzial für unvermeidbare (industrielle...
Abbildung 39: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Baualtersklassen
Abbildung 40: Potenzialklassen der Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung aggregiert...
Abbildung 41: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete
Abbildung 42: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im...
Abbildung 43: Simulation des Zielszenarios für 2045

Abbildung 44: Wärmebedarf und Wärmebedarfs-reduktion im Ziel- und Zwischenjahren
Abbildung 45: Verteilung der aktuell verbauten Heizsysteme
Abbildung 46: Verteilung der im Zieljahr 2045 verbauten Heizsysteme
Abbildung 47: Aktuelle Verteilung von Energieträger für die Wärmebereitstellung
Abbildung 48: Verteilung von Energieträger für die Wärmebereitstellung im Zieljahr...
Abbildung 49: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045
Abbildung 50: Grobe Auslegung der Quellen des Wärmenetzes mittels Jahresdauerlinie
Abbildung 51: Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2045
Abbildung 52: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen...
Abbildung 53: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
Abbildung 54: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2045
Abbildung 55: Emissionsfaktoren in t CO₂e/MWh (Quelle...
Abbildung 56: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
Abbildung 57: Visualisierung des Organisationsrahmens des Versteitigungskonzepts
Abbildung 58: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

Tabellen

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Tabelle 3: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAF	Bundesamt für Flugsicherung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEG EM	Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen
BEG NWG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude
BEG WG	Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BfG	Bundesamt für Gewässerkunde
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
ct/kWh	Cent pro Kilowattstunde
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
EE	Erneuerbare Energien
EG	Eignungsgebiete
EnEV	Energieeinsparverordnung
FFH-Gebiete	Flora-Fauna-Habitat-Gebiete
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GIS	Geoinformationssysteme
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
H ₂	Wasserstoff
IKK	Investitionskredit Kommunen
IKU	Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)
KEMS	Kommunales Energiemanagementsystem
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz

KSG NRW	Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
kW/ha	Kilowatt pro Hektar
kWh/(m*a)	Kilowattstunde pro Meter und Jahr
kWh/m ²	Kilowattstunde pro Quadratmeter
kWh/m ³	Kilowattstunde pro Kubikmeter
kWh/m ² a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
LoD2	Level of Detail 2
LPG	Flüssiggas
MaStR	Marktstammdatenregister
MW	Megawatt
NRW	Nordrhein-Westfalen
PPP	Public-Private-Partnership
PV	Photovoltaik
t CO ₂ e/a	Tonne Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr
t CO ₂ e/MWh	Tonnen Kohlenstoffdioxidäquivalente pro Megawattstunde
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz des Bundes
€/l _{fm}	Euro pro laufendem Meter
€/MWh	Euro pro Megawattstunde

Konsortium

Auftraggeber:



Geseke liegt im Sauerland im Landkreis Soest, erstreckt sich über eine Fläche von 97,4 km². Zum 30. April 2024 verzeichnete die Stadt 22.205 Einwohner, was einer Bevölkerungsdichte von 228 Einwohnern pro km² entspricht. Geseke wird aktuell von Bürgermeister Dr. Remco van der Velden geleitet. Mitarbeitende in der Wärmeplanung: Julia Krümmelbein, Peter Stephan

<https://www.geseke.de>

Auftragnehmer:



Die Gelsenwasser AG ist ein regionaler Versorger für die Sparten Wasser, Gas und Strom und hat das Ziel, erneuerbare Energien und effiziente Technologien in der Wärmeversorgung zu fördern und die lokale Energieversorgung nachhaltiger zu gestalten. Im Jahr 2024 beschäftigt der Konzern 1.842 Mitarbeitende und arbeitet mit mehr als 80 Partnerunternehmen zusammen. Diese Partnerschaften decken die Bereiche Wasserversorgung, Abwasserentsorgung sowie Energieversorgung ab und spielen eine zentrale Rolle in der dezentralen Umsetzung von Versorgungsaufgaben und Infrastrukturprojekten. Gelsenwasser engagiert sich stark für nachhaltige Lösungen und moderne Technik im Bereich der Energiewende. Der Konzern gilt als zuverlässiger Partner für Kommunen, Unternehmen und Haushalte.

<https://www.gelsenwasser.de/>

Unterauftragnehmer:



Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören mehr als 60 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem starken Fokus im Energie- und Daten-Bereich und umfangreicher Fachexpertise im Kontext einer sektorübergreifenden Energie- und Infrastrukturplanung. greenventory bringt hierbei sowohl die Erfahrung aus der kommunalen Wärmeplanung in mehr als 100 Kommunen ein als auch den digitalen Wärmeplan als zentrales Werkzeug.

www.greenventory.de/

Kurzzusammenfassung

Die Stadt Geseke im Kreis Soest in Nordrhein-Westfalen beauftragte Gelsenwasser gemeinsam mit greenventory mit der Erstellung eines kommunalen Wärmeplans. Mit dieser Maßnahme zeigt Geseke Engagement und strategische Weitsicht im Hinblick auf die Wärmewende und die angestrebte Treibhausgasneutralität bis spätestens 2045 gemäß Klimaschutzgesetz NRW. Der kommunale Wärmeplan dient als strategisches Planungsinstrument zur Analyse des energetischen Bestands, Identifikation lokaler Potenziale, Entwicklung eines Zielszenarios und Ableitung konkreter Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Geseke zählt rund 22.200 Einwohner, die auf über 6000 Gebäude verteilt leben, wovon ein Großteil vor 1979 errichtet wurde. Trotz des überwiegend alten Baubestands zeigen die Gebäude insgesamt ein gutes energetisches Profil: Über 70 % der Wohngebäude haben eine Energieeffizienzklasse von D oder höher. Der Wärmebedarf der Stadt liegt aktuell bei 182 GWh jährlich. Den größten Anteil trägt der Wohnsektor (62 %), gefolgt von Industrie (23 %) sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (9 %). Hauptenergieträger sind Erdgas (62 %) und Heizöl (27 %), was zu einem jährlichen CO₂-Ausstoß von rund 48.500 Tonnen führt. Über 90 % der Emissionen stammen aus diesen fossilen Quellen.

Die Analysen des Bestandes zeigen, dass fast die Hälfte der Heizsysteme älter als 20 Jahre sind, darunter 15 % aller Heizsysteme älter als 30 Jahre. Das Gebäudeenergiegesetz besagt in § 72, dass Heizsysteme, die vor 1991 gebaut oder länger als 30 Jahre in Betrieb sind und Gas- oder Flüssigbrennstoff nutzen, mit einigen Ausnahmen nicht mehr betrieben werden dürfen. Deshalb kann davon ausgegangen werden, dass der Heizungstausch in den nächsten Jahren ein relevantes Thema der Wärmewende Gesekes sein wird, vor allem in Gebäuden, deren Heizsysteme heute bereits älter als 30 Jahre sind.

Zur Identifikation und Analyse der potenziellen Energieträger einer zukünftigen, treibhausgasneutralen Wärmeversorgung der Stadt Geseke wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine Potenzialanalyse für erneuerbare, technische Strom- und Wärmeerzeugungspotenziale durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass das lokale, unter Berücksichtigung einiger Beschränkungen vorhandene, technische Potenzial erneuerbarer Energien theoretisch für eine autarke Wärmeversorgung Gesekes ausreichen würde. Jedoch treten Flächen- und Nutzungskonkurrenzen auf, die Saisonalitäten der einzelnen Potenziale müssen beachtet werden und die Einbindung der erneuerbaren Potenziale in die Wärmeversorgung Gesekes ist erschwert, sodass die Nutzbarkeit der identifizierten Potenziale begrenzt ist. Zur anzustrebenden Einbindung signifikanter, zentraler erneuerbarer Wärmequellen in die Wärmeversorgung Gesekes sind weiterführende Untersuchungen notwendig, da diese detaillierten Betrachtungen im Rahmen der Wärmeplanung nicht durchgeführt werden.

Für die Erreichung der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung Gesekes wurde im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ein Zielbild in Form des Zielszenarios mit Wärmenetzgebietsentwicklung entwickelt. Hierfür wurde der zukünftige Wärmebedarf der Stadt mittels simulierter Sanierungstätigkeit und Effizienzgewinnen hergeleitet. Um diesen Wärmebedarf treibhausgasneutral zu versorgen, wurde ein Wärmeversorgungsszenario berechnet. Innerhalb dieses Versorgungsszenarios kommen treibhausgasneutrale Technologien wie Wärmepumpen zum Einsatz. Des Weiteren wurde ein Eignungsgebiet für eine zentrale Versorgung mittels Wärmenetz in der Kernstadt Geseke identifiziert. Das vorgeschlagene Eignungsgebiet zum Neubau eines Wärmenetzes wurde zudem auf Grundlage von techno-ökonomischen Untersuchungen und Sensitivitätsanalysen im Dialog mit der Stadtverwaltung Geseke entwickelt. Dieses

Wärmenetzeignungsgebiet sollte im Nachgang der Wärmeplanung in weiterführenden Studien im Detail untersucht werden, um die angestrebte zukünftige Wärmeversorgung in 2045 zu realisieren. Jedoch kann aus heutiger Sicht eine Umsetzung des Eignungsgebietes nicht garantiert werden, denn erst wenn die Machbarkeit des Gebietes in den nachfolgenden Untersuchungen festgestellt und ein Betreiber für das Wärmenetz gefunden worden ist, kann dieses Wärmenetz real umgesetzt und betrieben werden. Folglich schafft die Wärmeplanung zuvorderst Planungssicherheit für die Bürgerinnen und Bürger Geseke, die außerhalb des Wärmenetzeignungsgebiets wohnen.

Bei konsequenter Umsetzung des Zielbilds inklusive einer Sanierungsrate von 1 % jährlich, dem Einsatz erneuerbarer Technologien (insbesondere Wärmepumpen) und dem Aufbau des Wärmenetzes kann der Wärmebedarf bis 2045 auf 148 GWh gesenkt und die CO₂-Emissionen um mehr als 95 % reduziert werden. Die vorgeschlagenen Maßnahmen umfassen Machbarkeitsstudien (z. B. für ein neues Wärmenetz unter Nutzung industrieller Abwärme), Informationskampagnen für Gebäudeeigentümer sowie das vom Netzbetreiber zu erstellende Gasnetz-Transformationskonzept.

Mit dem kommunalen Wärmeplan verfügt Geseke über ein fundiertes Instrument zur strukturierten Planung und Umsetzung der Wärmewende. Er schafft Transparenz, Planungssicherheit und ermöglicht es, Investitionen effizient zu steuern und die Wärmeversorgung zukunftsfähig, wirtschaftlich und klimaneutral zu gestalten

1 Einleitung

In den vergangenen Jahren ist immer deutlicher geworden, dass Deutschland angesichts des fortschreitenden Klimawandels eine sichere, kostengünstige sowie treibhausgasneutrale Energieversorgung benötigt. Die Wärmeversorgung spielt hier eine zentrale Rolle. Hierfür stellt die Kommunale Wärmeplanung (KWP) ein strategisches Planungsinstrument dar. Die KWP analysiert den energetischen Bestand, bestehende Potenziale sowie die treibhausgasneutralen Versorgungsoptionen für die Wärmewende und identifiziert Gebiete, welche sich für Wärmenetze oder dezentrale Heizungslösungen eignen.

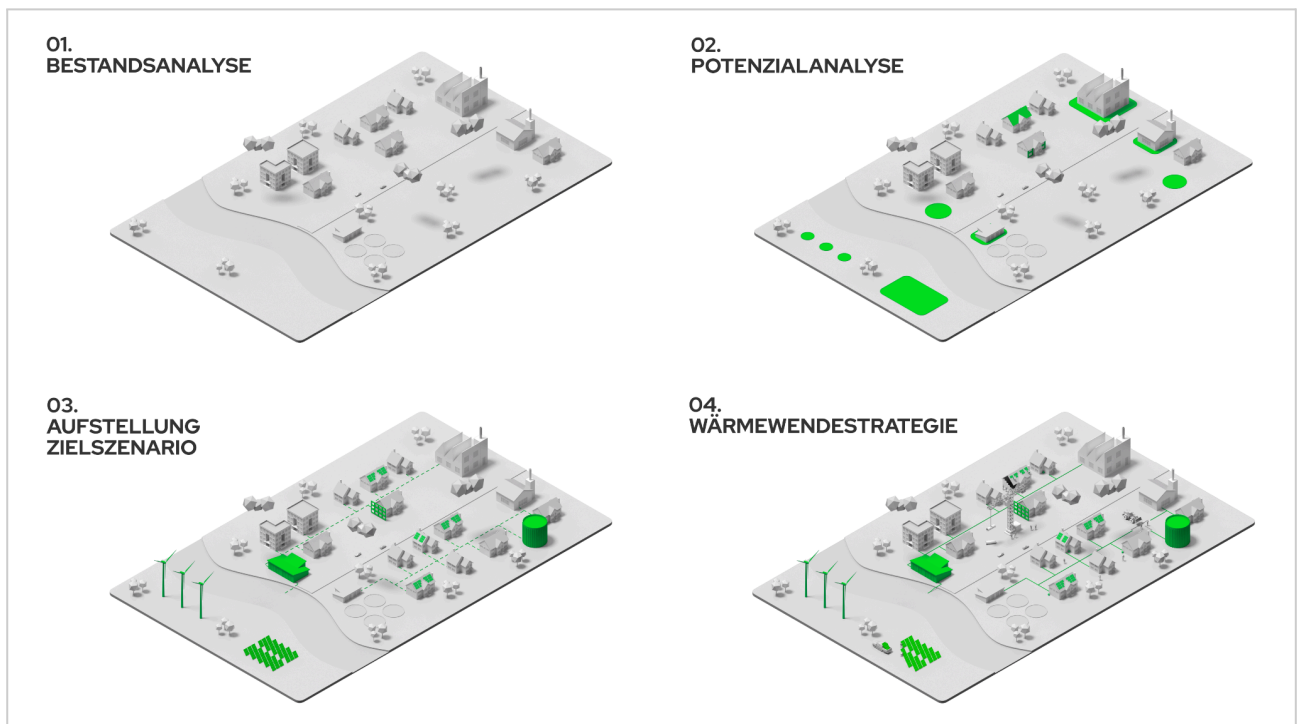


Abbildung 1: Erstellung des Kommunalen Wärmeplans

1.1 Motivation

Angesichts der Bedrohung, die der voranschreitende Klimawandel darstellt, hat die Bundesrepublik im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) die Treibhausgasneutralität zum Jahre 2045 verpflichtend festgeschrieben. Das Land Nordrhein-Westfalen sieht das Erreichen der Treibhausgasneutralität bis 2045 vor (KSG NRW). Auch die Gemeinde hat den Klimawandel als zentrale Herausforderung erkannt und trägt ihren Teil zur Zielerreichung bei. Hierbei fällt dem Wärmesektor eine zentrale Rolle zu, da in etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs im Bereich der Wärme- und Kältebereitstellung anfallen (Umweltbundesamt, 2024). Dazu zählen Prozesswärme, Raumwärme und Warmwasser sowie

Kälterzeugung. Im Stromsektor wird bereits über 50 % der Energie erneuerbar erzeugt, während es im Wärmesektor bislang nur 18,8 % sind (Umweltbundesamt, 2023). Eine große Verantwortung für die Dekarbonisierung des Wärmesektors liegt bei Städten und Kommunen. Die kommunale Wärmeplanung stellt hierfür eine Planungsgrundlage dar. Sie ist in Deutschland nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) für alle Kommunen verpflichtend.

1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext

Da Investitionen in Energieinfrastruktur mit hohen Investitionskosten und langen Investitionszyklen verbunden sind, ist eine ganzheitliche Strategie wichtig, um die Grundlage für nachgelagerte

Schritte zu legen. Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, welches drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

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

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

1.3 Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans ist ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasst.

Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wird die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehört die Erfassung von Daten zum Wärmebedarf und -verbrauch, die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, die existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso werden die vorhandene Infrastruktur der Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher systematisch untersucht und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

Im zweiten Schritt, der Potenzialanalyse, werden die Potenziale für Energieeinsparungen und den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromerzeugung ermittelt.

Im dritten Schritt nutzt man die gewonnenen Erkenntnisse, um Eignungsgebiete für zentralisierte Wärmenetze sowie zugehörige Energiequellen und Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wird ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen künftigen Versorgungsstruktur für das Zieljahr umfasst.

Der vierte Schritt besteht in der Formulierung konkreter Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen sind Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen essentiell. Deshalb werden Fachakteure und Gemeinderatsmitglieder in Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Sie tragen durch Diskussionen und Validierung von Analysen zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen bei. Hierzu wurden im Projektverlauf verschiedene Workshops durchgeführt. Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Stadtrat, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen. Die Öffentlichkeit wurde im Rahmen von Auslagen und digitalen Beteiligungsveranstaltungen in den Prozess eingebunden.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess. Die Inhalte des vorliegenden Berichts, also die Ergebnisse des Wärmeplans, müssen regelmäßig auf Umsetzung überprüft sowie unter Berücksichtigung der laufenden Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren wird der Wärmeplan auch fortlaufend verbessert und angepasst. Gemäß den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) muss der Wärmeplan alle fünf Jahre auf Anpassungs- und Aktualisierungsbedarf überprüft werden (§ 25 WPG).

1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Erstellung und Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung und -fortschreibung. Der digitale Zwilling der Firma greeninventory dient als zentrales Arbeitswerkzeug für die Projektbeteiligten und reduziert die Komplexität der Planungs- und Entscheidungsprozesse. Es handelt sich um ein spezialisiertes digitales Kartentool, welches ein virtuelles, gebäudegenaues Abbild des Projektgebiets darstellt. Der digitale Zwilling bildet die Grundlage für die Analysen und Visualisierungen und ist zentraler Ort für die Datenhaltung im Projekt. Dies bietet mehrere Vorteile, wie zum Beispiel eine homogene Datenqualität, die für fundierte Analysen und Entscheidungen unabdingbar ist und eine digitale Plattform für die gemeinschaftliche Planung der Wärmewende von mehreren kommunalen Akteuren ermöglicht. So stellt der digitale Zwilling

ein Arbeitstool dar, welches eine effiziente und dauerhafte Prozessgestaltung ermöglicht.

1.5 Aufbau des Berichts

Der vorliegende Bericht gliedert sich wie folgt: Im ersten Teil des Berichtes erfolgt ein Überblick über den Ablauf und die Phasen einer kommunalen Wärmeplanung. Der Abschnitt „Fragen und Antworten“ ergänzt diese Einführung und fasst die am häufigsten gestellten Fragen rund um die Wärmeplanung zusammen. In den anschließenden Kapiteln erfolgt die Erarbeitung der vier Phasen, die den Kern des kommunalen Wärmeplans ausmachen. Kapitel 5 enthält einen Steckbrief des Wärmenetzeignungsgebietes. Kapitel 7 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die zentralen Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2 Fragen und Antworten

Dieser Abschnitt liefert eine zusammenfassende Einführung in die kommunale Wärmeplanung. Hier finden Sie eine sorgfältig zusammengestellte Auswahl der wichtigsten und am häufigsten gestellten Fragen zur Wärmeplanung, um einen klaren und umfassenden Überblick über das Thema zu bekommen.



2.1 Was ist ein Wärmeplan?

Der Wärmeplan ist ein strategischer Plan, mit dem Ziel, den Wärmebedarf und die Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene ganzheitlich zu planen. Ziel ist die Gewährleistung einer treibhausgasneutralen, sicheren und kostengünstigen Wärmeversorgung. Der Plan umfasst die Analyse der aktuellen Situation der Wärmeversorgung, die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs sowie die Identifizierung von Potenzialen für erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Diese werden zu einem lokalen Zielbild (Zielszenario) zusammengefügt. Daneben beinhaltet er die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung. Der Wärmeplan ist spezifisch auf die Stadt zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

Die KWP ist ein strategisches Planungsinstrument, das auf Gebietsebene die am meisten geeigneten Wärme-Technologie identifiziert. Sie ersetzt nicht die gebäudescharfe Planung und individuelle Entscheidungen der Eigentümerinnen und Eigentümer.

2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse?

Der Wärmeplan dient als informeller und strategischer Fahrplan, der erste Handlungsempfehlungen und Entscheidungsgrundlagen für die beteiligten Akteure liefert. Die Ergebnisse der Analysen können genutzt werden, um die kommunalen Planungen und Handlungen auf das Ziel einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung auszurichten. Daneben werden auch konkrete Maßnahmenvorschläge formuliert, die die Entwicklung der Wärmeversorgungsinfrastruktur und die Integration erneuerbarer Energien betreffen. Die Ergebnisse und Maßnahmenvorschläge des Wärmeplans dienen dem Rat der Stadt Geseke und den Verantwortlichen als Grundlage für die weitere Stadt- und Energieplanung.

Die konkreten Maßnahmen hängen von den individuellen Gegebenheiten im Projektgebiet und den identifizierten Potenzialen ab. Im Projektgebiet wurden insgesamt zehn Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in

diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess ohne rechtliche Außenwirkung, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Durch die Diskussion und Zusammenarbeit der Akteure wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung?

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG), die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) sowie die kommunale Wärmeplanung nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) im Einklang mit dem Klimaschutzgesetz Nordrhein-Westfalen (KSG NRW) ergänzen sich. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Gebäuden, um in Deutschland bis zum Jahr 2045 einen klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen. Die BEG unterstützt die energetische Gebäudesanierung finanziell. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich auf die Wärmeversorgung auf städtischer oder regionaler Ebene. Alle Instrumente haben jedoch die folgenden übergeordneten Ziele:

- Energieeffizienz zu steigern (das heißt den spezifischen Energieverbrauch von Gebäuden durch beispielsweise Gebäudesanierung oder verbesserte Anlageneffizienz zu verringern)
- Energieversorgung komplett auf erneuerbare Energien oder unvermeidbare Abwärme umzustellen
- Treibhausgasemissionen mit dem Ziel des Erreichens der Treibhausgasneutralität zu reduzieren

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen auf Gebäudeebene den regulatorischen Rahmen, sollen jedoch mit der Wärmeplanung verzahnt werden. Konkret wird gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG in Neubauten in Neubaugebieten, für die der Bauantrag nach dem 01.01.2024 gestellt wurde, nur noch der Einbau von Heizsystemen mit einem Mindestanteil von 65 %

erneuerbarer Energien erlaubt. Durch die Erstellung einer Wärmeplanung alleine werden diese Fristen nicht verkürzt.

Ab Mitte 2026 (Kommunen größer 100.000 Einwohner) bzw. ab Mitte 2028 (Kommunen bis 100.000 Einwohner) müssen dann auch neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden und allen Neubauten den genannten Mindestanteil von 65 % erneuerbaren Energien erfüllen.

Generell gilt, dass alle bestehenden Heizanlagen unabhängig von der Gebietsausweisung und der Fristen weiterbetrieben und repariert werden dürfen. Die Regelungen aus dem GEG greifen erst, wenn ein Heizungstausch erforderlich ist.

Es besteht zwischen WPG und GEG eine mögliche direkte Verzahnung. Würde ein Gemeinde- oder Stadtrat beschließen sogenannte „Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten“ gemäß § 71 Abs. 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG per gesonderter Satzung auszuweisen, dürften theoretisch ab vier Wochen nach dem Beschluss in diesen entsprechenden Gebieten nur neue Heizanlagen eingebaut werden, die den Mindestanteil von 65 % erfüllen. Bestehende Heizanlagen in den entsprechenden Gebieten, die diese Vorgabe nicht erfüllen, dürfen repariert und weiter betrieben werden. Es ist wichtig zu betonen, dass im Rahmen dieser kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einer gesonderten Satzung des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgen kann.

Ab dem 01.01.2045 müssen sämtliche Heizsysteme zu 100 % mit erneuerbaren Energieträgern betrieben werden.

Auch in Gebieten, für die die Übergangsfrist noch gilt, gilt ab 2024, dass neu eingebaute Heizanlagen einen stufenweise ansteigenden Pflichtanteil von erneuerbaren Energien erreichen müssen. Ab 2029 muss dieser Anteil 15 %, ab 2035 30 % und ab 2040 insgesamt 60 % betragen. Gemäß § 23 Abs. 4 WPG hat der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung

und begründet keine einklagbaren Rechte oder Pflichten.

Für bestehende Wärmepläne, die auf Grundlage von und im Einklang mit Landesrecht erstellt worden sind, gilt nach dem WPG des Bundes ein Bestandsschutz. Dies trifft darüber hinaus auf Wärmepläne zu, die aus Länder- oder Bundesmitteln gefördert, oder nach anerkannten Praxisleitfäden erstellt wurden und im Wesentlichen den im WPG aufgeführten Anforderungen entsprechen.

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

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

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

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

Im Zuge der Wärmeplanung wurden „Eignungsgebiete“ identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die für Wärmenetze grundsätzlich gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll. Die Gebiete sind im Stadtgebiet verteilt. Ihre Erarbeitung sowie detaillierte Steckbriefe sind in Kapitel 5 beschrieben.

2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Eignungsgebiete werden in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt Ausbaupläne für Wärmenetzausbaugebiete erstellt, die neben der Wärmebedarfsdichte weitere Kriterien, wie die wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit, mit einbeziehen. Diese sollen von der Stadt, Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern erstellt werden. Verpflichtende Gebiete für den Ausbau der Wärmenetzversorgung wurden nicht als Teil des Projekts ermittelt. Der Ausbau der Wärmenetze bis 2045 wird in mehreren Phasen erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Sobald die Ausbaupläne vorliegen, werden sie von der Stadt veröffentlicht.

2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2045 theoretisch möglich, allerdings nicht ausschließlich auf lokaler Ebene. Hier spielt auch die EU-, Bundes- und Landesgesetzgebung eine wichtige Rolle, auf der die Ausgestaltung von Förderprogrammen und Gesetzen (wie bspw. dem Gebäudeenergiegesetz) oder dem Treibhausgasemissionshandel übergeordnet beschlossen wird. Erneuerbare Energieträger haben bilanziell voraussichtlich auch im Jahr 2045 noch eine Resttreibhausgasbilanz, weshalb eine Reduktion auf 0 t CO₂e nach aktuellen Technologiestand auch bei ausschließlichen Einsatz erneuerbarer Energieträger im Jahr 2045 nicht möglich sein wird. Es bleiben Restemissionen, die ausgeglichen werden müssen. Obwohl die vollständige Erreichung der Treibhausgasneutralität mit den ausgearbeiteten Maßnahmen allein nicht garantiert werden kann, stellen sie dennoch einen wichtigen Schritt in die richtige Richtung dar.

2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung?

Die Umsetzung einer kommunalen Wärmeplanung bietet zahlreiche Vorteile. Durch ein koordiniertes Zusammenspiel von Wärmeplanung, Quartierskonzepten und privaten Initiativen lässt

sich eine kosteneffiziente Wärmewende realisieren, die Fehlinvestitionen vorbeugt und das Investitionsrisiko senkt. Durch die Eingrenzung des Suchraums für Investitionen in Wärmenetze wird zudem das Risiko minimiert.

2.8 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner?

Der kommunale Wärmeplan dient in erster Linie als strategische Planungsbasis und identifiziert mögliche Handlungsfelder für die Kommune. Dabei sind die im Wärmeplan ausgewiesenen Eignungsgebiete für Wärmenetze oder Einzelversorgungen sowie spezifische Maßnahmen als Orientierung und nicht als verpflichtende Anweisungen zu verstehen. Vielmehr dienen sie als Ausgangspunkt für weiterführende Überlegungen in der städtischen und energetischen Planung und sollten daher an den relevanten kommunalen Schnittstellen berücksichtigt werden.

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

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

Ich bin Vermieterin oder Vermieter: Berücksichtigen Sie die Empfehlungen des kommunalen Wärmeplans bei Sanierungen oder Neubauten. Analysieren Sie die Rentabilität der möglichen Handlungsoptionen auf Gebäudeebene, wie Sanierungen, die Installation einer Wärmepumpe, Biomasseheizung oder der Anschluss an ein Wärmenetz im Hinblick auf die langfristige Wertsteigerung der Immobilie und mögliche Mietanpassungen. Achten Sie bei der Umsetzung von Sanierungen auf eine transparente Kommunikation und Absprache mit den Mieterinnen

und Mietern, da diese mit temporären Unannehmlichkeiten und Kostensteigerungen einhergehen können.

Ich bin Gebäudeeigentümerin oder Gebäudeeigentümer: Prüfen Sie, ob sich Ihr Gebäude in einem Eignungsgebiet für Wärmenetze befindet. Falls ja, kontaktieren Sie die Stadtwerke. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb des in diesem Wärmeplan aufgeführten Wärmenetzeignungsgebiets liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein großflächiges Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt allerdings zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Optionen sind beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso können Sie die Installation von Photovoltaik-Anlagen zur Deckung des Strombedarfs in Betracht ziehen. Prüfen Sie, welche energetischen Sanierungen zu einer besseren Energieeffizienz Ihres Gebäudes beitragen können. Bei umfassenden Sanierungen ist in der Regel die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) empfehlenswert, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhaltet.

Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

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

Ich bin Wohnungseigentümerin oder Wohnungseigentümer: Schließen Sie sich mit anderen Eigentümerinnen und Eigentümern innerhalb der Eigentümergemeinschaft Ihres Gebäudes zusammen und informieren Sie sich bei Ihrer Hausverwaltung nach Handlungsoptionen.

3 Bestandsanalyse

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

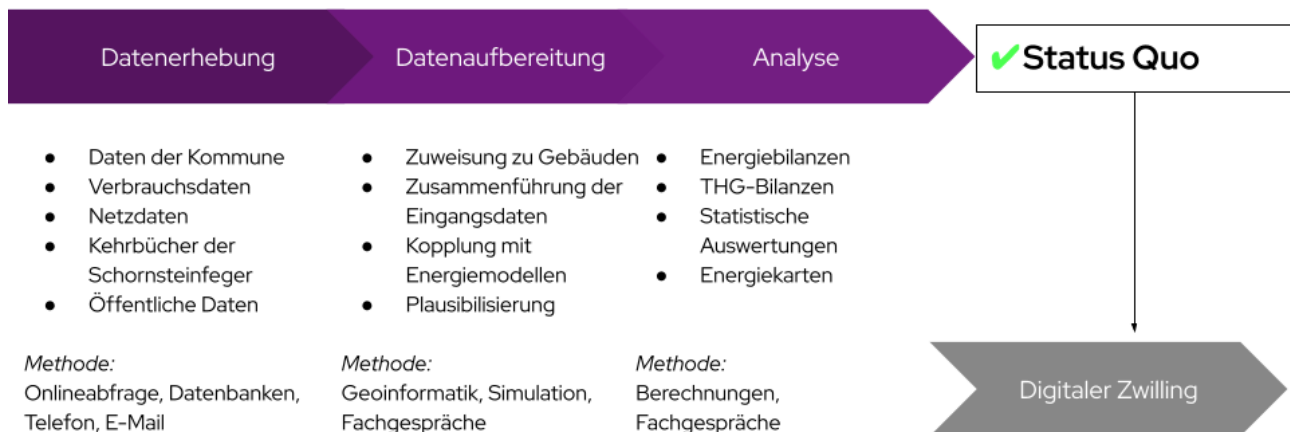


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Die Stadt Geseke (22.205 Einwohner, 97,4 km²) liegt im östlichen Teil des Kreises Soest in Nordrhein-Westfalen auf der historischen Hellwegachse etwa 23 km westlich von Paderborn und rund 15 km östlich von Lippstadt. Das Stadtgebiet erstreckt sich von den fruchtbaren Lössböden der Geseker Börde bis zum kalkreichen Haarstrang und umfasst neben der Kernstadt die Ortsteile Störmede, Ehringhausen, Langeneicke, Mönninghausen, Eringerfeld, Bönninghausen und Ermsinghausen; naturräumlich gehört es zur Hellwegbörde am Südrand der Westfälischen Bucht. Wirtschaftlich prägen die seit dem 19. Jahrhundert gewachsene Zement- und Kalksteinindustrie sowie mittelständische Unternehmen das Stadtbild; ergänzt wird dies durch Gießerei-, Maschinenbau- und Verlagsbetriebe. Geseke ist über den Bahnhof an der Strecke Hamm–Warburg (RB 89 im Halbstundentakt) und zwei Stadt- sowie mehrere Regionalbuslinien gut angebunden; über die B1 und die A 44 (AS Geseke/Steinhausen) ist sie direkt an das überregionale Straßennetz angebunden. Der Flughafen Paderborn–Lippstadt liegt nur rund 10 km

südlich und stärkt den Standort zusätzlich als Wohn-, Industrie- und Logistikzentrum.

3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Gas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Anfragen zur Bereitstellung der elektronischen Kehrbücher wurden an die zuständigen Bezirksschornsteinfeger gerichtet und im Rahmen des § 11 WPG autorisiert. Zusätzlich wurden ortsspezifische Daten aus Plan- und Geoinformationssystemen (GIS) der städtischen Ämter bezogen, die ausschließlich für die Erstellung des Wärmeplans freigegeben und verwendet wurden. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Statistik und Katasterdaten des amtlichen Liegenschaftskatasters (ALKIS)
- Daten zu Strom-, und Gasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt werden
- Auszüge aus den elektronischen Kehrbüchern der Schornsteinfeger mit

Informationen zu den jeweiligen Feuerstellen

- Verlauf der Strom- und Gasnetze
- Daten über Abwärmequellen, welche durch Befragungen bei Betrieben erfasst wurden
- 3D-Gebäudemodelle (LoD2)

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

3.3 Gebäudebestand

Durch die Zusammenführung von frei verfügbarem Kartenmaterial sowie dem amtlichen Liegenschaftskataster ergaben sich für das Projektgebiet 10.091 analysierte Gebäude. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Gebäuden des Sektors "Gewerbe, Handel, Dienstleistungen" (GHD) sowie Industrie und Produktion und öffentlichen Bauten. In Abbildung 5 ist die räumliche Verteilung der Sektoren zu sehen. Im Rahmen des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) dürfen keine gebäudespezifischen Informationen erkennbar sein. Daher wurden sämtliche Abbildungen mit anonymisierten Bereichen erstellt. Selbst wenn Darstellungen Informationen auf Ebene einzelner Gebäude enthalten, beruhen diese stets auf Aggregationen mit den umliegenden Gebäuden und spiegeln keine tatsächlichen Einzelwerte wider. Es wird der jeweils überwiegende Gebäudetyp herausgestellt. Insgesamt wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zum größten Teil im Wohnsektor abspielen wird. Auch die Gebäude der Sektoren GHD sowie Industrie und Produktion spielen in Geseke eine bedeutende Rolle.

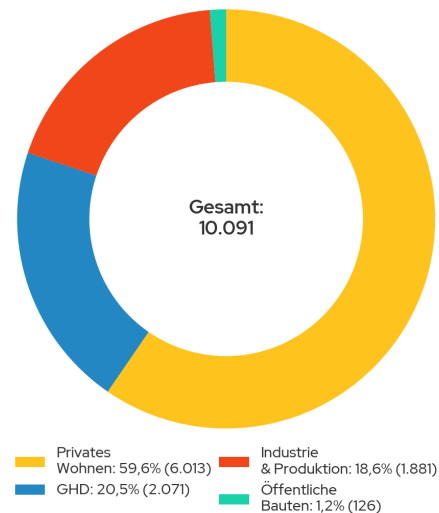
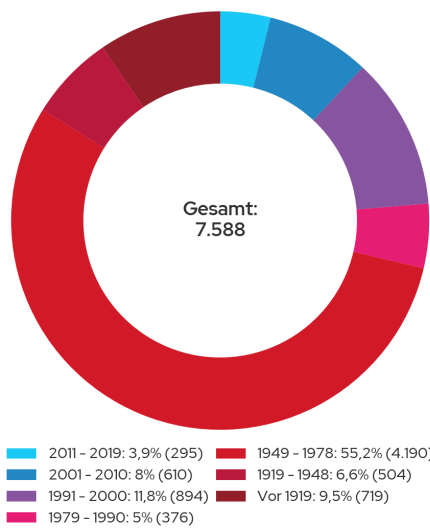


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

Für 7.588 beheizte Gebäude konnte die Baualtersklasse ermittelt werden, für die restlichen Gebäude liegen keine Informationen zur Gebäudealtersklasse vor. Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 4) hebt hervor, dass mehr als 70 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Optimierung der Gebäudehülle in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 55,2 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen häufig den höchsten spezifischen Wärmebedarf, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise ebenfalls interessant für eine Sanierung, allerdings können denkmalschutzrechtliche Auflagen Einschränkungen mit sich bringen.

Um das Sanierungspotenzial jedes Gebäudes vollständig ausschöpfen zu können, sind gezielte Energieberatungen und angepasste Sanierungskonzepte erforderlich.



**Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach
Baualtersklassen**

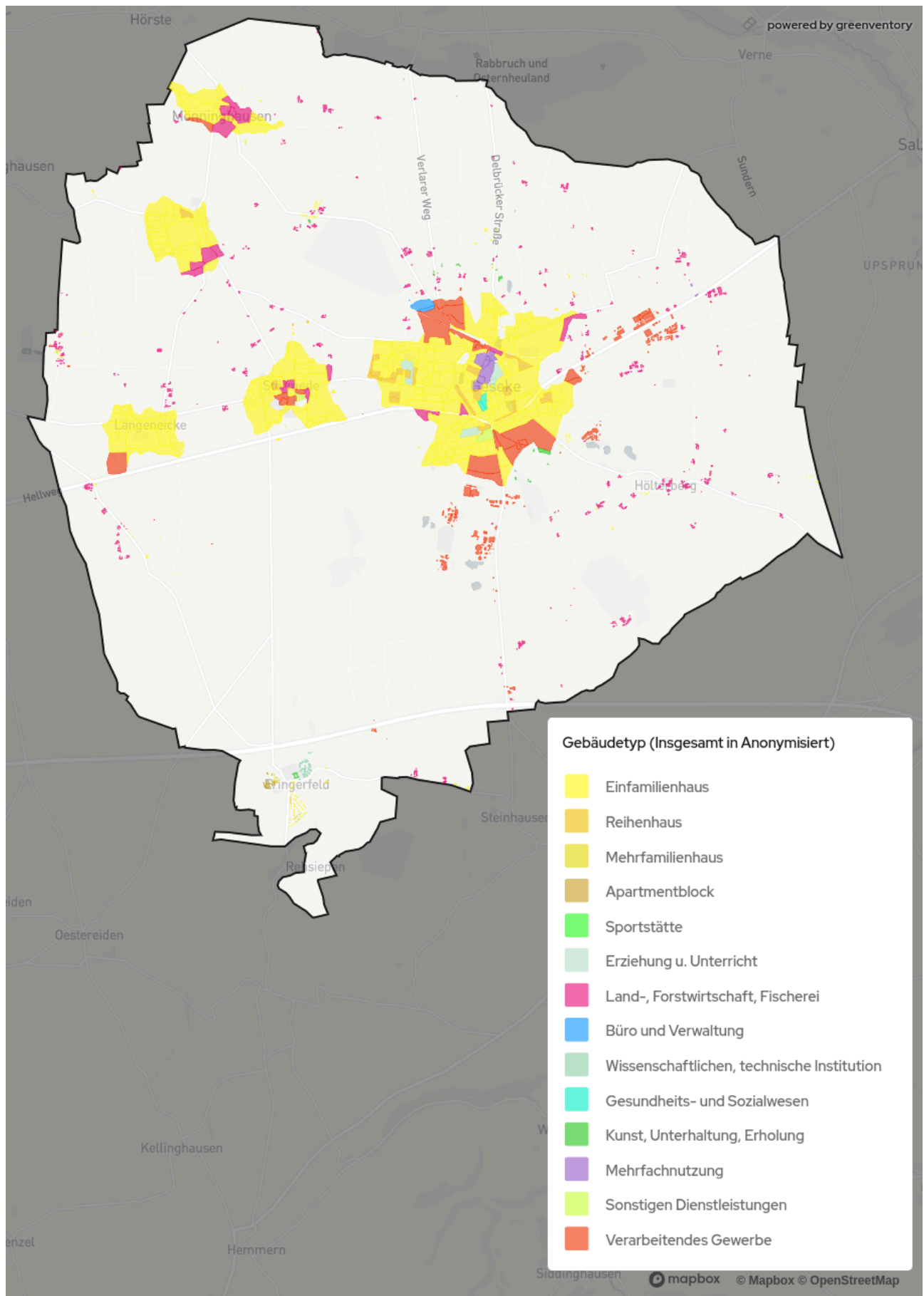


Abbildung 5: Verteilung der Gebäudetypen im Projektgebiet

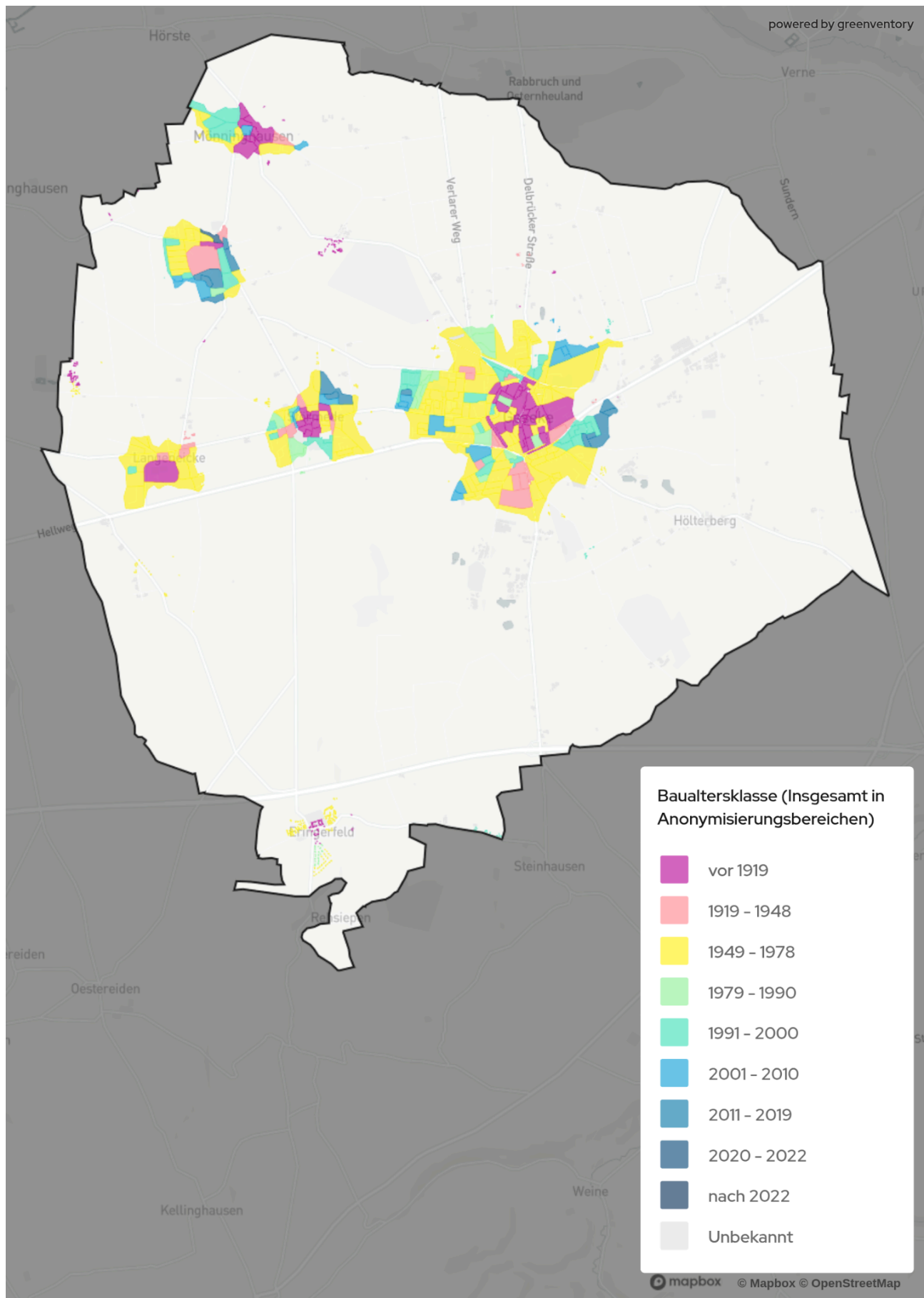


Abbildung 6: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude

Abbildung 6 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen in Geseke. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich in den Zentren der Ortskerne angesiedelt sind, während jüngere Bauten eher an den Außengrenzen der Orte zu finden sind. Die Identifizierung von Sanierungsgebieten erweist sich insbesondere in den Bereichen mit älteren Gebäuden als besonders relevant. Zudem spielt die Verteilung der Gebäudealtersklassen eine entscheidende Rolle bei der Planung von Wärmenetzen. Dies ist vor allem in dichter bebauten Altstadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

Die GEG-Effizienzklassen werden den Gebäuden anhand des spezifischen Wärmeverbrauchs zugeordnet. Zur Bestimmung des spezifischen Wärmeverbrauchs werden der ermittelte Wärmeverbrauch und die Nutzfläche der einzelnen Gebäude herangezogen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen für die Wohngebäude fällt auf, dass Geseke vergleichsweise wenige Gebäude aufweist, die vollumfänglich saniert werden müssten. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 7). Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, liegen 9,8 % der Gebäude in den Effizienzklassen G und H, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 7 % der Gebäude sind der Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden. Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen reduziert werden.

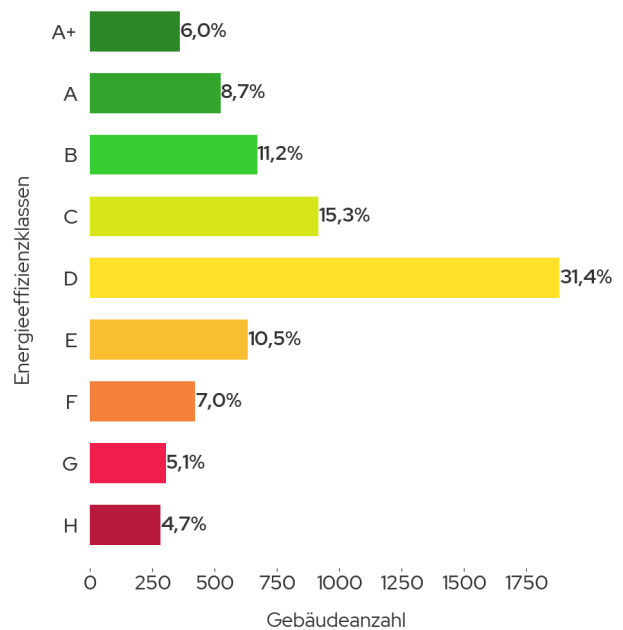
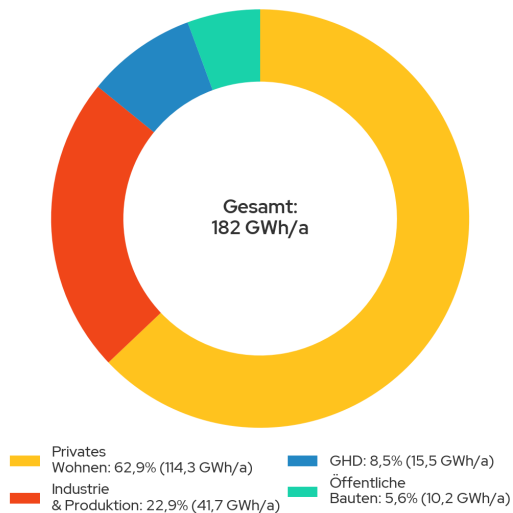


Abbildung 7: Gebäudeverteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Gas, Wärmenetz, Strom für Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen) über die gemessenen Verbrauchsdaten (Endenergieverbräuche), sofern diese verfügbar waren. Mit den Wirkungsgraden der verschiedenen Heiztechnologien konnte so der Wärmebedarf, die Nutzenergie, ermittelt werden. Bei nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen (Öl, Holz, Kohle) und bei beheizten Gebäuden mit unzureichenden Informationen zum verwendeten Heizsystem wurde der Wärmebedarf auf Basis der beheizten Fläche, des Gebäudetyps und weiteren gebäudespezifischen Datenpunkten berechnet. Für die Gebäude mit nicht-leitungsgebundenen Heizsystemen konnte unter Verwendung der entsprechenden Wirkungsgrade auf die Endenergieverbräuche geschlossen werden.

**Abbildung 8: Wärmebedarf nach Sektor**

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 182 GWh jährlich (siehe Abbildung 8). Mit 62,9 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 22,9 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 8,5 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 5,6 %. In Abbildung 9 sind Verbraucher mit besonders hohem Wärmebedarf dargestellt. Diese Ankerkunden können ein wichtiger Indikator bei der Festlegung von Wärmenetz-Eignungsgebieten sein.

Die räumliche Verteilung der spezifischen Wärmebedarfsdichten auf Baublockebene ist in Abbildung 10 dargestellt. Darüber hinaus zeigt Abbildung 11 die Wärmelinienindichten der einzelnen Straßenzüge.

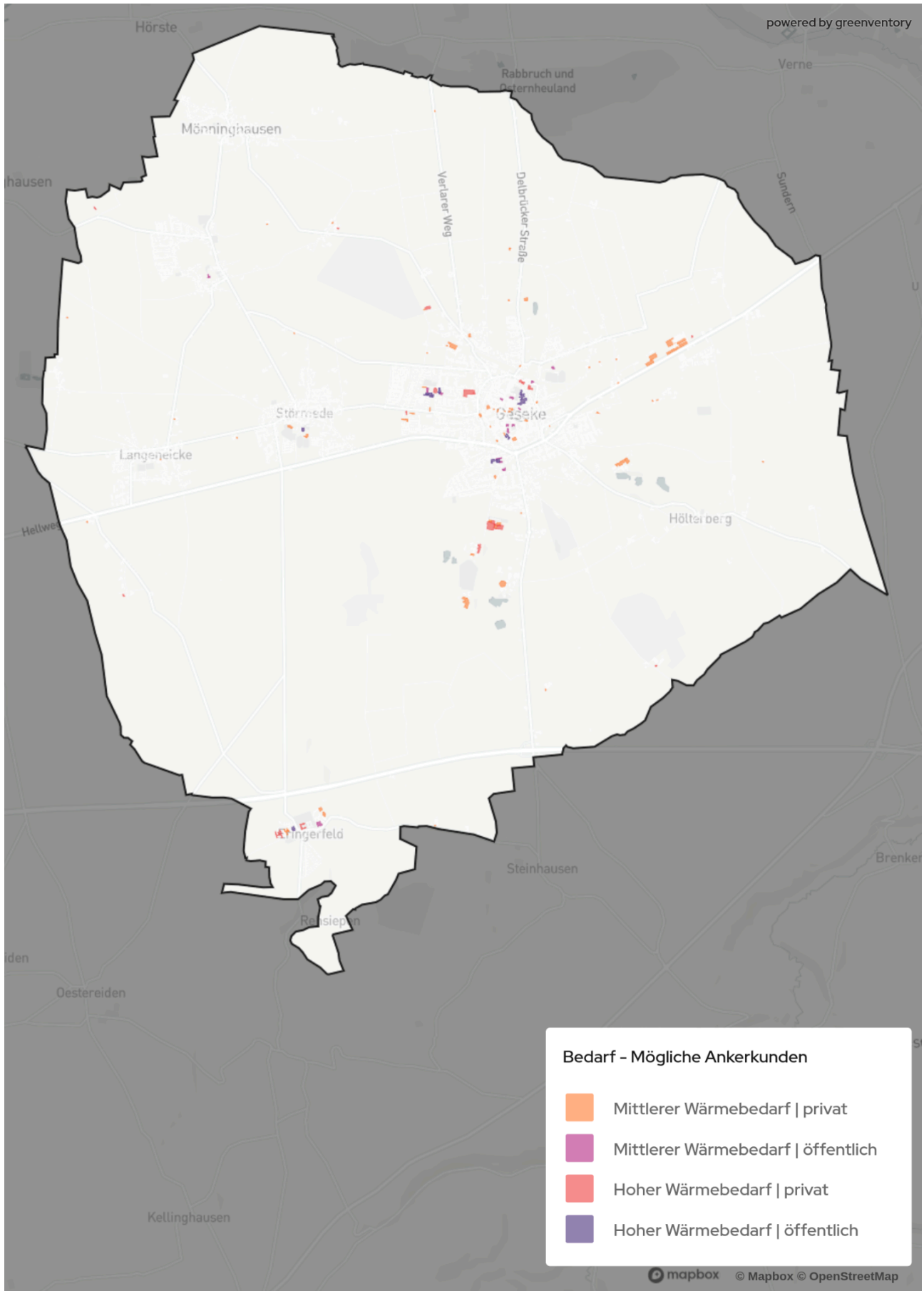


Abbildung 9: Mögliche Ankerkunden

Infobox: Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Wärmeverbrauchs		
Effizienz- klasse	kWh/ (m²*a)	Erläuterung
A+	0 - 30	Neubauten mit höchstem Energiestandard, z.B. Passivhaus, KfW 40
A	30 - 50	Neubauten, Niedrigstenergiehäuser, KfW 55
B	50 - 75	Normale Neubauten nach modernen Dämmstandards, KfW 70
C	75 - 100	Mindestanforderung Neubau (Referenzgebäude-Standard nach GEG) / entspricht EnEV
D	100 - 130	Gut sanierte Altbauten / entspricht 3. WSchVO 1995
E	130 - 160	Sanierte Altbauten / entspricht 2. WSchVO 1984
F	160 - 200	Sanierte Altbauten / entspricht 1. WSchVO 1977
G	200 - 250	Teilweise sanierte Altbauten
H	> 250	Unsanierete Altbauten

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

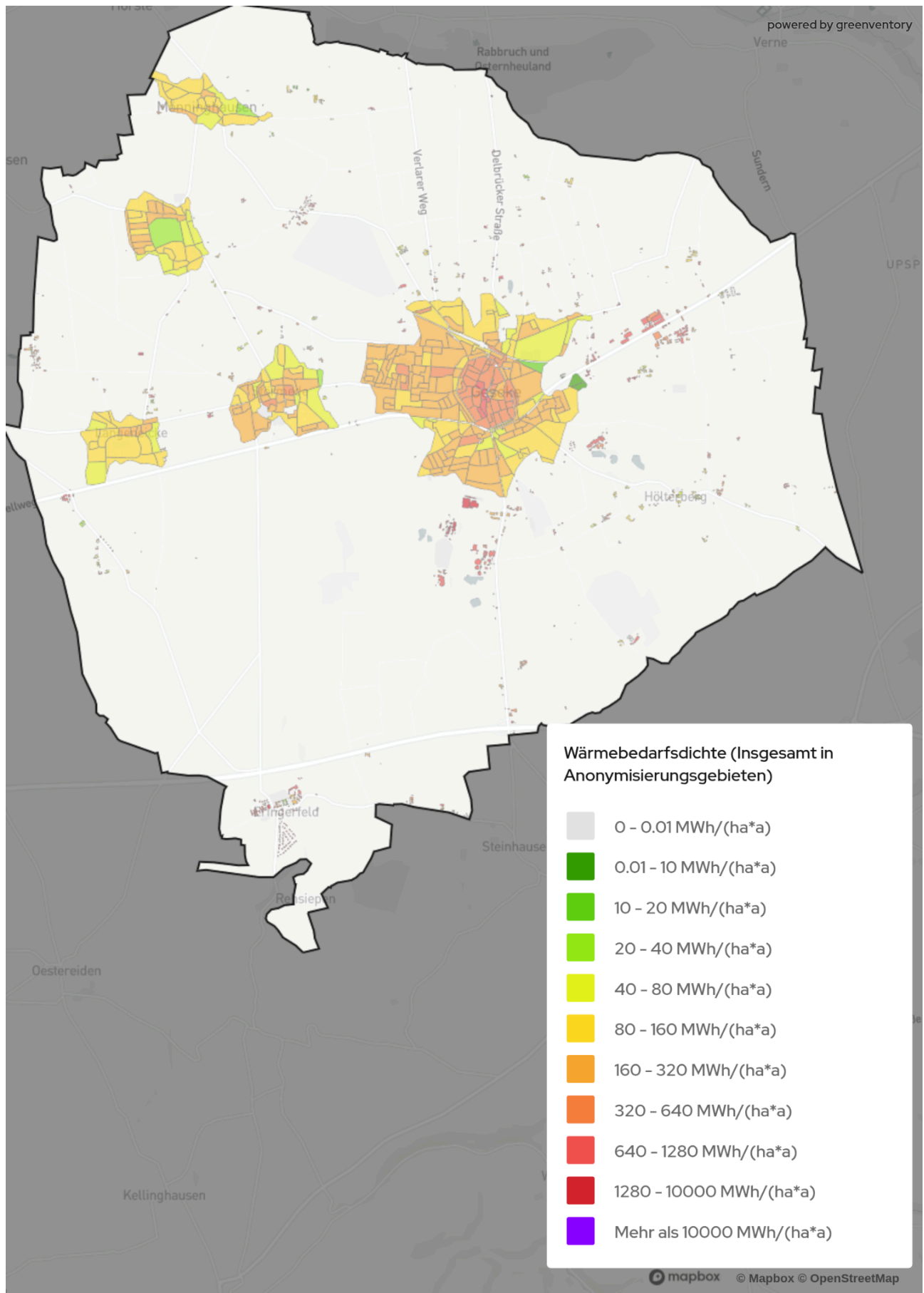


Abbildung 10: Verteilung der Wärmebedarfe

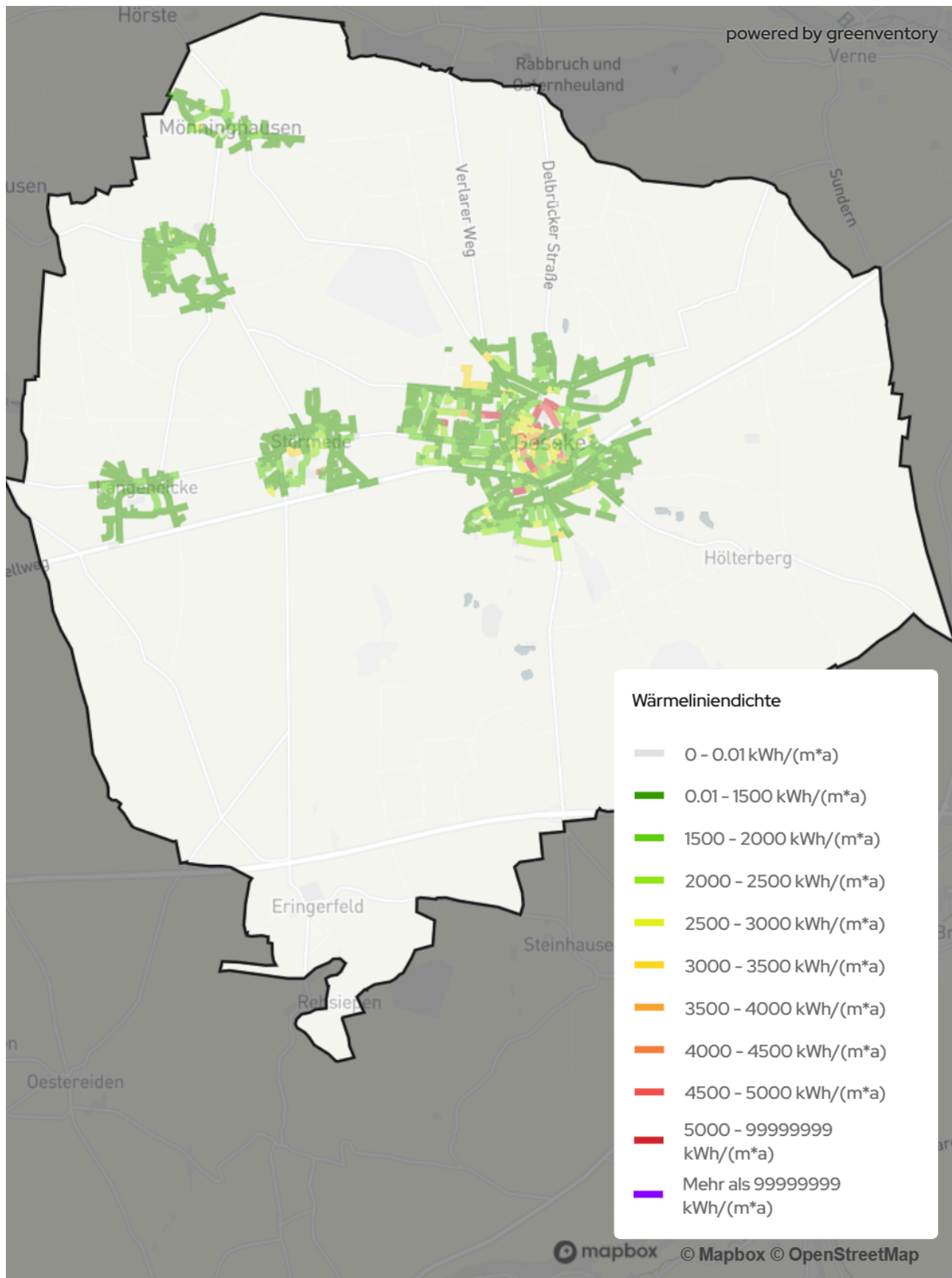


Abbildung 11: Wärmelinienendichten der einzelnen Straßenabschnitte

3.5 Analyse der Heizsysteme

Zur Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger dienten als Datengrundlage die elektronischen Kehrbücher der Bezirksschornsteinfeger, die Informationen zum verwendeten Brennstoff sowie zur Art und zum Alter der jeweiligen Feuerungsanlage enthielten. Insgesamt konnten aus den Kehrbüchern Daten zu 3.379 Gebäuden mit Heizsystemen entnommen werden. Diese Informationen wurden durch Verbrauchs- und Netzdaten von den Stadtwerken ergänzt. Für 6.712 Gebäude lagen keine Informationen zum Alter des Heizsystems vor. Die Diskrepanz zwischen der Anzahl der Heizungsanlagen und des Gebäudebestands war zum einen darauf zurückzuführen, dass auch Scheunen, Ställe, Hallen und weitere Gebäude ohne vorhandene Heizsysteme erfasst wurden. Zum anderen erfassen die Kehrbücher nicht sämtliche Gebäude, wie beispielsweise die mit Wärmenetzen und Wärmepumpen versorgten Gebäude.

Eine Herausforderung im Projekt war in der Phase der Bestandsanalyse die fehlende gesetzliche Grundlage zur Erhebung der Schornsteinfegerdaten. Diese Daten liefern einen wertvollen Mehrwert bezüglich der je Gebäude eingesetzten Heiztechnologien sowie dem Heizungsalter. Für Gebäude, deren Energieträger nicht durch die erhobenen netzgebundenen Verbrauchsdaten bestimmt werden, werden statistische Verteilungen angewandt, sodass jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen wird.

Abbildung 12 zeigt die Gesamtleistung der neu installierten Heizsysteme je Energieträger. Die Leistung der jährlich installierten Ölheizungen ist ab 1965 und bis in die 1990er Jahre hinein stark gestiegen. In den letzten drei Jahrzehnten ist dann ein deutlicher Rückgang der neu installierten Ölheizungen zu verzeichnen. Die Leistung installierter Gasheizungen ist ab 1980 sehr stark angestiegen, erlebte ab der Jahrtausendwende einen kleineren Abfall und nimmt seit 2010 wieder zu. Zugleich steigt seit den 1990 Jahren der Anteil von Holzfeuerungen stetig an. Diese Feuerungen werden meist nicht als primäre, sondern als

zusätzliche Heizsysteme in Form von Kaminöfen genutzt, weshalb sie in Summe nur einen geringen Anteil der installierten Leistung sowie der erzeugten Wärme ausmachen. Sie dienen neben der Wärmebereitstellung im Wesentlichen zur Steigerung des Wohnkomforts. Des Weiteren sind Heizsysteme auf Basis von Flüssiggas (LPG) vorhanden, deren Gesamtleistung für die Wärmeplanung kaum relevant ist.

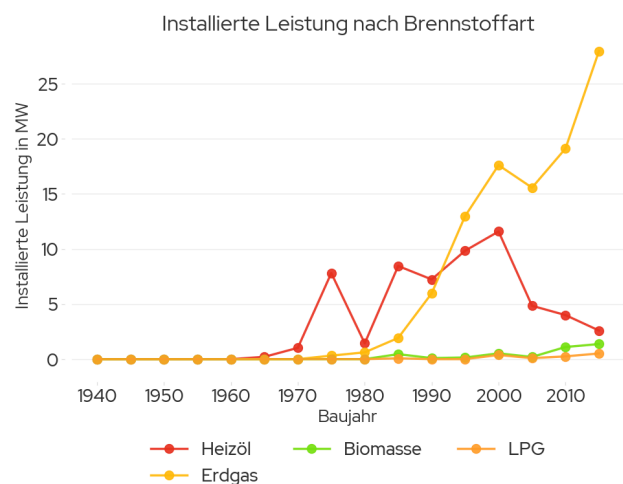


Abbildung 12: Gesamtleistung der jährlich neu installierten Heizsysteme nach Energieträger, gruppiert in 10-Jahresabschnitten (Summe)

Gemäß § 72 GEG dürfen Heizkessel, die flüssigen oder gasförmigen Brennstoff verbrauchen und vor dem 1. Januar 1991 aufgestellt wurden, nicht mehr betrieben werden. Das Gleiche gilt für später in Betrieb genommene Heizkessel, sobald sie eine Betriebszeit von 30 Jahren erreicht haben. Ausnahmen gelten für Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel, Heizungen mit einer Leistung unter 4 Kilowatt oder über 400 Kilowatt sowie heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssiggasbrennstoffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Ausgenommen sind ebenfalls Hauseigentümer in Ein- oder Zweifamilienhäusern, die ihr Gebäude zum 01.02.2002 bereits selbst bewohnt haben. Heizkessel mit fossilen Brennstoffen dürfen jedoch längstens bis zum Ablauf des 31.12.2044 betrieben werden (GEG, 2024).

In der Neuerung des GEG, die ab dem 01.01.2024 in Kraft getreten ist, müssen Heizsysteme, die in Kommunen bis maximal 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2028 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. In Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt bereits der 30.06.2026 als Frist. Wird in der Kommune auf Grundlage eines erstellten Wärmeplans nach § 26 WPG ein Gebiet zum Neu- oder Ausbau von Wärme- oder Wasserstoffnetzen in Form einer gesonderten Satzung ausgewiesen, gilt die 65 %-Regelung des GEG in diesem Gebiet entsprechend früher.

Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft vor allem die Punkte eines Systemaustauschs gemäß § 72 GEG. Für Heizsysteme, die eine Betriebsdauer von mehr als 30 Jahren aufweisen, muss demnach geprüft werden, ob eine Verpflichtung zum Austausch des Heizsystems besteht. Zudem sollte eine technische Modernisierung der Heizsysteme mit einer Betriebsdauer zwischen 20 und 30 Jahren erfolgen, oder es wird zumindest eine technische Überprüfung empfohlen. Diese sollte um die Komponente einer ganzheitlichen Energieberatung ergänzt werden.

3.6 Eingesetzte Energieträger

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 206 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 13).

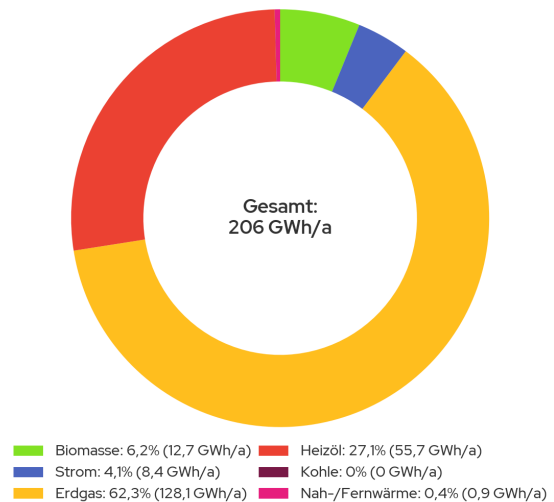
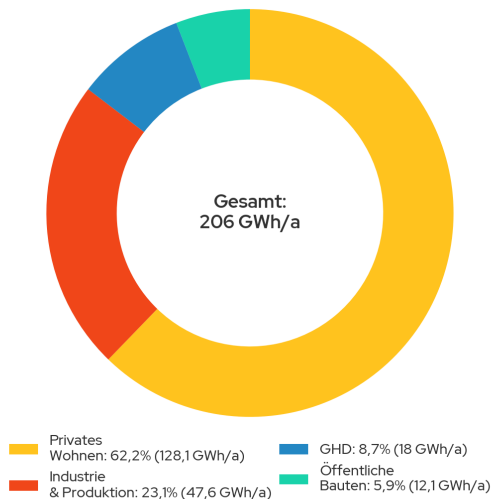


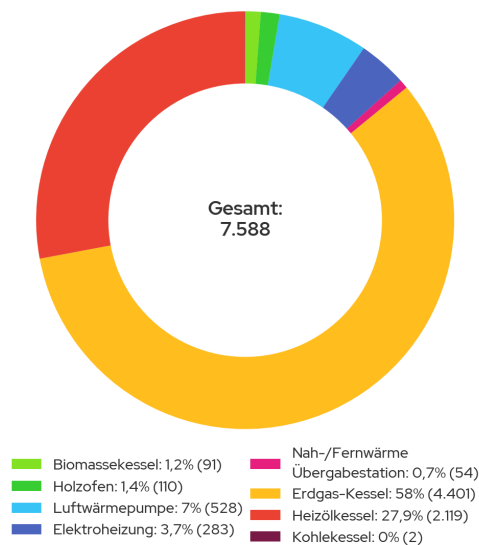
Abbildung 13: Endenergiebedarf nach Energieträgern

Erdgas trägt in direkter Nutzung mit 128 GWh/a (62,3 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Heizöl mit 55,7 GWh/a (27,1 %). Biomasse trägt mit 12,7 GWh/a (6,2 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 8,4 GWh/a (4,1 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird. Laut offiziellen Daten werden in Geseke 0,9 GWh (0,4 %) des Endenergiebedarfs über Wärmenetze gedeckt. Dieser Anteil ist jedoch auf gemeinschaftlich genutzte Wärmeerzeugung oder lokale Abwärmenutzung zurückzuführen und stellt kein klassisches, infrastrukturbasiertes Wärmenetz dar. Aktuell beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an der Nettostromerzeugung in Deutschland 53,3 % (ISE 2025). Insgesamt stammen 18,1 GWh/a (ca. 9 %) des Endenergiebedarfs aus erneuerbaren Quellen und 187,7 GWh/a (ca. 91 %) aus fossilen Quellen.


Abbildung 14: Endenergiebedarf nach Sektor

Der größte Anteil des Endenergiebedarfs fällt dabei im Wohnsektor an (62,2 %), gefolgt vom Industriesektor (23,1 %) und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (8,9 %). 5,9 % des Endenergiebedarfs fallen an öffentlichen Gebäuden an (siehe Abbildung 14).

Von den 7.588 Wärmeerzeugern sind mit 4.401 Stück über die Hälfte Erdgas-Kessel (58 %). Ein knappes Drittel machen die 2.119 Heizölkessel aus (27,9 %). Die kleineren Anteile stellen 110 (1,4 %) Holzöfen, 54 (0,7 %) Nah- und Fernwärmeübergabestationen, 283 (3,7 %) Elektroheizungen, 528 (7 %) strombetriebene Luftwärmepumpen, 91 (1,2 %) Biomassekessel sowie 2 (>0,1%) Kohlekessel dar (siehe Abbildung 15).


Abbildung 15: Wärmeerzeugungstechnologien im Projektgebiet

Die aktuelle Zusammensetzung der Endenergie verdeutlicht die Dimension der Herausforderungen auf dem Weg zur Dekarbonisierung. Die Verringerung der fossilen Abhängigkeit erfordert technische Innovationen, verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftsicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

3.7 Gasinfrastruktur

In Geseke ist die Gasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 16). Das Gasnetz hat eine Länge von 122,4 km und aktuell sind 4.401 Gebäude am Gasnetz angeschlossen.

Die Bereitstellung von Gas in den Gebäuden macht 128 GWh des Endenergieverbrauchs pro Jahr aus. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung im Gasnetz verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 13). Das Gasnetz wird zu 100 % mit Erdgas versorgt.

Ob und in welchem Umfang das aktuelle Gasnetz für einen Transport von Biogas und/oder Biomethan genutzt werden könnte, muss noch geprüft werden. Die Preisentwicklung und zukünftige Verfügbarkeit dieser Energieträger ist ungewiss. Industrielle Prozesse, welche nicht elektrifiziert werden können, werden zukünftig einen großen Anteil der produzierten Biogase nachfragen. In Deutschland wird von den Fernleitungsnetzbetreibern ein H₂-Kernnetz mit dem Zieljahr 2032 geplant. Darin enthalten sind auch mehrere Leitungen, die durch Nordrhein-Westfalen verlaufen. Diese befinden sich jedoch nicht in unmittelbarer Nähe von Geseke. In diesem Zusammenhang lässt sich die zukünftige Verfügbarkeit von H₂ hinsichtlich Menge und Preis allgemein noch nicht abschätzen und wird als unwahrscheinlich eingeschätzt.

Laut aktuellen Daten des Marktstammdatenregisters (Juni 2025) sind in Geseke neun verschiedene Biomasseanlagen in Betrieb. In Ihnen wird feste Biomasse zur Biogaserzeugung genutzt. Dieses wird im Anschluss mittels lokaler KWK-Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme genutzt. Darüber hinaus ist anzumerken, dass die in den Biogasanlagen zum Einsatz kommende Biomasse nicht notwendigerweise vollständig lokal erzeugt wird. Die räumliche Verteilung der Biomasseanlagen ist in Abbildung 17 dargestellt.

In Kapitel 7.1 sind konkrete Maßnahmen für die Wärmewende definiert, Maßnahme 3 zielt auf die genauere Untersuchung des Potenzials lokaler Biomethanerzeugung und der konkreten Einbindung der Biomethananlagen in das bestehende Gasnetz.

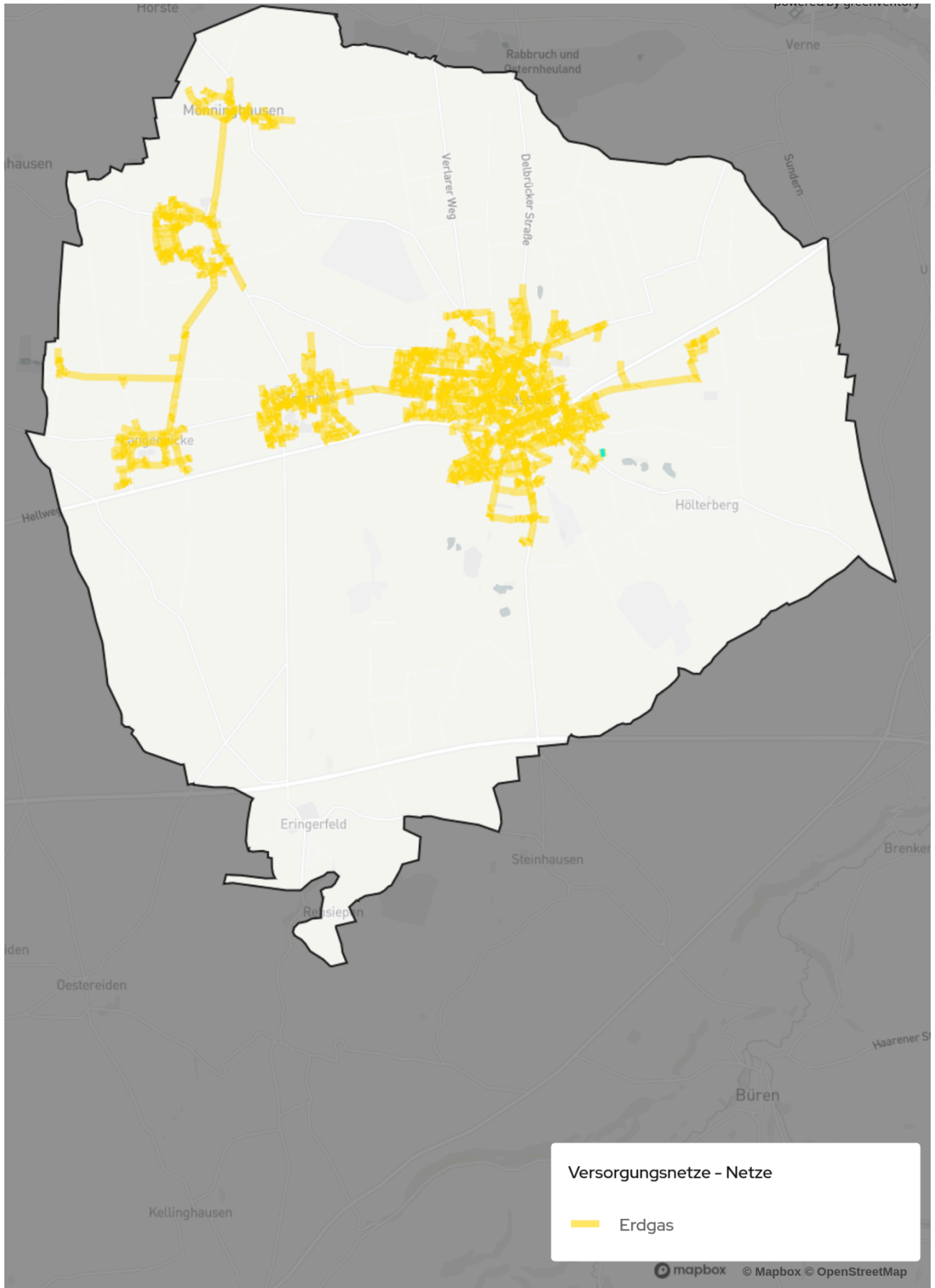


Abbildung 16: Gasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

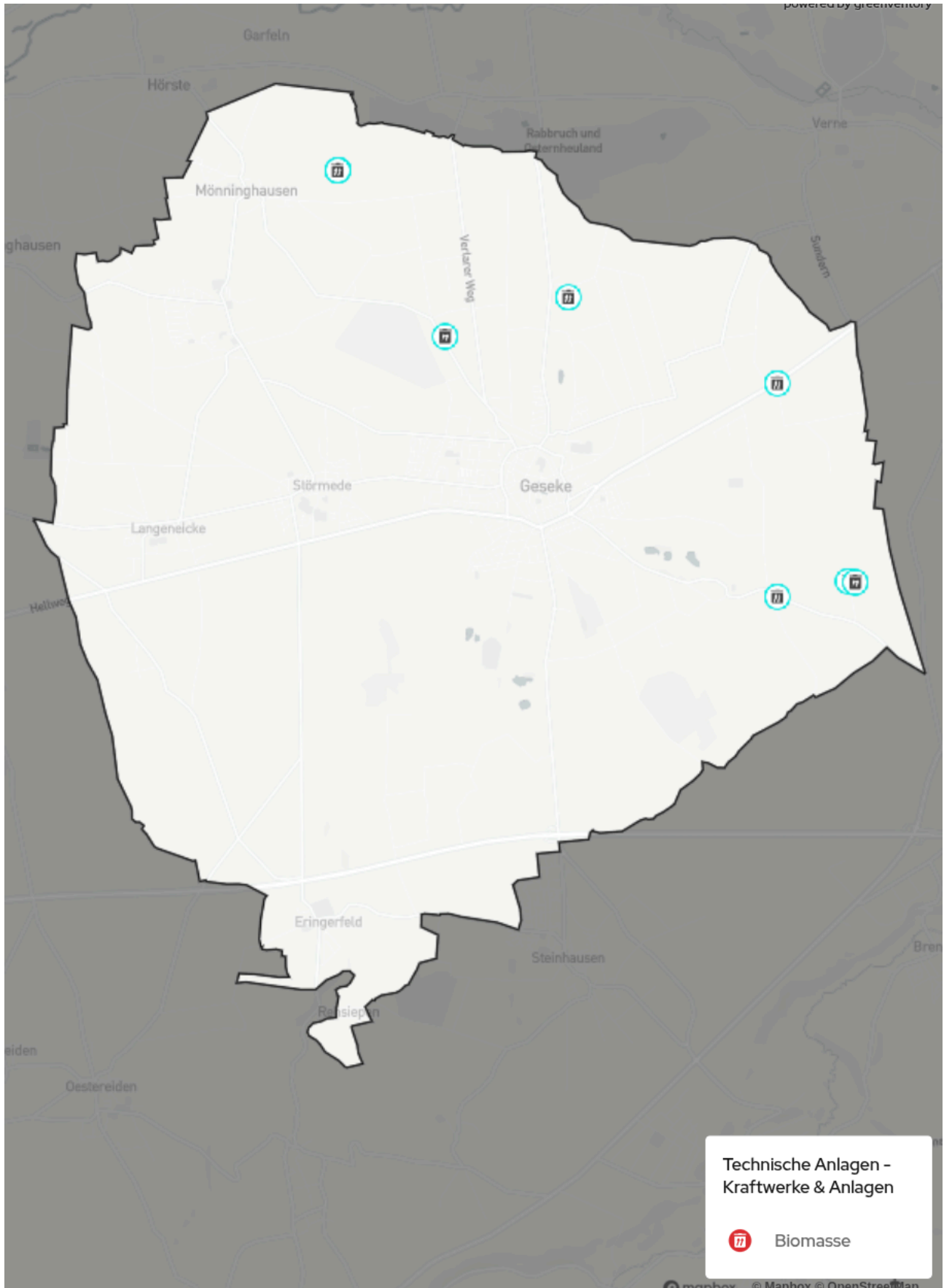


Abbildung 17: Verteilung von Biomasseanlagen

3.8 Wärmeinfrastruktur

Abbildung 18 zeigt alle bestehenden, geplanten und genehmigten Wärmeerzeugungsanlagen inklusive Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

Eine Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) für Anlagen mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2022, die heute noch aktiv sind, zeigt eine aktuelle Erzeugungskapazität von etwa 5 MW_{th} für KWK-Anlagen mit Biomasse als Basis. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität oder neue Standorte sind hierbei nicht berücksichtigt.



Abbildung 18: Bestehende, geplante und genehmigte Wärmeerzeugungsinfrastruktur inklusive Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen in Geseke

3.9 Abwassernetz

Aus der Restwärme von Abwässern in der Kanalisation kann über die Nutzung von Wärmepumpen Wärme für Wärmenetze bereitgestellt werden. Generell liegt die erforderliche Mindestnenngroße der Kanäle für eine Abwärmegewinnung bei mindestens DN 800, wobei zudem ein ausreichend hoher Trockenwetterabfluss erforderlich ist und gleichzeitig die Schmutzwasserezulauftemperatur an der Kläranlage nicht zu niedrig ausfallen sollte. Für die Gemeinde Geseke finden sich daher keine geeigneten Wärmeentnahmestellen im Kanalnetz. Näheres hierzu befindet sich in der Potenzialanalyse in Kapitel 4.4.6.1 Stattdessen wurde in der Potenzialanalyse (vgl. Kapitel 4.4) ein starker Fokus auf die Potenziale von Umweltwärme und Abwärme gelegt.

3.10 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

In Geseke betragen aktuell die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 45.503 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr. Sie entfallen zu 62,7 % auf den Wohnsektor, zu 8,3 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD), zu 23,3 % auf die Industrie, und zu 5,7 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 19). Damit sind die Anteile der Sektoren an den Treibhausgasemissionen in etwa proportional zu deren Anteilen am Wärmebedarf (siehe Abbildung 8).

Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas, wodurch eine Priorisierung einzelner Sektoren auf Basis der spezifischen Emissionen nicht erfolgen muss.

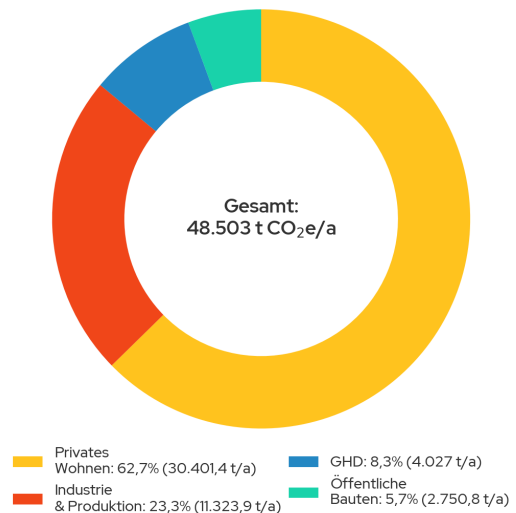


Abbildung 19: Treibhausgasemissionen nach Sektoren in Geseke

Erdgas ist mit 57,1 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 33,5 %. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger über 90 % der Emissionen im Wärmesektor des Projektgebiets. Der Anteil von Strom ist mit 8,6 % deutlich geringer, jedoch ebenfalls signifikant, da der Bundesstrommix nach wie vor hohe Emissionen verursacht. Biomasse (0,5 %) macht nur einen Bruchteil der Treibhausgasemissionen aus (siehe Abbildung 20). An diesen Zahlen wird deutlich, dass der Schlüssel für die Reduktion der Treibhausgase in der Abkehr von Erdgas und Erdöl liegt, aber eben auch in der erneuerbaren Stromerzeugung, zumal dem Strom durch die absehbare, starke Zunahme von Wärmepumpen zukünftig eine zentrale Rolle zufallen wird.

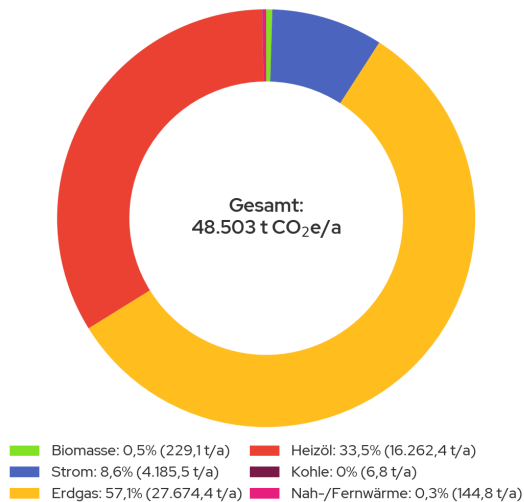


Abbildung 20: Treibhausgasemissionen nach Energieträger in Geseke

Die verwendeten Emissionsfaktoren lassen sich Tabelle 1 entnehmen. Diese beziehen sich auf den Heizwert der Energieträger.

Bei der Betrachtung der Emissionsfaktoren wird der Einfluss der Brennstoffe bzw. Energiequellen auf den Treibhausgasausstoß deutlich. Zudem spiegelt sich die erwartete Dekarbonisierung des Stromsektors in den Emissionsfaktoren wider. Dieser entwickelt sich für den deutschen Strommix von heute 0,499 t CO₂e/MWh auf zukünftig 0,015 t CO₂e/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen dürfte. Der zukünftige stark reduzierte Emissionsfaktor des Strommixes spiegelt die erwartete Entwicklung einer fast vollständigen Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

Tabelle 1: Heizwertbezogene Emissionsfaktoren nach Energieträger (KWW Halle, 2024)

Energie-träger	Emissionsfaktoren (t CO ₂ e/MWh)			
	2022	2030	2040	2045
Strom	0,499	0,110	0,025	0,015
Heizöl	0,310	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	0,400	0,400	0,400	0,400
Biogas	0,139	0,133	0,126	0,123
Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020	0,020
Solar-thermie	0	0	0	0
Abwärme aus Verbren- nung	0,020	0,020	0,020	0,020
Prozess-abwärme	0,040	0,038	0,036	0,035

Die räumliche Verteilung der Treibhausgasemissionen auf Anonymisierungsbereiche aggregiert ist in Abbildung 21 dargestellt. Im innerstädtischen Bereich und in den Industriestandorten sind die Emissionen besonders hoch. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung besonders schlecht sanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

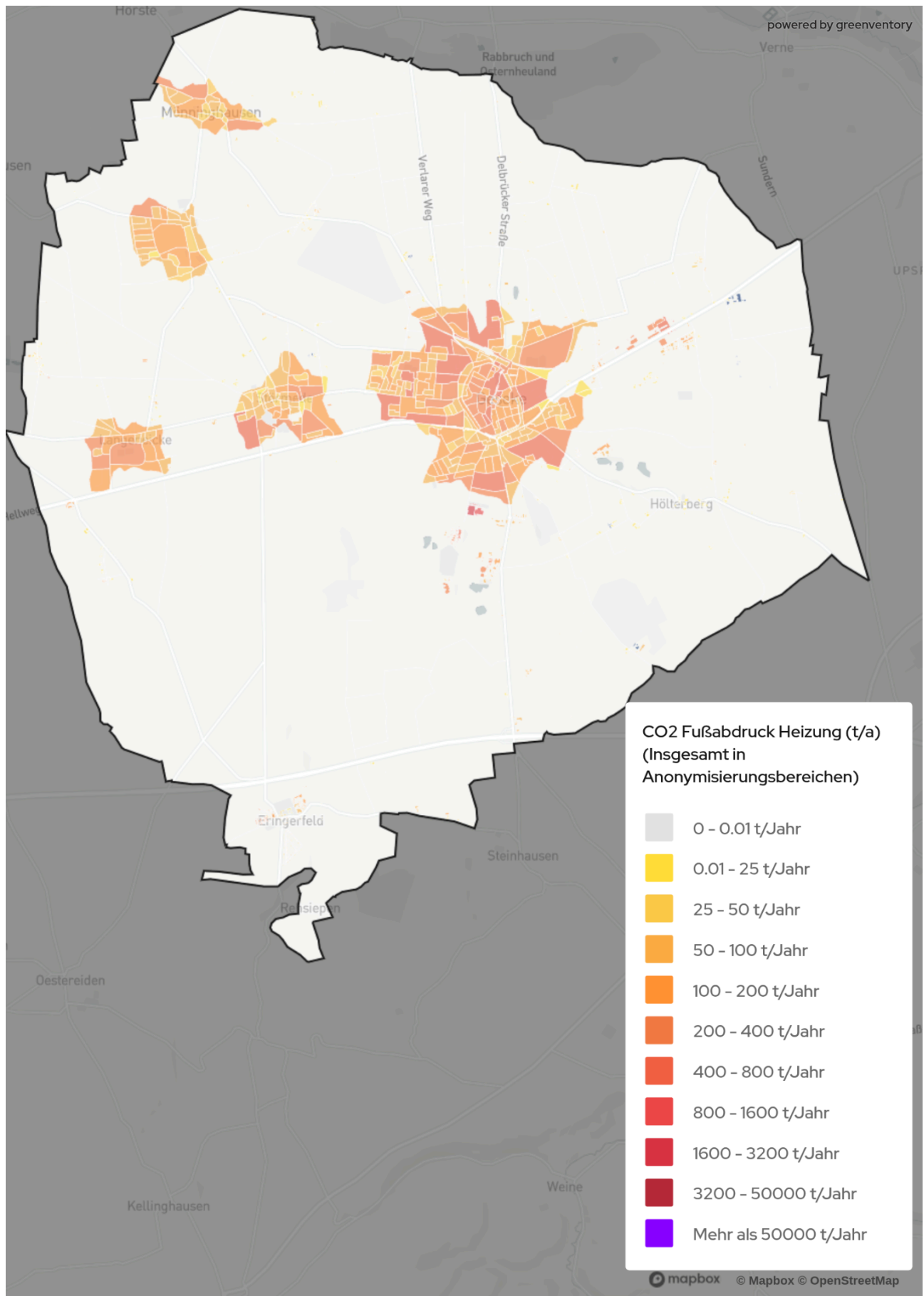


Abbildung 21: Verteilung der Treibhausgasemissionen in Geseke

3.11 Zusammenfassung Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse verdeutlicht die zentrale Rolle fossiler Energieträger in der aktuellen Wärmeversorgungsstruktur mit einem signifikanten Anteil im Wohnsektor, der sowohl die Mehrheit der Emissionen als auch der Gebäudeanzahl ausmacht. Erdgas ist der vorherrschende Energieträger in den Heizsystemen. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare Energieträger, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bietet ein signifikanter Anteil veralteter Heizungsanlagen ein erhebliches Potenzial für Energieeffizienzsteigerungen und die Senkung von Treibhausgasemissionen durch gezielte Sanierungsmaßnahmen. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Ein ausgeprägtes Engagement der Stadt und die aktive Zusammenarbeit mit Gelsenwasser, einem regionalen Energieversorger, stellt die Gemeinde gut für die zukünftige Gestaltung der Wärmewende auf. Das Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen. Zusammen mit dem Engagement der Stadt und der Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen sollen so eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglicht werden.

4 Potenzialanalyse

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

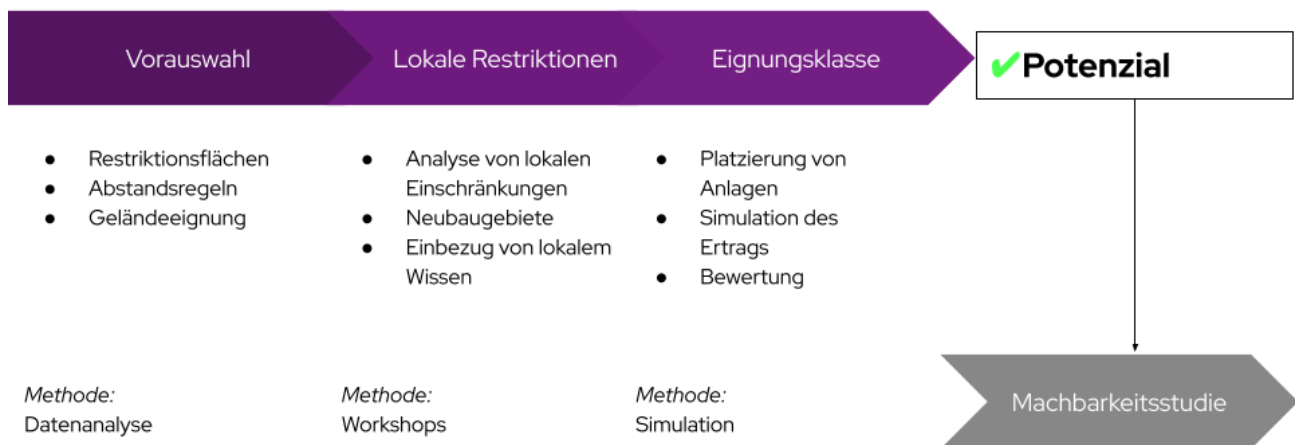


Abbildung 22: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

4.1 Erfasste Potenziale

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

- Biomasse: Erschließbare Energie aus organischen Materialien
- Windkraft: Stromerzeugungspotenzial aus Windenergie
- Solarthermie (Freifläche & Aufdach): Nutzbare Wärmeenergie aus Sonnenstrahlung
- Photovoltaik (Freifläche & Aufdach): Stromerzeugung durch Sonneneinstrahlung
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung des Wärmepotenzials der oberen Erdschichten
- Tiefengeothermie: Nutzung von Wärme in tieferen Erdschichten zur Wärme- und Stromgewinnung
- Luftwärmepumpe: Nutzung der Umweltwärme der Umgebungsluft
- Gewässerwärmepumpe (Flüsse und Seen): Nutzung der Umweltwärme der Gewässer
- Abwärme aus Klärwerken: Nutzbare Restwärme aus Abwasserbehandlungsanlagen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.
- Kraft-Wärme-Kopplung: Nutzung von Strom und Wärme durch die Umstellung bestehender KWK-Anlagen auf erneuerbare Brennstoffe

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



Abbildung 23: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 Methode: Indikatorenmodell

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

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

In Tabelle 2 ist eine Auswahl der wichtigsten für die Analyse herangezogenen Flächenkriterien

aufgeführt. Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzungen ersetzen. Abbildung 24 zeigt die wichtigsten Restriktionsflächen, die in der Potenzialanalyse berücksichtigt wurden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Fernwärme in den Eignungsgebieten, zu präzisieren und zu bewerten. Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Potenziale und berücksichtigt darüber hinaus bekannte rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökonomische und soziale Faktoren bei der späteren Entwicklung spezifischer Flächen zu berücksichtigen. Es ist zu beachten, dass die KWP nicht den Anspruch erhebt, eine detaillierte Potenzialstudie zu sein. Tatsächlich realisierbare Potenziale werden in nachgelagerten kommunalen Prozessen ermittelt.

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Potenzial	Wichtigste Kriterien (Auswahl)
Elektrische Potenziale	
Windkraft	Abstand zu Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte
PV Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Thermische Potenziale	
Abwärme aus Klärwerken	Klärwerk-Standorte, Anzahl versorgter Haushalte, techno-ökonomische Anlagenparameter
Industrielle Abwärme	Wärmemengen, Temperaturniveau, zeitliche Verfügbarkeit
Biomasse	Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter
KWK-Anlagen	Bestehende KWK-Standorte, installierte elektrische und thermische Leistung
Solarthermie Freiflächen	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Flächengüte, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Solarthermie Dachflächen	Dachflächen, Mindestgrößen, Gebäudetyp, techno-ökonomische Anlagenparameter
Oberflächennahe Geothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Nähe zu Wärmeverbrauchern
Tiefengeothermie	Siedlungsflächen, Flächeneignung, Infrastruktur, Naturschutz, Wasserschutzgebiete, Potenzial, Bodentypen
Luftwärmepumpe	Gebäudeflächen, Gebäudealter, techno-ökonomische Anlagenparameter, gesetzliche Vorgaben zu Abständen
Großwärmepumpen an Flüssen und Seen	Landnutzung, Naturschutz, Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter

Infobox: Definition von Potenzialen
Theoretisches Potenzial:

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

Technisches Potenzial:

Eingrenzung des theoretischen Potenzials durch Einbeziehung der rechtlichen Rahmenbedingungen und technologischen Möglichkeiten. Das technische Potenzial ist somit als Obergrenze anzusehen. Durch Technologie-spezifische Kriterien wird in die folgenden Kategorien differenziert:

- *Bedingt geeignetes Potenzial:* Gebiet ist von weichen Ausschlusskriterien betroffen, z.B. Biosphärenreservat. Die Errichtung von Erzeugungsanlagen erfordert die Prüfung der Restriktionen sowie gegebenenfalls der Schaffung von Ausgleichsflächen.
- *Geeignetes Potenzial:* Gebiet ist weder von harten noch weichen Restriktionen betroffen, sodass die Flächen technisch erschließbar sind, z. B. Ackerland in benachteiligten Gebieten.
- *Gut geeignetes Potenzial:* Neben der Abwesenheit von einschränkenden Restriktionen, ist das Gebiet darüber hinaus durch technische Kriterien besonders geeignet, z.B. hoher Auslastungsgrad, hoher Wirkungsgrad, räumliche Nähe zu Siedlungsgebieten.

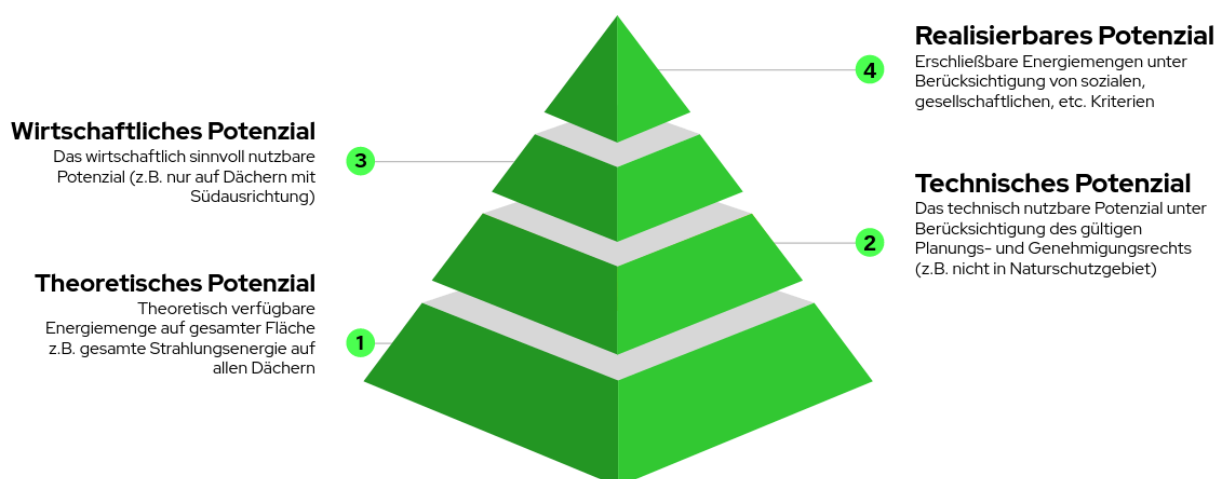
Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird das technische Potenzial zur Erschließung von erneuerbaren Energien ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:

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

Realisierbares Potenzial:

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



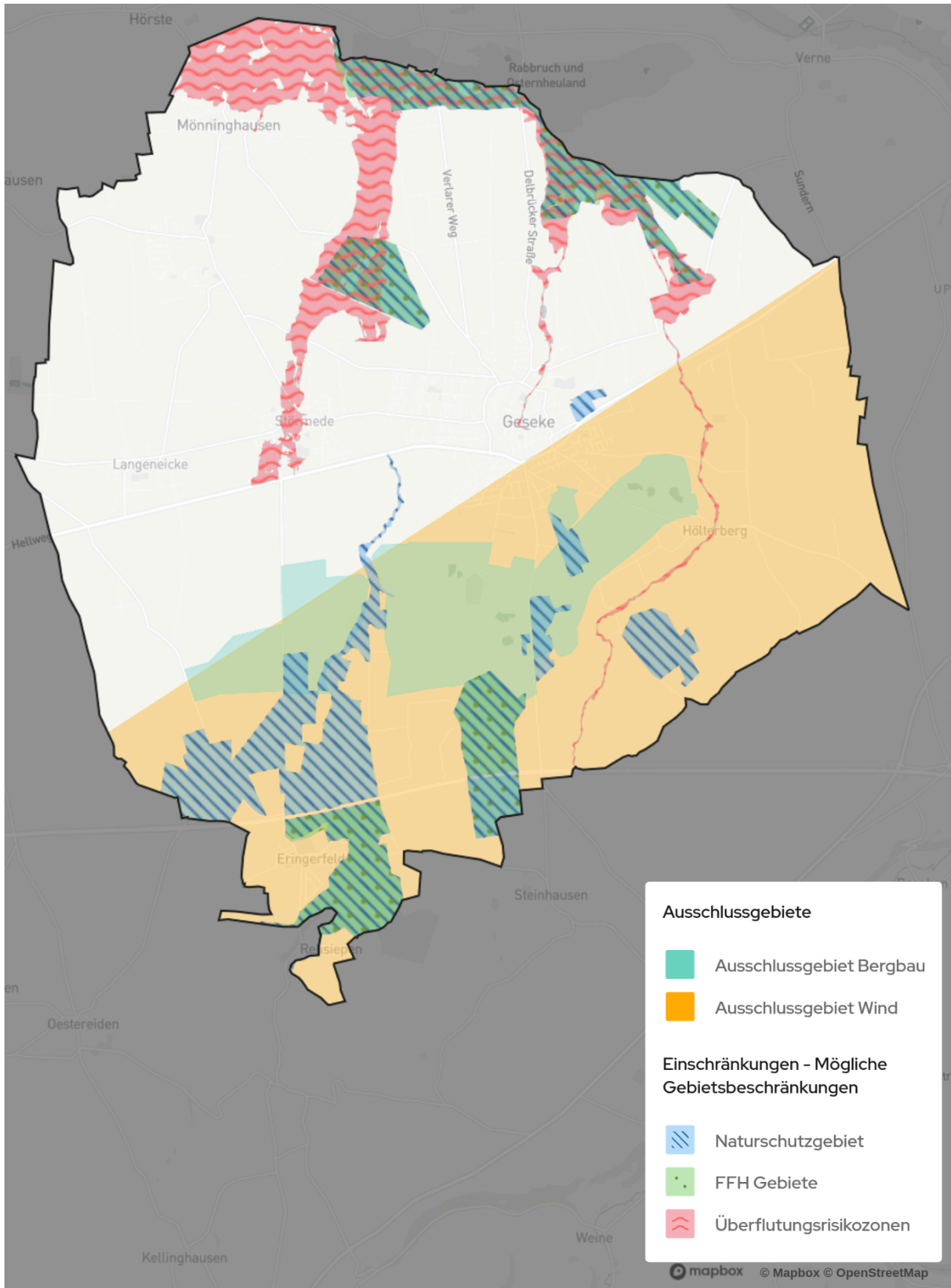


Abbildung 24: Auswahl der wichtigsten Restriktionsflächen zur Ermittlung der Wärme- und Strompotenziale im Projektgebiet

4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 28).

Biomasse wird für Wärme oder Strom entweder direkt verbrannt oder zu Biogas vergoren. Für die Biomassenutzung geeignete Gebiete schließen Naturschutzgebiete aus und berücksichtigen landwirtschaftliche Flächen, Waldreste, Rebschnitte und städtischen Biomüll. Die Potenzialberechnung basiert auf Durchschnittserträgen und der Einwohnerzahl für städtische Biomasse, wobei wirtschaftliche Faktoren wie die Nutzungseffizienz von Mais und die Verwertbarkeit von Gras und Stroh berücksichtigt werden. Vergärbare Biomassesubstrate (Energiepflanzen, Gras, biogene Hausabfälle) können zu Biogas verarbeitet werden, sodass in Blockheizkraftwerken Strom und Wärme erzeugt werden kann. Hierbei wird eine Erzeugung von 40 % Wärme und 30 % Strom bei 30 % Verlusten modelliert. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Stromerzeugung leisten könnte. Der Rohstoff Biomasse sollte daher eher für die Wärmeerzeugung genutzt werden.

Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK) dienen der kombinierten Erzeugung von Strom und

Nutzwärme. KWK-Anlagen erreichen einen hohen Gesamtwirkungsgrad von typischerweise 80–90 % und stellen eine besonders effiziente Technologie der Energieversorgung dar. Dabei liegt das typische Verhältnis von Strom zu Wärme (Strom-Wärme-Verhältnis) bei gasbetriebenen Anlagen häufig zwischen 30–60 %, was die Flexibilität der Technologie im Hinblick auf die bedarfsgerechte Energieversorgung unterstreicht. Als Brennstoffe können sowohl Erdgas als auch Biomasse zum Einsatz kommen. In Geseke sind nach Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) KWK-Anlagen mittlerer bis großer Leistungsklassen vertreten, welche Leistungen zwischen 92 und über tausend kW_{el} erbringen. In Summe zeigt sich aktuell eine Erzeugerkapazität von 4,9 MW_{el}. Die Analyse zeigt das Stromerzeugungspotenzial der bestehenden KWK-Infrastruktur, falls eine Umstellung auf Biogas oder andere regenerative Gase erfolgen sollte. Da in Geseke alle KWK-Anlagen bereits mit Biomasse betrieben werden, besteht kein zusätzliches Stromerzeugungspotenzial durch eine Umstellung auf regenerative Kraftstoffe. Zudem ist eine potenzielle Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und biogenen Stoffen zu beachten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität der Bestandsanlagen oder neue Standorte sind in dieser Analyse nicht berücksichtigt.

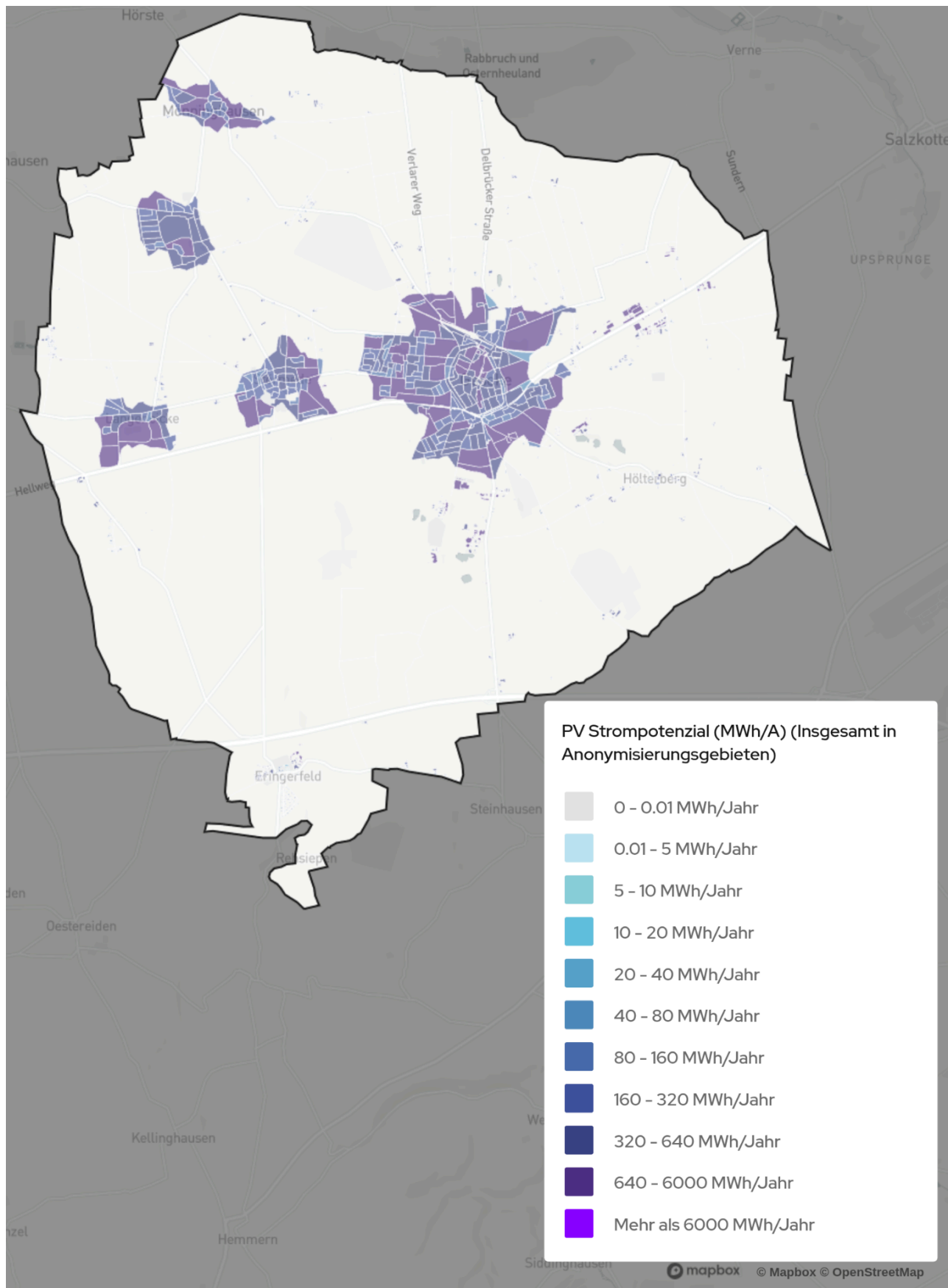


Abbildung 25: Potenzial von Dachflächen-PV

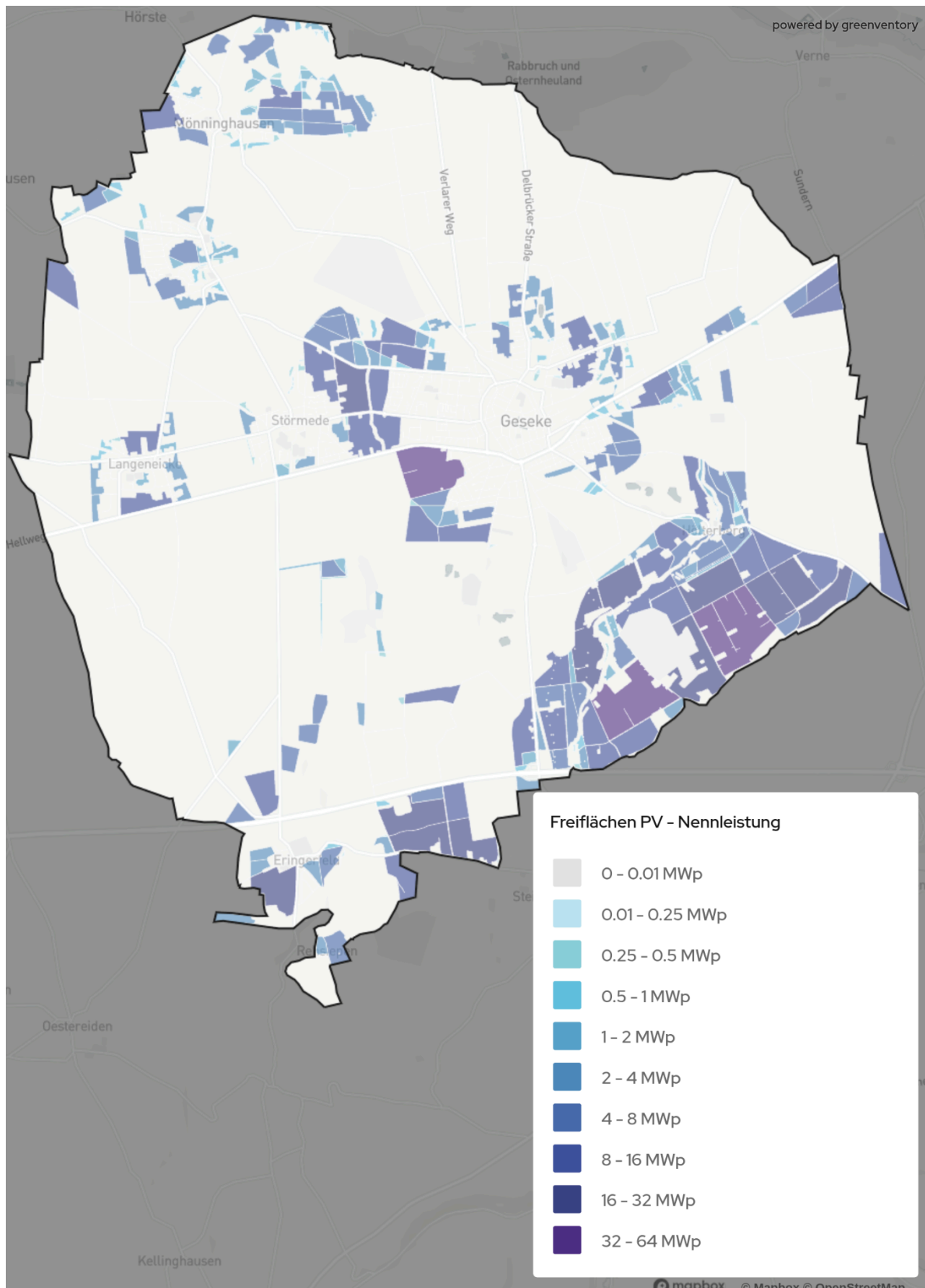


Abbildung 26: Potenzial von Freiflächen-PV

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 1.359 GWh/a das größte erneuerbare Strompotenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Bei der Potenzialberechnung werden Module optimal platziert und unter Berücksichtigung von Verschattung und Sonneneinstrahlung werden jährliche Volllaststunden und der Jahresenergieertrag pro Gebiet errechnet. Die wirtschaftliche Nutzbarkeit wird basierend auf Mindestvolllaststunden und dem Neigungswinkel des Geländes bewertet, um nur die rentabelsten Flächen einzubeziehen. Hierbei werden Flächen mit mindestens 919 Volllaststunden als gut geeignet ausgewiesen. Zudem sind Flächenkonflikte, beispielsweise mit landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie die Netzanschlussmöglichkeiten abzuwägen. Ein großer Vorteil von PV-Freiflächen in Kombination mit großen Wärmepumpen ist, dass sich die Stromerzeugungsflächen nicht in unmittelbarer Nähe zur Wärmenachfrage befinden müssen und so eine gewisse Flexibilität in der Flächenauswahl möglich ist.

Das Potenzial für **Photovoltaikanlagen (PV) auf Dachflächen** fällt mit 192 GWh/a geringer aus als in der Freifläche, bietet jedoch den Vorteil, dass es ohne zusätzlichen Flächenbedarf oder

Flächenkonflikte ausgeschöpft werden kann. In der aktuellen Analyse wird davon ausgegangen (siehe KEA, 2020), dass das Stromerzeugungspotenzial von Photovoltaik auf 50 % der Dachflächen von Gebäuden über 50 m² möglich ist. Die jährliche Stromproduktion wird unter Annahme einer flächenspezifischen Leistung von 220 kWh/m²a berechnet. Im Vergleich zu Freiflächenanlagen ist allerdings mit höheren spezifischen Kosten zu kalkulieren. In Kombination mit Wärmepumpen ist das Potenzial von PV auf Dachflächen gerade für die Warmwasserbereitstellung im Sommer sowie die Gebäudeheizung in den Übergangszeiten interessant.

Windkraftanlagen nutzen Wind zur Stromerzeugung. Potenzialflächen werden nach technischen und ökologischen Kriterien sowie Abstandsregelungen selektiert, wobei Gebiete mit mindestens 1.900 Volllaststunden als gut geeignet gelten. Die Potenzial- und Wirtschaftlichkeitsberechnung berücksichtigt lokale Windverhältnisse, Anlagentypen und erwartete Energieerträge. Mit 66 GWh/a bietet die Windkraft ein signifikantes Potenzial. Allerdings sind hier Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna zu berücksichtigen, weshalb die Eignungsflächen stark eingegrenzt sind und die Errichtung einer Windkraftanlage im Einzelfall geprüft werden muss.

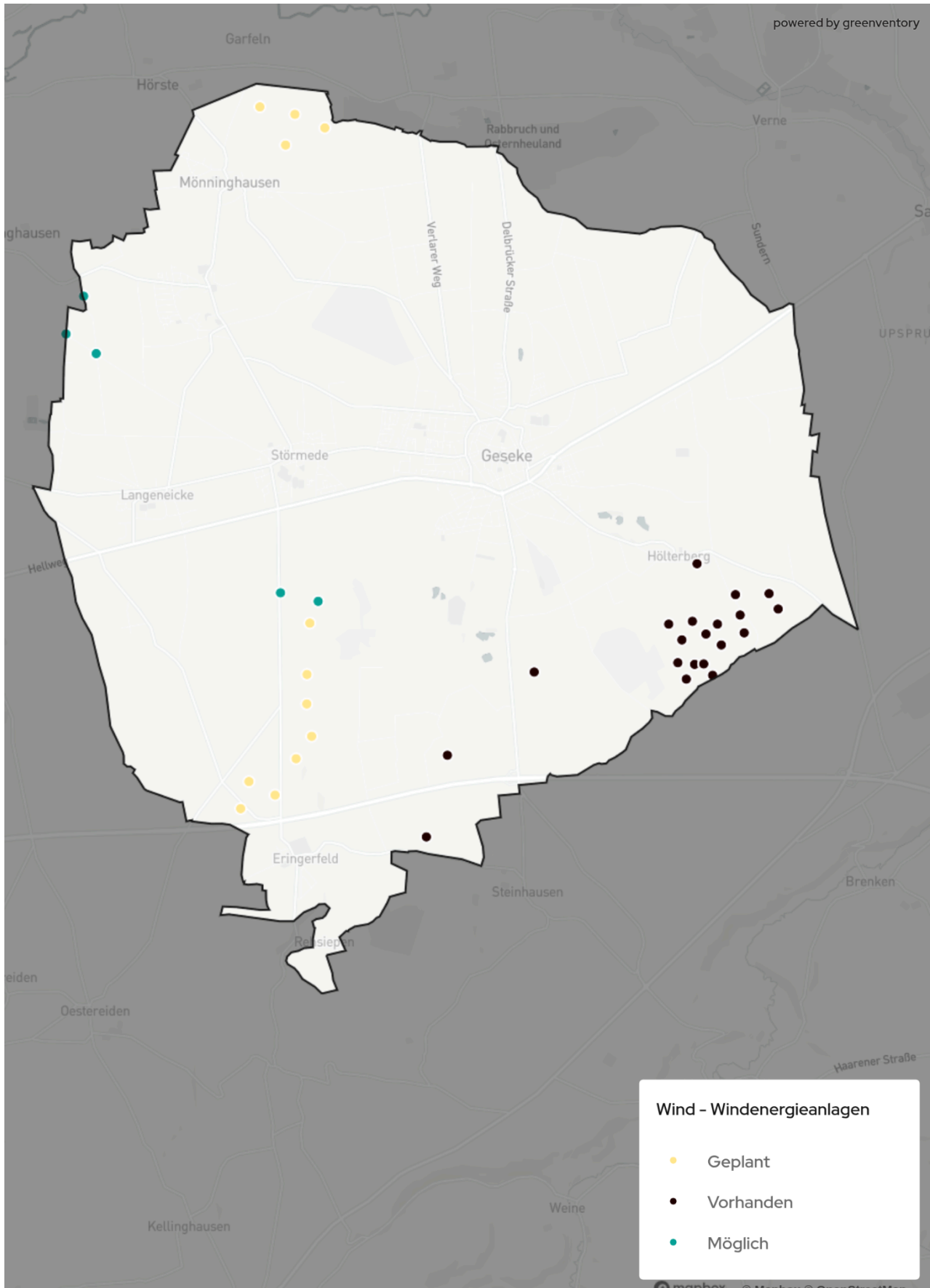


Abbildung 27: Bestehende, geplanten und potenzielle Windkraftanlagen

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

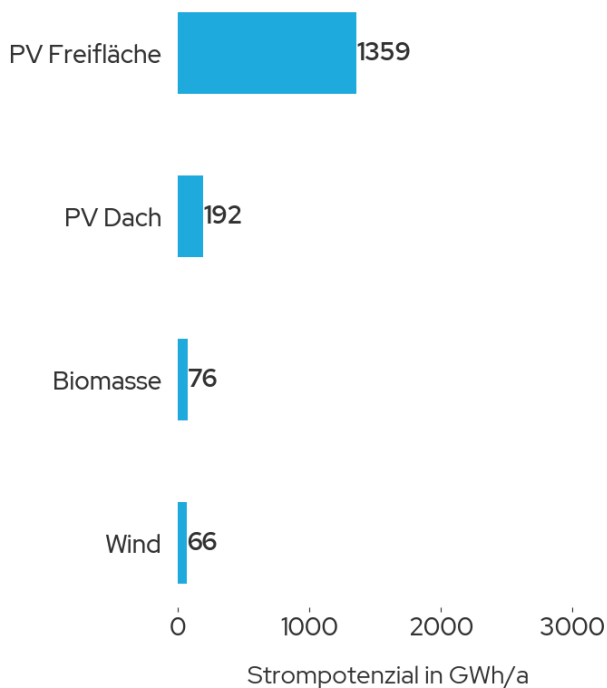


Abbildung 28: Erneuerbare Strompotenziale in Geseke

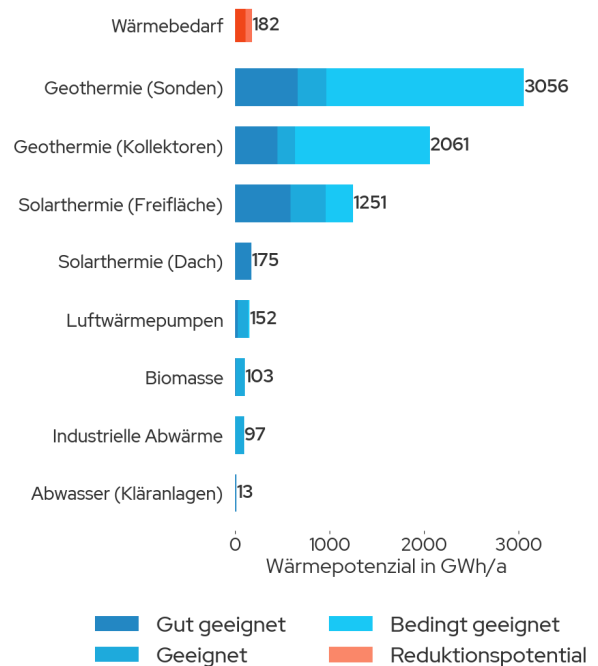


Abbildung 29: Erneuerbare Wärmepotenziale in Geseke

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 29). Dabei wird deutlich, dass der Wärmebedarf der Stadt Geseke deutlich von „Gut geeigneten“ Potenzialen gedeckt werden kann. Wie in 4.2 beschrieben, sind hier die technischen Potenziale der jeweiligen Wärmeerzeugungsmethoden abgebildet. Diese Betrachtung schließt keine Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit oder Faktoren wie Akzeptanz, kommunale Prioritäten oder Flächenkonkurrenz mit ein. Das realisierbare Potenzial wird geringer ausfallen und muss im Nachgang der Wärmeplanung ermittelt werden.

4.4.1 Solarthermie

Solarthermie ist als fast emissionsfreier Weg der Wärmeerzeugung eine gute Option zur Dekarbonisierung der im Sommer anfallenden Wärmebedarfe (insbesondere für den Warmwasserbedarf). Im Betrieb fallen Emissionen ausschließlich für Pumpstrom an, solange dieser nicht vollständig erneuerbar ist. Solarthermie verursacht selbst keine Betriebskosten und steht bei ausreichend vorhandener Fläche unbegrenzt zur Verfügung. Dem gegenüber steht der hohe

Flächenbedarf, der vor allem im innerstädtischen Bereich in der Nähe von Fernwärmenetzen nur in Ausnahmefällen zur Verfügung steht. Erschwerend kommt hinzu, dass eine starke saisonale Abhängigkeit besteht, die konträr zum Wärmebedarf verläuft. Vor diesem Hintergrund kann die Solarthermie nur ein Teilelement bei der Dekarbonisierung sein. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Potenzialanalyse für Solarthermie vorgenommen, um vielversprechende Flächen zu bewerten.

4.4.1.1 Solarthermie auf Freiflächen

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem maximalen Potenzial von 1.251 GWh/a eine signifikante Ressource dar. Wird hier nur das gut geeignete Potenzial betrachtet, vermindert sich das Potenzial von Solarthermie auf Freiflächen auf 586 GWh/a. Solarthermie nutzt Sonnenstrahlung, um mit Kollektoren Wärme zu erzeugen und über ein Verteilsystem zu transportieren. Geeignete Flächen

werden nach technischen Anforderungen und ohne Restriktionen wie Naturschutz und bauliche Infrastruktur ausgewählt, wobei Flächen unter 500 m² ausgeschlossen werden. Für gut geeignete Potenzialflächen wird dem Arten- und Umweltschutz eine höhere politische Priorität zugeordnet und Naturschutz-, FFH-Gebiete beschränken die Potenzialflächen. Die Potenzialberechnung basiert auf einer angenommenen solaren Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. Auch sollten geeignete Flächen für die Wärmespeicherung (eine Woche bis zu mehreren Monaten je nach Einbindungskonzept) vorgesehen werden. Zudem sei darauf hingewiesen, dass es bei Solarthermie- und PV-Freiflächenanlagen eine Flächenkonkurrenz gibt.

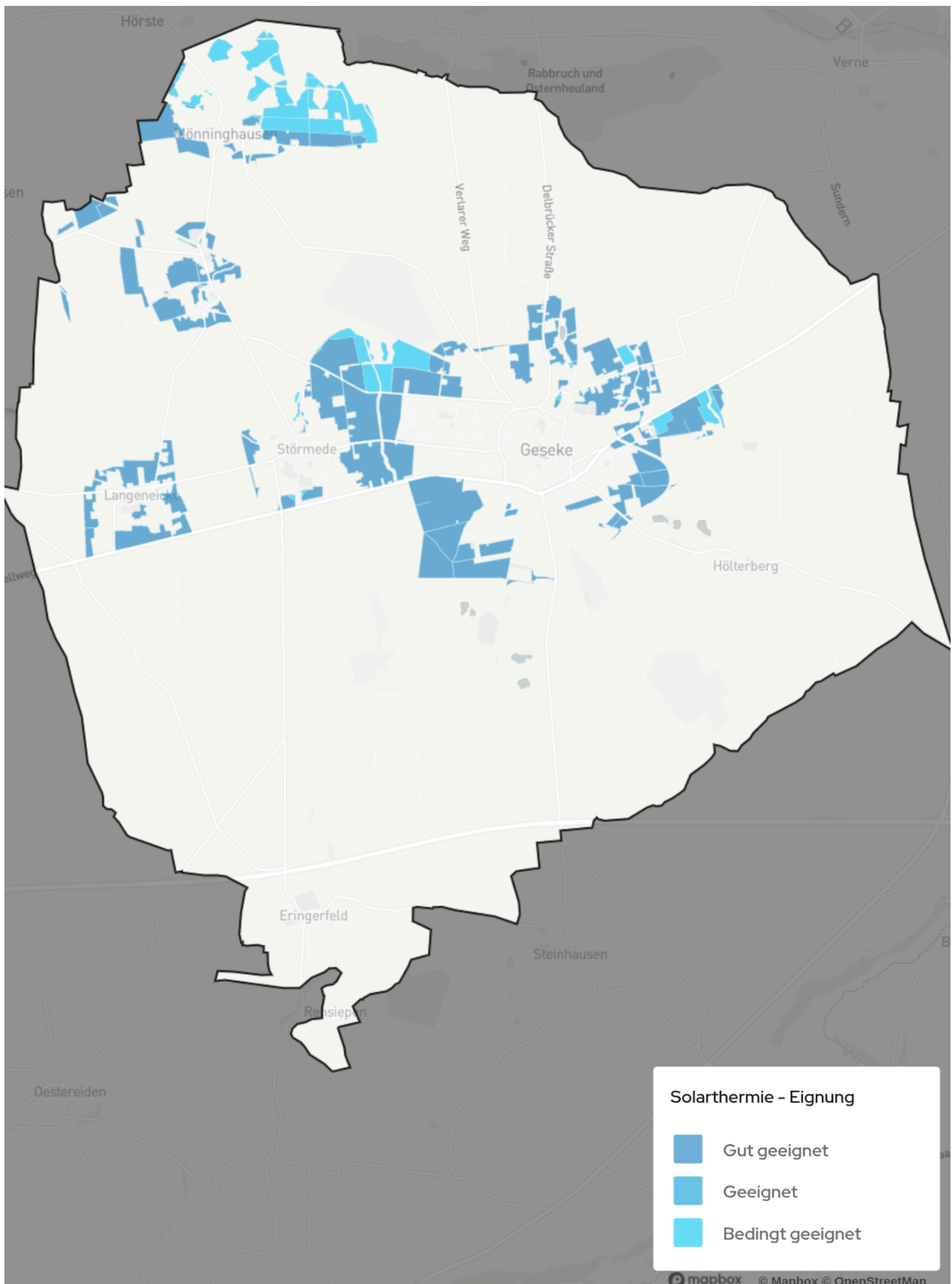


Abbildung 30: Potenzial Freiflächen-Solarthermie

4.4.1.2 Solarthermie auf Dachflächen

Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf einer angenommenen flächenspezifischen Leistung von 400 kWh/m² und durchschnittlichen

Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 175 GWh/a und konkurrieren direkt mit den Potenzialen für Photovoltaik-Anlagen auf Dächern. Eine Entscheidung für die Nutzung des einen oder anderen Potenzials sollte individuell getroffen werden.

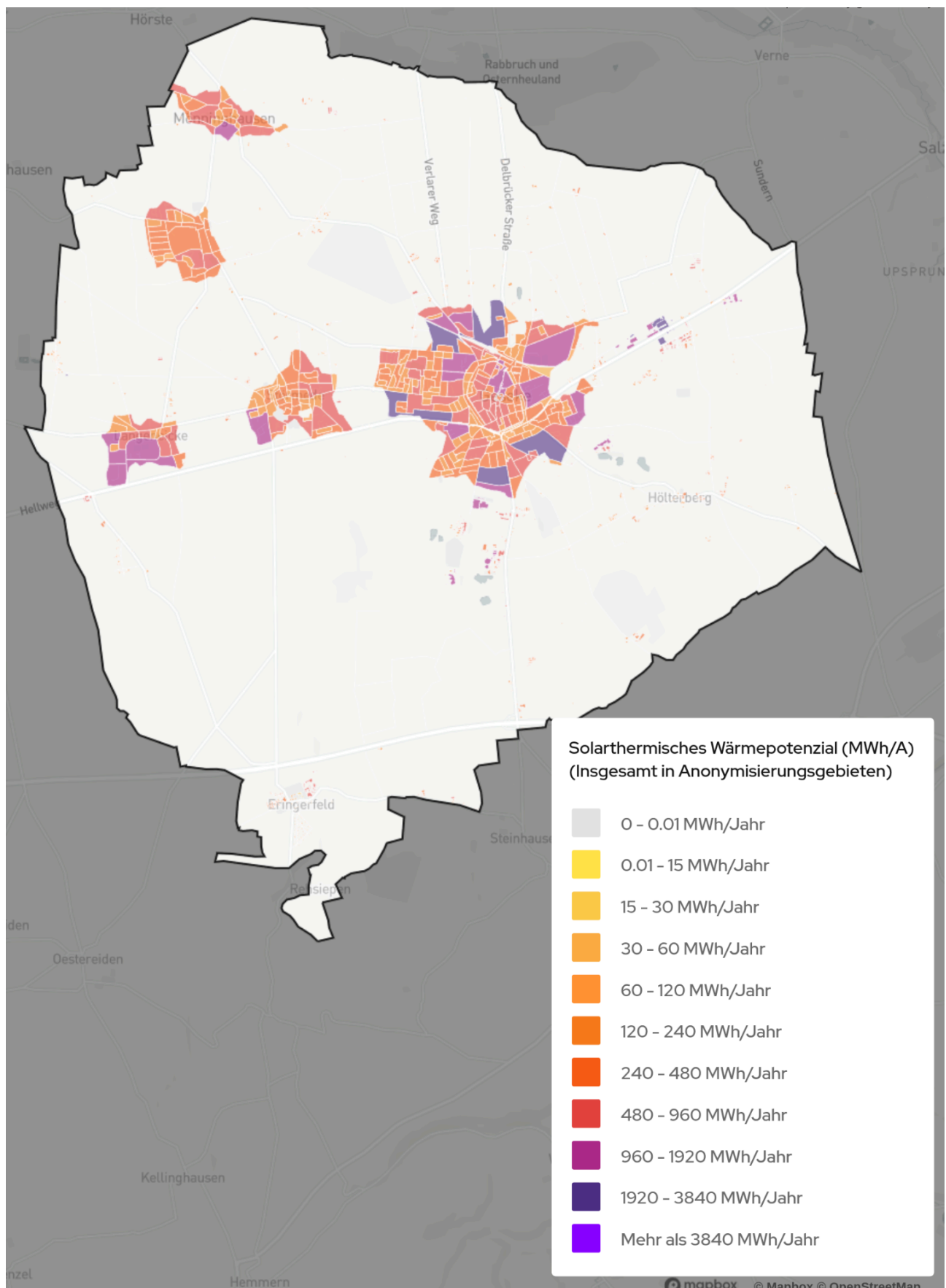


Abbildung 31: Potenzial Dachflächen-Solarthermie aggregiert nach Anonymisierungsbereichen

4.4.2 Geothermie

Geothermie ist die Nutzung der natürlichen Wärme aus dem Erdinneren, die abhängig vom Temperaturniveau der Wärme entweder direkt genutzt werden kann oder mithilfe von Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau angehoben wird. Abhängig von der Bohrtiefe wird i. d. R. nach oberflächennaher Geothermie (bis ca. 400 Meter) und mitteltiefer und tiefer Geothermie (mehr als 400 und bis zu 5.000 Metern Tiefe) unterschieden. In der vorliegenden Potenzialanalyse wurde ausschließlich die oberflächennahe Geothermie mittels Sonden und Erdwärmekollektoren untersucht. Dabei ist zu beachten, dass die beiden Techniken in gegenseitiger Nutzungskonkurrenz stehen, so kann auf einer Fläche jeweils nur eine Technik benutzt werden. Da eine Abwägung je Fläche, welche Erzeugungsstrategie sich besser eignet, zum derzeitigen Zeitpunkt nicht getroffen werden kann, wurde diese Einschränkung in der technischen Potenzialberechnung vernachlässigt.

4.4.2.1 Oberflächennahe Geothermie

Oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein außerordentlich hohes Potenzial von 3.056 GWh/a in Geseke und stellt somit die größte Ressource dar. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen in bis zu 300 m Tiefe mit einem System aus Erdwärmesonden und Wärmepumpe zur Wärmeextraktion und -anhebung. Die Potenzialberechnung berücksichtigt spezifische geologische Daten und schließt Wohn- sowie Gewerbegebiete ein, wobei Gewässer und Schutzzonen ausgeschlossen und die Potenziale einzelner Bohrlöcher unter Verwendung von Kennzahlen abgeschätzt werden. Werden nur gut geeignete Flächen in die Betrachtung einbezogen, so vermindert sich das Potenzial der Wärmeerzeugung auf 66 GWh/a; dieses Potenzial und entsprechende Flächen sind gut geeignet für die Erzeugung von Wärme. Es muss allerdings beachtet werden, dass Bohrungen die Gefahr einer Vermischung einer im Stadtgebiet hoch liegenden Salzwasserschicht mit der Trinkwasserschicht bergen, sodass es bei der Umsetzung stets einer Präzisen Einzelfallbetrachtung bedarf.

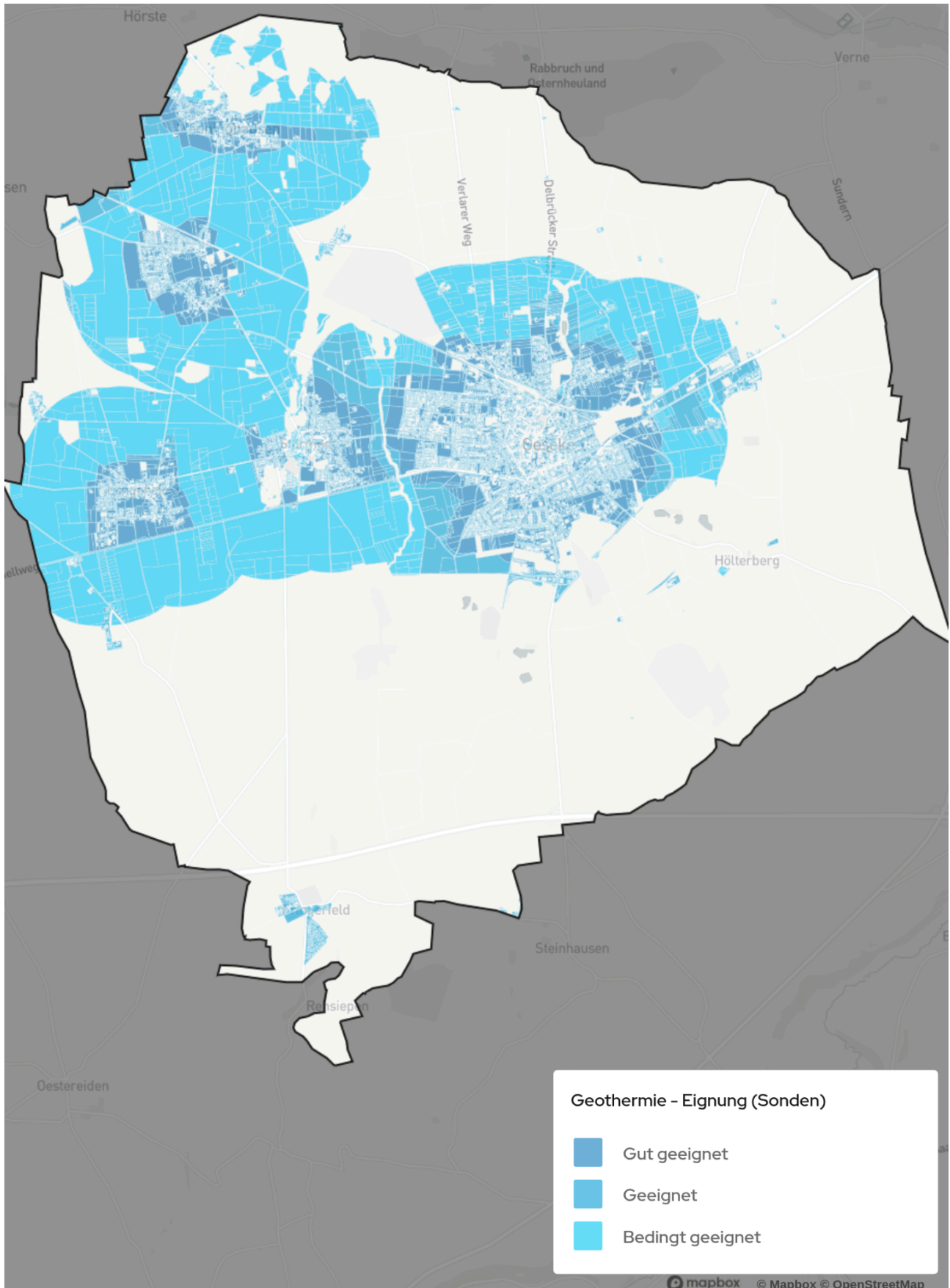


Abbildung 32: Potenzial oberflächennahe Geothermie (Sonden)

4.4.2.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren besitzen ein Potenzial von 2.061 GWh/a und ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Werden ausschließlich gut geeignete Flächen für die Potenzialberechnung betrachtet, führt das zu einer Reduktion des Potenzials auf 445 GWh/a. Erdwärmekollektoren

sind Wärmetauscher, die wenige Meter unter der Erdoberfläche liegen und die vergleichsweise konstante Erdtemperatur nutzen, um über ein Rohrsystem mit Wärmeträgerflüssigkeit Wärme zu einer Wärmepumpe zu leiten. Dort wird die Wärme für die Beheizung von Gebäuden oder Warmwasserbereitung genutzt.

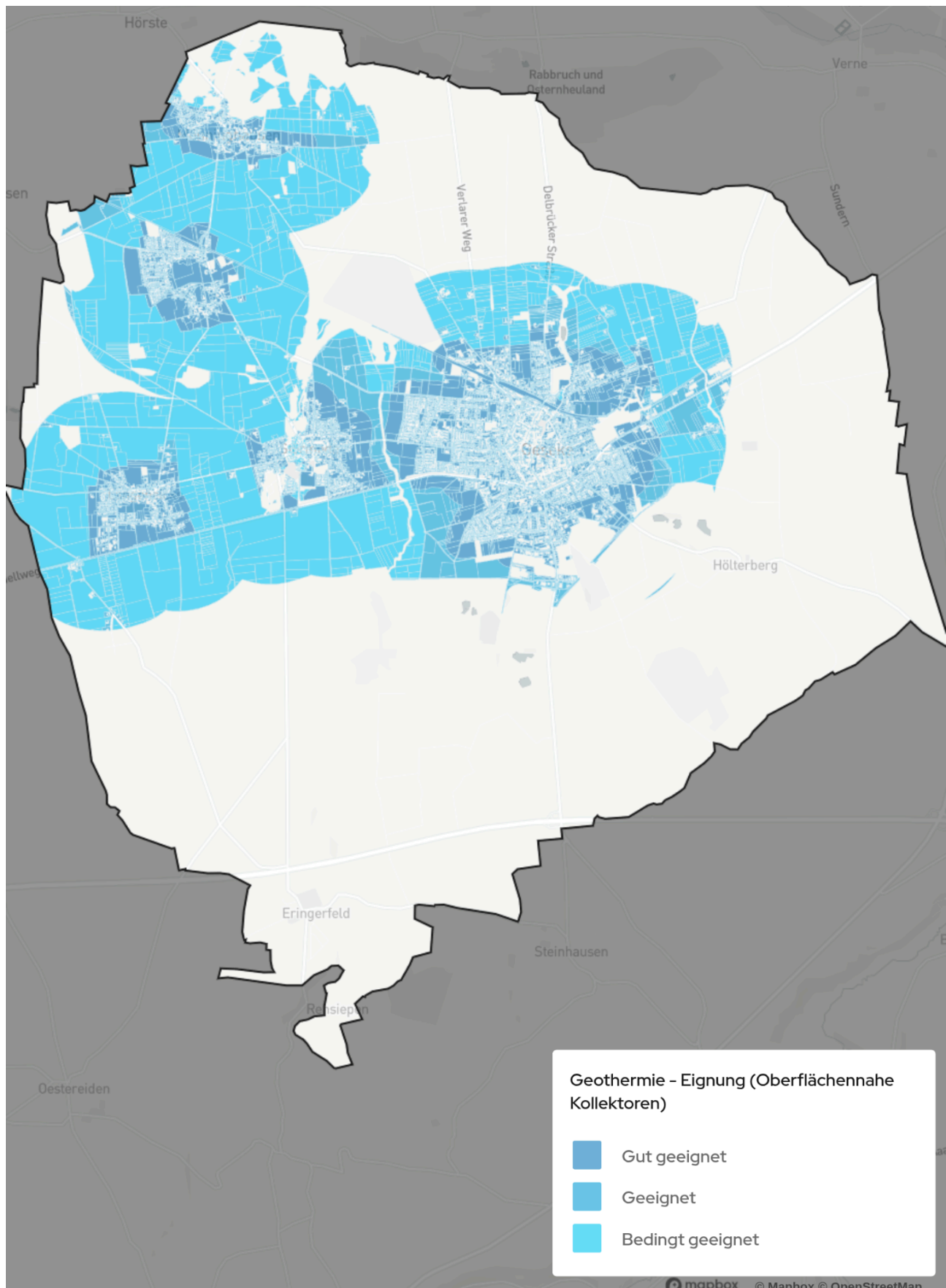


Abbildung 33: Potenzial oberflächennahe Geothermie (Erdwärmekollektoren)

4.4.2.3 Tiefengeothermie

Tiefengeothermie bezeichnet die Gewinnung von Erdwärme aus geothermischen Quellen in einer Tiefe von mehr als 400 Metern. Sie wird in der Regel zur Versorgung von Nah- und Fernwärmenetzen sowie, in einigen Fällen, zur Stromerzeugung eingesetzt. Aktuell sind hydrothermale Systeme die gängigste Technologie für die Tiefengeothermie. Voraussetzung für die Nutzung ist das Vorhandensein einer geologischen Zielformation, die tief genug liegt, um eine entsprechende Temperatur zu gewährleisten. Zielformation beschreibt die geologischen Gegebenheiten, in welcher die Gewinnung von Wärme erfolgt. Darüber hinaus muss die Zielformation wasserdurchlässig sein und chemisch so beschaffen sein, dass das geförderte Fluid technisch handhabbar ist. Zudem muss die Zielformation über eine ausreichende Größe verfügen, um eine nachhaltige Nutzung ohne Erschöpfung über einen langen Zeitraum zu gewährleisten. In der Regel ist die mitteltiefe und tiefe Geothermie für kleinere Wärmenetze aufgrund der hohen Erschließungskosten unwirtschaftlich (IHK LW, 2025). Das Tiefengeothermiefpotenzial in Geseke wurde auch bereits in einer Machbarkeitsstudie aus Januar 2024 "Klimaneutrale Zemetregion Erwitte / Geseke" (Stadt Erwitte, 2024) in Zusammenarbeit mit dem GBR Hannover und dem Fraunhofer IEG untersucht. Dort heißt es: *"Im Ergebnis sind die anvisierten geothermalen Reservoirs in der Region Erwitte/Geseke nicht verfügbar bzw. liegen sehr flach unterhalb der Oberfläche und weisen damit kein ausreichendes Temperaturniveau auf. Bereits in ca. 800 m Tiefe sind urzeitliche, wasserundurchlässige Gesteinsschichten anzutreffen, die durch entsprechende Bohrungen auch nachgewiesen worden sind. Geologischer*

Hintergrund dafür ist, dass Erwitte/Geseke direkt innerhalb der sogenannten „Lippstädter Achsenaufwölbung“ liegt. Diese führt u.a. zu ausgezeichneten Bedingungen für den Kalksteinabbau in der Region, bietet aber keine geeigneten Voraussetzungen für den Bau einer Tiefen-Geothermie-Anlage." Aus diesen Gründen wurde das tiefengeothermische Potenzial, in Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle, nicht weiter in Betracht gezogen.

4.4.3 Biomasse

Biomasse steht grundsätzlich in verschiedenen Formen zur Verfügung. Feste Biomasse wie Waldrestholz, Altholz oder auch Energiehölzer können in Kesseln verbrannt werden, um Wärme zu erzeugen. Gase aus Biomasse wie Biogas und Biomethan werden meist in KWK-Anlagen zur Wärme- und Strombereitstellung genutzt. In beiden Fällen wird, beispielsweise in Abgrenzung zur Solarthermie, Wärme auf einem hohen Temperaturniveau zur Verfügung gestellt. Zudem kann Biomasse gelagert werden und bedarfsweise für die Wärmebereitstellung genutzt werden. Diese Eigenschaften machen Biomasse zu einem attraktiven Energieträger. Gleichzeitig ist das Potenzial trotz der regenerativen Eigenschaft regional begrenzt, da die Wälder Regenerationszeiten benötigen oder auch die landwirtschaftlichen Flächen nur in begrenztem Umfang zur Verfügung stehen. Dabei ist darauf zu achten, dass die biologische Masse nur in dem Maße dem Ökosystem entnommen wird, wie es für Fauna und Flora verträglich ist. Das thermische Biomassepotenzial beträgt 103 GWh/a, gut geeignet sind davon 6 GWh/a, und setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt, Rebschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen.

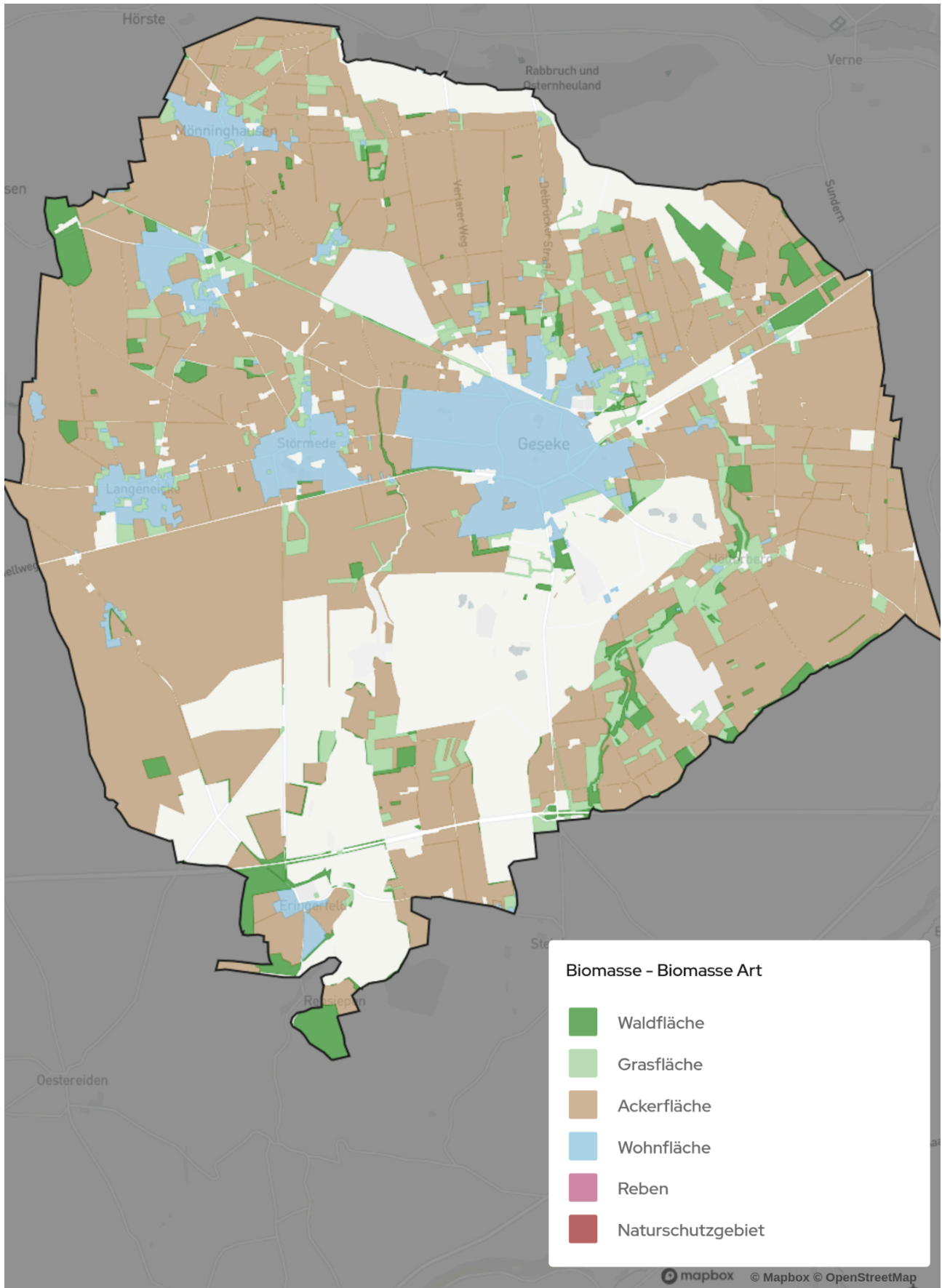


Abbildung 34: Potenzial Biomasse nach Art

4.4.4 Grüne Gase

Geseke hat mit 122 km ein sehr gut ausgebautes Gasnetz. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die aktuelle Gasnetzinfrastruktur kompatibel für die Nutzung von Biomethan ist. Auch, wenn sich die Netzbetreiber um die Einbindung von Biomethanerzeugern in die bestehenden Gasnetze bemühen, wird Biomethan laut aktuellen Prognosen für Deutschland mittelfristig eine knappe Ressource sein. Zudem sind auch Preisprognosen für Biomethan mit hohen Unsicherheiten verbunden und Preissteigerungen sind erwartbar. Vor diesem Hintergrund muss die zukünftige Nutzung von Biomethan zur dezentralen Wärmeerzeugung kritisch geprüft werden.

Durch eine Erweiterung der existierenden Biogasanlagen zur Biomethanerzeugung ließen sich – je nach zugrunde gelegten Simulationsannahmen – zwischen 40 % und 86 % des heutigen Gasverbrauchs durch lokal produziertes Biomethan ersetzen. Eine große Hürde ist hier jedoch die versprengte Lage der

Biogasanlagen ohne unmittelbaren Zugang zum vorhandenen Gasnetz. Die Kosten des so erzeugten Gases würden deutlich über den heutigen Gaspreisen liegen. Es muss außerdem berücksichtigt werden, dass die Wärme und der Strom, die heute von den mit Biogas betriebenen KWK-Anlagen bereitgestellt werden, in diesem Falle nicht mehr zur Verfügung stünden.

Der örtliche Gasnetzbetreiber Gelsenwasser Energienetze (GWN) hat seinerseits bereits bestimmte Wohngebiete identifiziert, in denen das zukünftige Potenzial für eine Versorgung mit Biomethan geprüft wird. Für Randgebiete sieht GWN hingegen die Perspektive für eine zukünftige grüne Gasversorgung eher kritisch. Dies ist in Abbildung 38 dargestellt. In Heizzentralen wird das generelle Potenzial von Biomethan zur Wärmeerzeugung deutlich höher eingeschätzt, als in der dezentralen Wärmeerzeugung, da hier das Verhältnis von erforderlichen Leitungen zur Abnahmemenge in der Regel günstiger ausfällt.

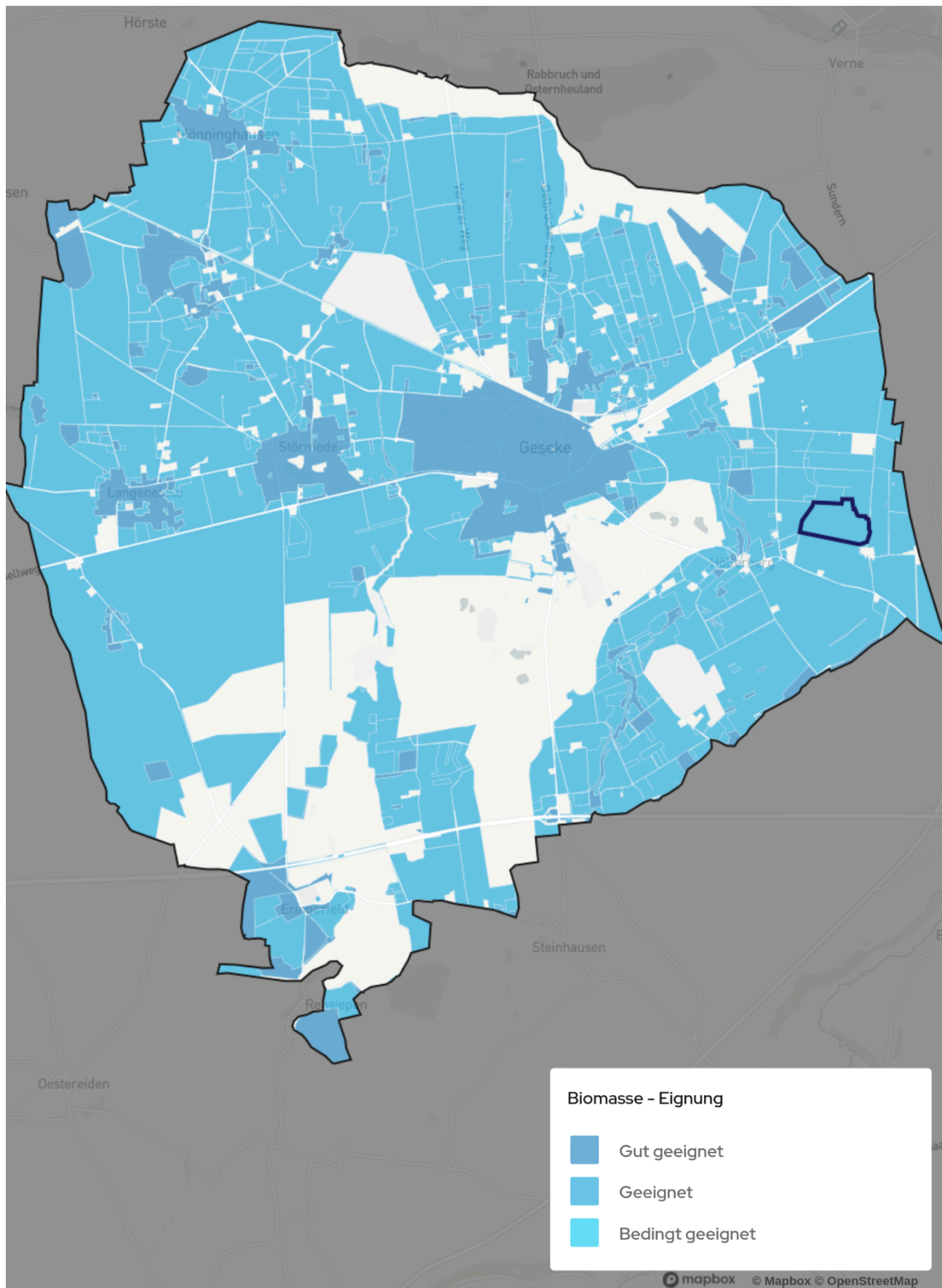


Abbildung 35: Potenzial Biomasse im Projektgebiet



4.4.5 Umweltwärme

4.4.5.1 Luft

Eine Luftwärmepumpe nutzt die Umgebungsluft als Wärmequelle. Da Luft überall verfügbar ist, können Luftwärmepumpen unabhängig von anderen Wärmequellen wie Geothermie, Gewässern oder Abwärme fast überall errichtet werden. Sie sind i. d. R. einfacher und mit geringeren Investitionskosten zu installieren als andere Arten von Wärmepumpen, da sie z. B. keine Erdbohrungen für den Zugang zu geothermischen Ressourcen erfordern. Der Flächenbedarf für das Außengerät ist im Vergleich zu Erdsonden-Wärmepumpen oder Solarthermie sehr gering. Luftwärmepumpen können sowohl für die Beheizung einzelner Gebäude eingesetzt werden als auch mittels Großanlagen in Fern- und Nahwärmenetzen.

Hauptnachteil ist der Effekt, dass der Wärmeertrag von der Außentemperatur abhängt und daher im Winter am niedrigsten und im Sommer am höchsten ist. Die Wärmebedarfskurve ist genau gegenläufig. Gerade bei extremen Minustemperaturen nutzt die Wärmepumpe kaum

noch Umweltwärme, so dass dann zusätzlich andere Wärmeerzeuger, z. B. Strom Direktheizungen, eingesetzt werden müssen. Dennoch können mit Luft-Wärmepumpen in unseren Breiten hohe Jahresarbeitszahlen erreicht werden, insbesondere wenn die geforderten Vorlauftemperaturen für die dezentrale Heizung oder für ein Wärmenetz niedrig sind.

Das Potenzial der gebäudenahen Luft-Wärmepumpe (152 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude, ein Potenzial von 27 GWh/a ist davon gut geeignet. Luft-Wärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um ein möglichst glattes Temperaturprofil zu erzielen.

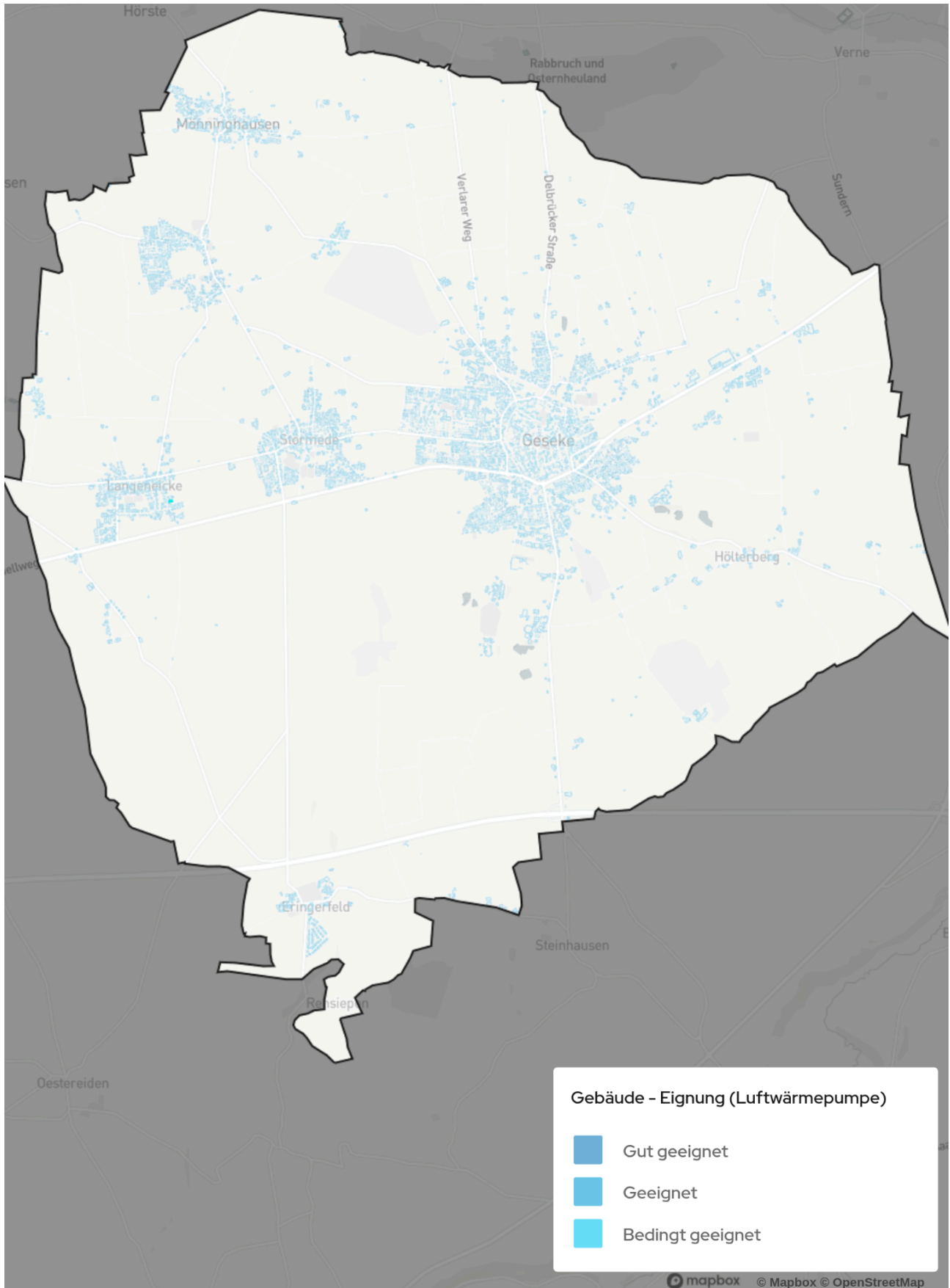


Abbildung 37: Potenzial gebäudenähe Luft-Wärmepumpen

4.4.5.2 Gewässerwärme

Aus Fließgewässern kann Wärme über Wärmetauscher entzogen werden und durch Wärmepumpen auf ein für Fernwärmesysteme nutzbares Temperaturniveau angehoben werden. In Geseke besteht jedoch kein relevantes Potenzial zur Nutzung von Oberflächengewässern, da – abgesehen von kleineren Teichen und Seen sowie Fließgewässern mit zu geringen Abflussmengen – keine ausreichend großen Gewässer vorhanden sind. Entsprechend scheidet die Nutzung von Gewässerwärme als Wärmequelle für die Wärmeversorgung in Geseke aus.

4.4.6 Abwärme

4.4.6.1 Abwärme aus Abwasser

Eine Abwasser-Wärmepumpe nutzt die Wärmeenergie aus Abwasserquellen wie Abwasserkanälen, Abwasserleitungen, Kläranlagen oder industriellen Abwässern.

Der wesentliche Vorteil von Abwasser als Wärmequelle ist die relativ konstante Temperatur, die ganzjährig zur Verfügung steht. Die Wärmepumpe erreicht daher auch im Winter, ähnlich wie bei oberflächennaher Geothermie, relativ hohe Leistungszahlen (Coefficient of Performance oder COP). Der COP ist ein Maß für die gegenwärtige Effizienz einer Wärmepumpe, während die Jahresarbeitszahl (JAZ) ein Maß für die Effizienz der Wärmepumpe innerhalb eines ganzen Jahres ist.

Die Nutzung von Abwasserwärme setzt in der Regel Kanalquerschnitte ab DN 800 sowie einen ausreichend hohen Trockenwetterabfluss voraus. Gleichzeitig sollte sich eine potenzielle Wärmeentnahmestelle jedoch auch nicht zu nahe vor der Kläranlage befinden, da das Abwasser seine Temperatur dann nicht wieder über den Boden regenerieren kann und zu einer merklichen Absenkung der Abwassertemperatur im Zulauf der Kläranlage führt, die dort wieder kompensiert werden müsste, um die zur Abwasserreinigung erforderlichen biologischen Prozesse zu ermöglichen.

Eine weitere Möglichkeit des Entzugs von Wärme besteht im Ablauf der Kläranlage Geseke (siehe Abbildung 38). Hier stehen Abwassermengen in gereinigter Form konzentriert auf eine Wärmequelle zur Verfügung. Bei Nutzung des Ablaufes der Kläranlage wird der Klärprozess nicht negativ beeinflusst und auch die Reinigung des Wärmetauschers ist mit deutlich geringerem Aufwand verbunden als bei der Nutzung ungereinigter Abwässer. Das Abwärmepotenzial, das aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf erhoben werden kann, wurde nach eingehender Analyse auf 13 GWh/a beziffert. Wie und ob dieses Potenzial in zukünftigen möglichen Wärmenetzen im Umfeld der Kläranlage genutzt werden kann, ist zu prüfen.

4.4.6.2 Unvermeidbare industrielle Abwärme

Mittels der Energieverbrauchsdaten, welche im Rahmen der Bestandsanalyse erhoben wurden, konnten Großverbraucher im Projektgebiet identifiziert werden (vgl. Abbildung 38). Bei Betrieben im Bereich des Gewerbes und der Industrie kann durch Produktionsprozesse eine große Menge an Abwärme entstehen. Diese während des Betriebs entstehende Abwärme wird als unvermeidbare industrielle Abwärme bezeichnet.

Um die unvermeidbare industrielle Abwärme zu quantifizieren, wurde eine Industrieabfrage im Projektgebiet geführt, zudem wurden Gespräche mit den jeweiligen Akteurinnen und Akteuren in dem Projektgebiet angestrebt. Im Fokus lagen dabei Betriebe mit einem hohen Wärmebedarf, da diese auch potenziell die höchste Abwärmemenge zur Verfügung stellen können. Über die Umfrage wurde ein industrielles Abwärmepotenzial von 97 GWh/a ermittelt. Am vielversprechendsten erscheint das Abwärmepotenzial der Firma Dyckerhoff, das zur Nutzung in einem Wärmenetz geeignet erscheint (vgl. Maßnahme 2). Allerdings konnten nicht alle befragten Betriebe ihr Abwärmepotenzial quantifizieren.

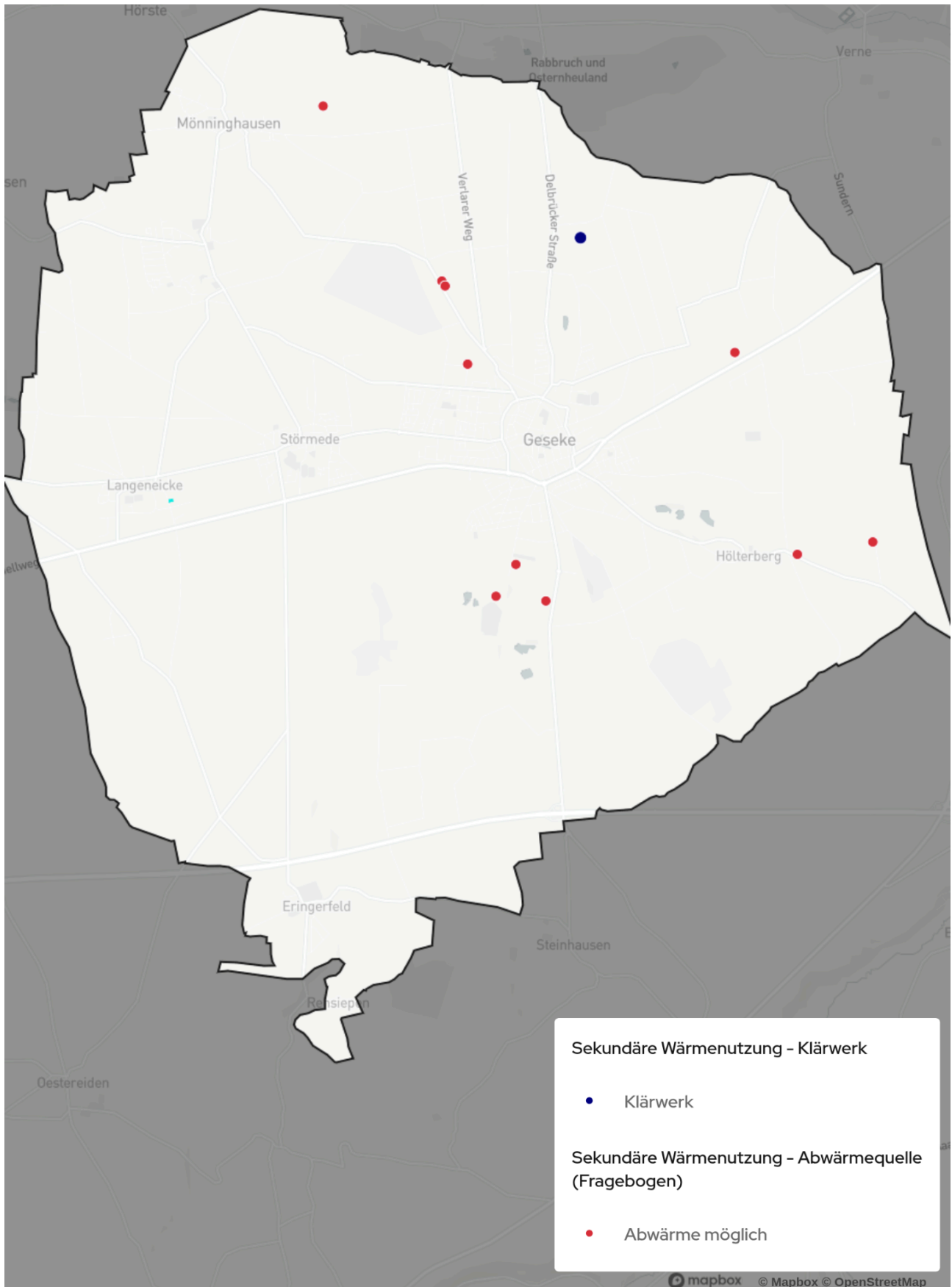


Abbildung 38: Betriebe mit hohem Potenzial für unvermeidbare (industrielle) Abwärme

4.4.7 Potenzial für thermische Abfallbehandlung

Abfälle fallen kontinuierlich in Städten und Gemeinden an und müssen entsorgt werden. Eine Form der Entsorgung ist die Verbrennung des Abfalls. Bei Verbrennung von Abfällen kann thermische Energie gewonnen werden. Die dabei entstehende Wärme hat ein hohes Temperaturniveau, welches sich für die Einspeisung in ein Wärmenetz gut eignet. Zudem muss der Abfall ganzjährig entsorgt werden, wodurch eine recht hohe Verfügbarkeit der Wärmequelle gegeben ist.

Im Stadtgebiet von Geseke existiert keine Abfallverbrennungsanlage. Die relevanten Abfallmengen werden außerhalb des Betrachtungsgebiets entsorgt. Daher ist kein Potenzial aus thermischer Abfallbehandlung ausweisbar.

4.4.8 Potenzial KWK-Anlagen

KWK-Anlagen spielen vor allem in Verbindung mit Wärmenetzen in der nahen Zukunft eine wichtige Rolle beim Übergang zu einem fossilfreien Wärmesystem. Abbildung 17 zeigt alle bestehenden, geplanten und genehmigten Wärmeerzeugungsanlagen. Eine Auswertung des Marktstammdatenregisters (MaStR) für Anlagen mit Inbetriebnahme bis einschließlich 2022 zeigt, dass alle Anlagen mit Biogas bereits betrieben werden und somit kein weiteres Potenzial besteht. Zudem ist eine Konkurrenz in der Nutzung der Potenziale beziehungsweise Brennstoffe zwischen KWK-Anlagen und dem Biomassepotenzial zu beachten. Zukünftige Erweiterungen der Kapazität oder neue Standorte sind hierbei nicht berücksichtigt.

4.4.9 Potenzial für eine lokale Wasserstoffnutzung

Die lokale Nutzung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wurde im Projektgebiet untersucht. Nach Prüfung des Potenzials wird jedoch davon ausgegangen, dass Wasserstoff keine integrale Rolle in der Wärmewende von Geseke darstellt. Grund dafür ist eine nicht absehbare Anbindung an das

entfernt liegende Kernnetz. Zudem ist eine Anwendung im Endkundenbereich aufgrund der aktuell und auch absehbar mittelfristig hohen Kosten und der Notwendigkeit einer Anpassung aller Endgeräte wirtschaftlich nicht rentabel. Die Industriekunden im Stadtgebiet haben in einer Umfrage aktuell keinen Bedarf an Wasserstoff angemeldet, sondern planen mit anderen regenerativen leitungsgebundenen Energieträgern wie Biomethan oder festen Brennstoffen. Biomethan hat den Vorteil ohne notwendige Änderungen in das bestehende Gasnetz eingeleitet werden zu können. Wasserstoff ist also weder in Industrieprozessen in Geseke noch beim privaten Heizen unverzichtbar und findet deshalb aufgrund der herrschenden Rahmenbedingungen keine Beachtung im Wärmeplan.

Eine mögliche zukünftige Nutzung kann und sollte jedoch bei sich ändernden Rahmenbedingungen in die Planungen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

4.4.10 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Die Untersuchung zeigt, dass durch eine vollständige Sanierung aller Gebäude im Projektgebiet eine Gesamtreduktion um bis zu 74 GWh bzw. 41 % des Gesamtwärmebedarfs realisiert werden könnte. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (siehe Abbildung 39). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel.

Typische energetische Sanierungsmaßnahmen für die Gebäudehülle sind in der Infobox „Energetische Gebäudesanierungen“ dargestellt. Diese können von der Dämmung der Außenwände bis hin zur Erneuerung der Fenster reichen und sollten im Kontext des Gesamtpotenzials der energetischen Sanierung betrachtet werden. Das Sanierungspotenzial trägt auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien bei. Daher sollten entsprechende Sanierungsprojekte integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung sein. Die Stadt Geseke hat aktuell keine expliziten Sanierungsgebiete festgelegt. Trotzdem gilt es, diese Effizienzpotenziale vor dem Hintergrund der aktuellen Energieeffizienz der Gebäude (siehe Abbildung 7) zu bewerten und individuelle Lösungen zu entwickeln.

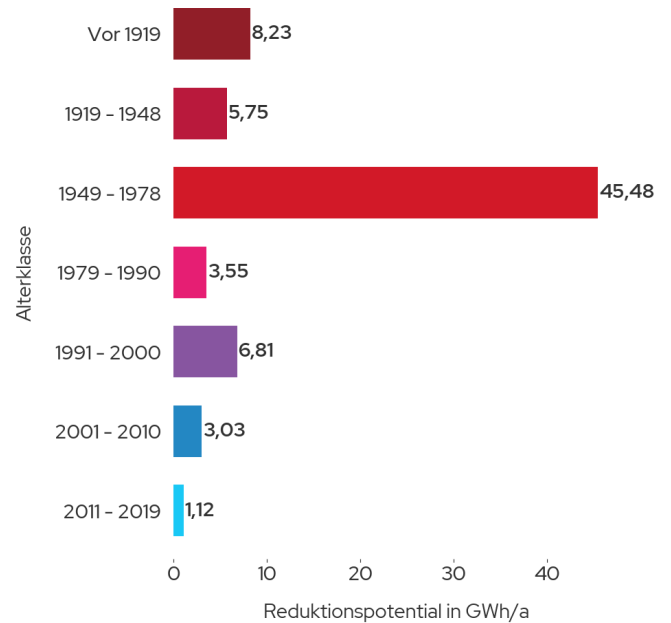


Abbildung 39: Reduktionspotenziale des gebäudebezogenen Wärmebedarfs nach Baualtersklassen

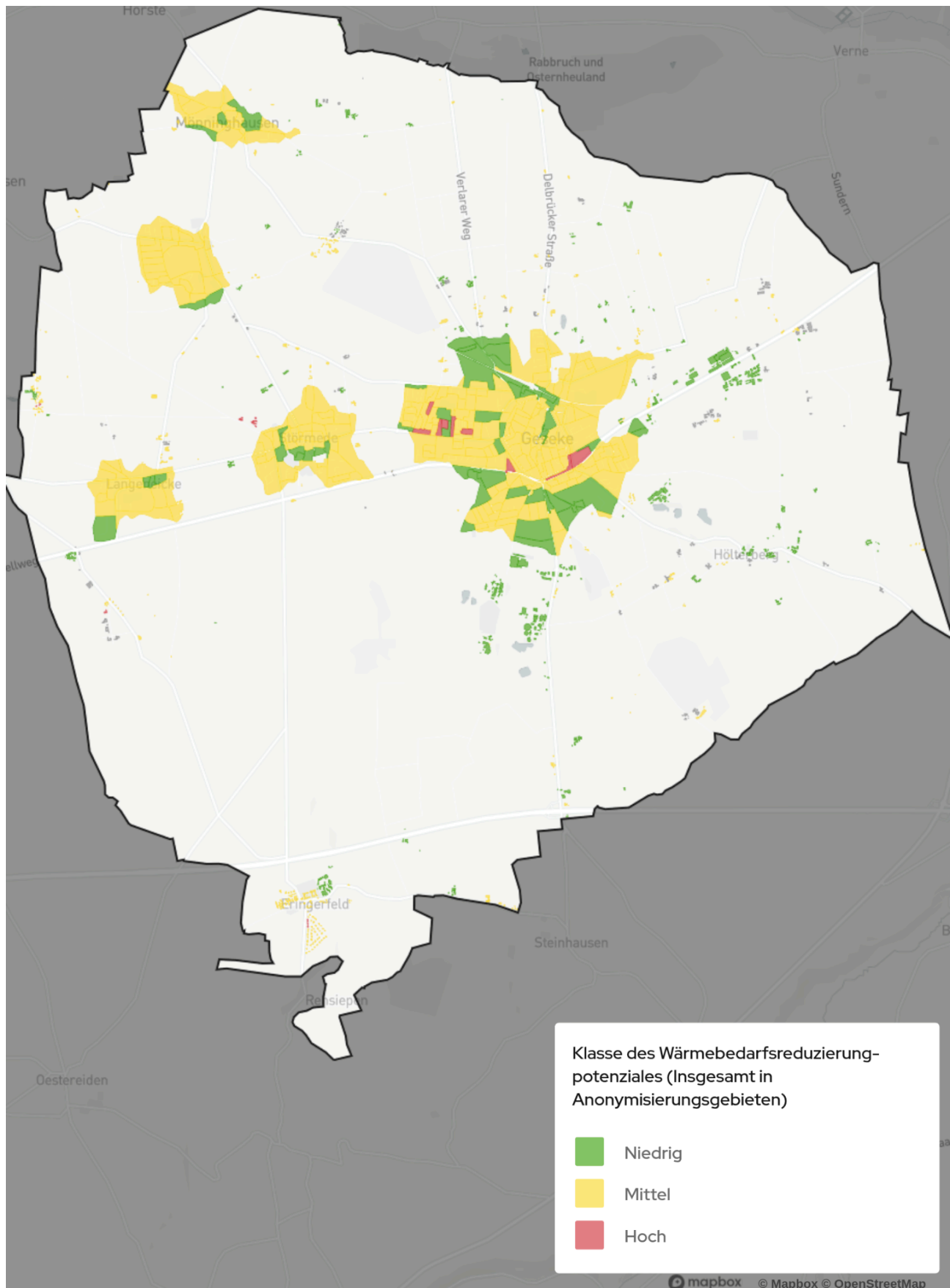


Abbildung 40: Potenzialklassen der Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung aggregiert nach Anonymisierungsbereich

Infobox: Energetische Gebäudesanierung – Maßnahmen und Kosten (brutto)

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

4.5 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung in Geseke offenbart signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die Potenziale für eine erneuerbare Wärmeversorgung sind räumlich heterogen verteilt: Im städtischen Bereich sowie an den Industrie- bzw. Gewerbestandorten Gesekes dominieren die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen. In locker bebauten Quartieren bieten Erdwärmekollektoren hohe Potenziale, während an den Stadträndern Solar-Kollektorfelder sowie außerhalb bebauter Flächen große Erdwärme-Kollektorfelder oder Sondenfelder vielerorts möglich sind. Die Potenziale hierfür sind im Stadtgebiet Geseke außergewöhnlich hoch. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in Wärmenetze, Flächen zur Wärmespeicherung sowie der Flächenkonkurrenz mit Agrarwirtschaft und Photovoltaik. Die Erschließung dieser Potenziale wird bei der

detaillierten Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung mit untersucht.

Im Stadtgebiet liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die Nutzung von Aufdach-PV in Kombination mit Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse. Sofern ein Wärmenetz realisiert wird, kann auch dieses künftig eine bedeutende Wärmequelle im Stadtgebiet darstellen. Auch große Luftwärmepumpen können flexibel in Wärmenetze integriert werden, wobei sich gerade Gewerbeflächen als gute Standorte anbieten.

Die umfassende Analyse legt nahe, dass es zwar technisch möglich ist, den gesamten Wärmebedarf durch erneuerbare Energien auf der Basis lokaler Ressourcen zu decken. Dieses ambitionierte Ziel erfordert allerdings eine differenzierte Betrachtungsweise, da die Potenziale räumlich stark variieren und nicht überall gleichermaßen verfügbar

sind und Flächenverwendung ein Thema ist, das nicht nur aus energetischer Perspektive zu betrachten ist. Zudem ist die Saisonalität der erneuerbaren Energiequellen zu berücksichtigen und in der Planung mittels Speichertechnologien und intelligenter Betriebsführung zu adressieren.

Im Hinblick auf die dezentrale Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energien spielt die

Flächenverfügbarkeit eine entscheidende Rolle. Individuelle, räumlich angepasste Lösungen sind daher unerlässlich für eine effektive Wärmeversorgung. Dabei sind Dachflächenpotenziale und weitere Potenziale in bereits bebauten, versiegelten Gebieten den Freiflächenpotenzialen gegenüber prioritär zu betrachten.

5 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall wirtschaftlich. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für die Versorgung mit Wärmenetzen ist eine zentrale Aufgabe der KWP und dient als Grundlage für weiterführende Planungen und Investitionsentscheidungen. Die identifizierten und in der KWP beschlossenen Eignungsgebiete können dann in weiteren Planungsschritten bis hin zur Umsetzung entwickelt werden.

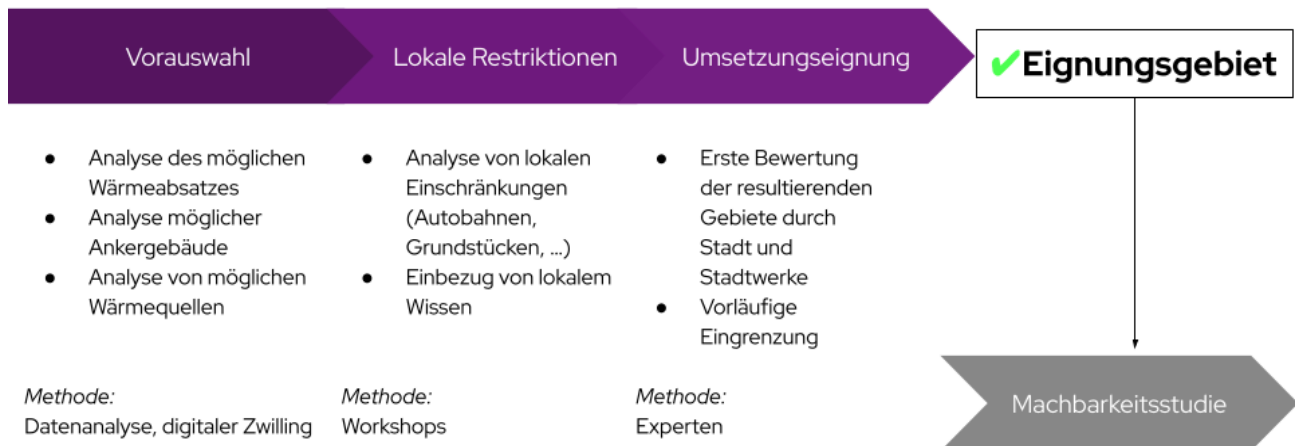


Abbildung 41: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen, welche sich oft an den Stadträndern oder außerhalb befinden, zu verbinden. Die Implementierung solcher Netze erfordert allerdings erhebliche Anfangsinvestitionen sowie einen beträchtlichen Aufwand in der Planungs-, Erschließungs- und Bauphase. Aus diesem Grund ist die sorgfältige Auswahl potenzieller Gebiete für Wärmenetze von großer Bedeutung.

Ein wesentliches Kriterium für die Auswahl geeigneter Gebiete ist die Wirtschaftlichkeit, welche durch den Zugang zu kosteneffizienten Wärmeerzeugern und einen hohen Wärmeabsatz pro Meter Leitung charakterisiert wird. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass das Netz nicht nur nachhaltig, sondern auch wirtschaftlich tragfähig ist. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -möglichkeiten, die Akzeptanz der Bewohner und Kunden sowie das geringe Erschließungsrisiko der Wärmequelle beeinflusst wird. Schließlich ist die Versorgungssicherheit ein entscheidendes

Kriterium. Diese wird sowohl organisatorisch durch die Wahl verlässlicher Betreiber und Lieferanten als auch technisch durch die Sicherstellung der Energieträgerverfügbarkeit, geringe Preisschwankungen einzelner Energieträger und das minimierte Ausfallrisiko der Versorgungseinheiten gewährleistet. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis zu einem möglichen Ausbau von Wärmenetzen müssen zahlreiche Planungsschritte durchlaufen werden. Die Wärmeplanung ist hier als ein erster Schritt zu sehen, in welcher geeignete Projektgebiete identifiziert werden. Eine detailliert technische Ausarbeitung des Wärmeversorgungssystems ist nicht Teil des Wärmeplans, sondern wird im Rahmen von nachfolgenden Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird zwischen zwei Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Eignungsgebiete für Wärmenetze

- Gebiete, welche auf Basis der bisher vorgegebenen Bewertungskriterien für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind.

Einzelversorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärmenetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude.

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Eignungsgebiete und Gebiete zum Neu- und Ausbau von Wärmenetzen

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die zu prüfenden Wärmenetzausbau- und -neubauegebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Für die Eignungsgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit zwingend notwendig. Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Eignungsgebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbauegebiete erstellt werden.

Für den erstellten Wärmeplan gilt in Bezug auf das GEG:

„Wird in einer Kommune eine Entscheidung über die

Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbauegebiet auf der Grundlage eines Wärmeplans schon vor Mitte 2026 bzw. Mitte 2028 getroffen, wird der Einbau von Heizungen mit 65 Prozent Erneuerbaren Energien schon dann verbindlich. Der Wärmeplan allein löst diese frühere Geltung der Pflichten des GEG jedoch nicht aus. Vielmehr braucht es auf dieser Grundlage eine zusätzliche Entscheidung der Kommune über die Gebietsausweisung, die veröffentlicht sein muss.“ (BMWK, 2024).

Würde die Gemeinde Geseke also beschließen, vor 2028 Neu- und/oder Ausbauegebiete für Wärmenetze oder Wasserstoff auszuweisen, und diese zu veröffentlichen, würde die 65 %-EE-Pflicht für Bestandsgebäude einen Monat nach Veröffentlichung gelten.

Zudem hat die Stadt Geseke grundsätzlich die Möglichkeit, ein Gebiet als Wärmenetzvorranggebiet auszuweisen und einen Anschluss- und Benutzungszwang zu beschließen. In diesem Fall wären Gebäudeeigentümer innerhalb eines solchen Gebiets dazu verpflichtet, sich an das Wärmenetz anzuschließen. Diese Verpflichtung besteht bei Neubauten sofort. Im Bestand besteht die Verpflichtung erst ab dem Zeitpunkt, an dem eine grundlegende Änderung an der bestehenden Wärmeversorgung vorgenommen wird.

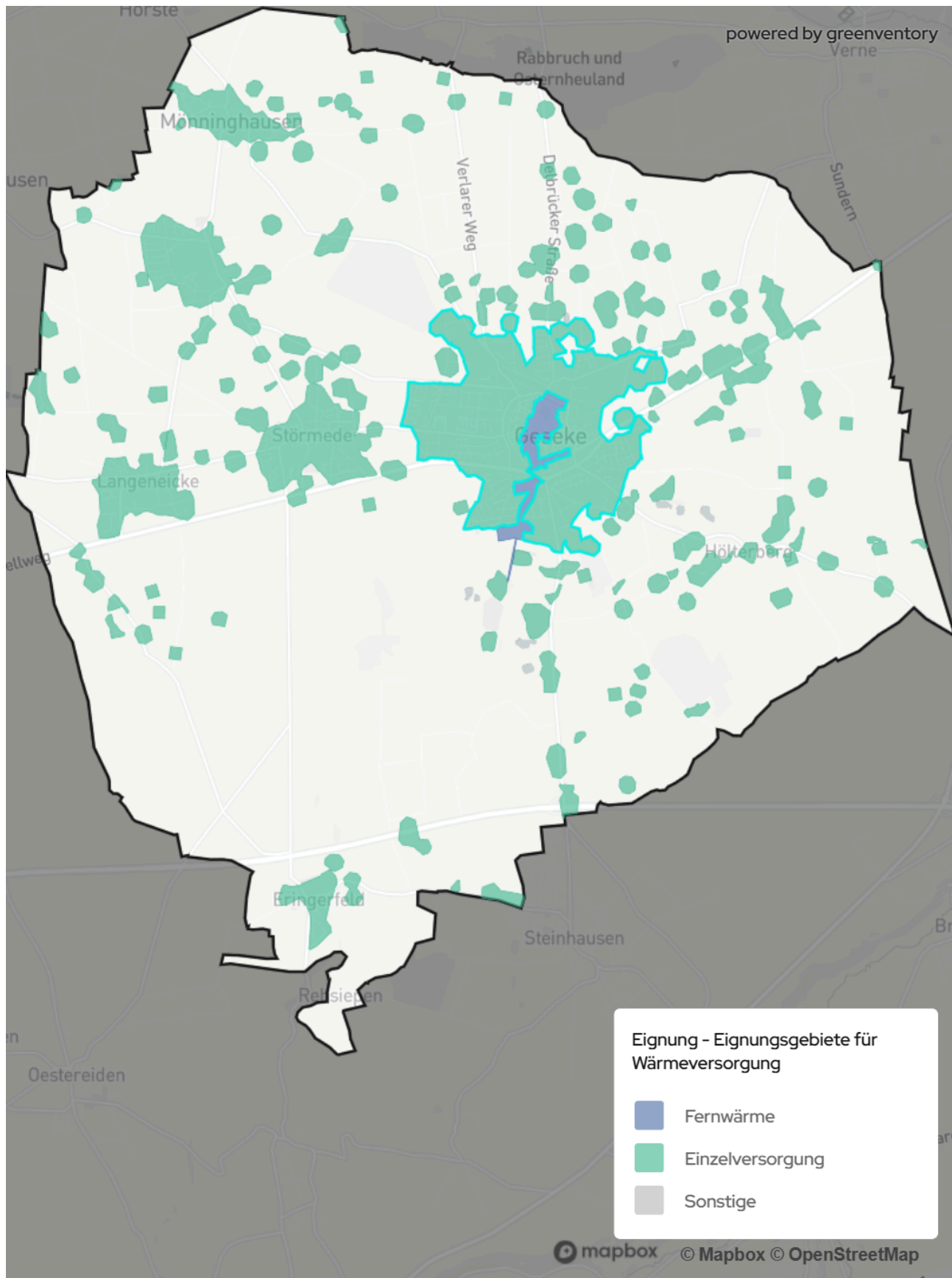


Abbildung 42: Übersicht über alle definierten Eignungsgebiete für Wärmenetze im Projektgebiet

5.2 Eignungsgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungsgebieten. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgte in drei Stufen:

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

2. Lokale Restriktionen: In einem zweiten Schritt wurden die automatisiert erzeugten Eignungsgebiete im Rahmen von Workshops mit Fachakteuren näher betrachtet. Dabei flossen sowohl örtliche Fachkenntnisse als auch die Ergebnisse der Potenzialanalyse ein. Es wurde analysiert, in welchen Gebieten neben einer hohen Wärmedichte auch die Nutzung der Potenziale zur Wärmeerzeugung günstig erscheinen.

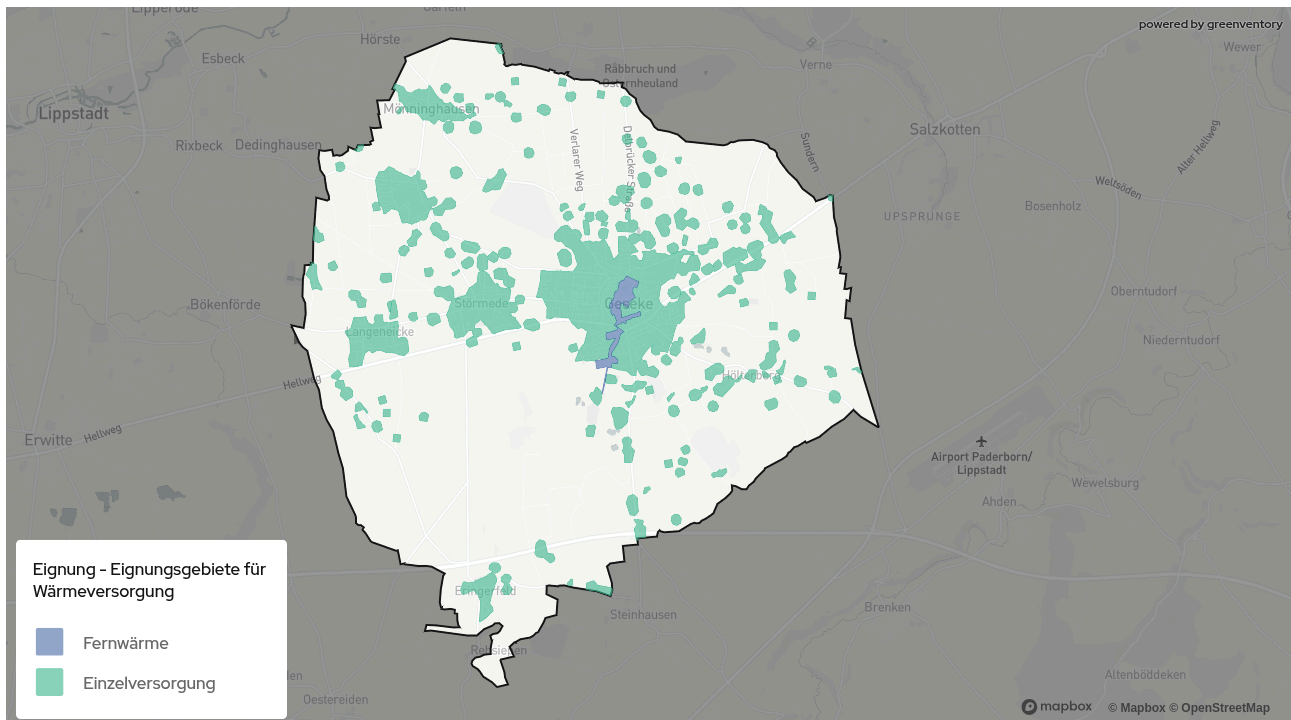
3. Umsetzungseignung: Im letzten Schritt unterzog der Netzbetreiber und die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzten sie ein. Im Projektgebiet wurde das in Abbildung 42 blau eingezeichnete Eignungsgebiet identifiziert. Da die Festlegung des Eignungsgebietes im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen der Wärmenetzentwicklungsgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen, zum aktuellen Zeitpunkt, als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als Einzelversorgungsgebiete ausgewiesen.

Abschätzung der zu erwartenden Wärmevervollkosten: Für die erarbeiteten Wärmenetz-Eignungsgebiete wurden Wärmevervollkosten für den Wärmebezug aus den potenziellen Wärmenetzen abgeschätzt. Diese sollen eine erste Orientierung für potenzielle zukünftige Wärmenetzbetreiber sowie für Bürgerinnen und Bürger bieten. Es ist zu betonen, dass die Abschätzung der Vorkosten lediglich auf

dem Arbeitsstand und der Flughöhe der Wärmeplanung erfolgte. Eine präzisere Berechnung der zu erwartenden Vorkosten muss im Rahmen von der Wärmeplanung nachgelagerten Machbarkeitsstudien auf einer technisch detaillierteren Planungsgrundlage erfolgen. Folgendes Vorgehen wurde zur Abschätzung der Wärmevervollkosten in den Wärmenetz-Eignungsgebieten angewandt:

1. Erzeugung von möglichen Trassenverläufen der Wärmenetze für eine Abschätzung der Gesamt-Trassenlängen. Die Trassenverläufe orientieren sich entlang der Straßenachsen in den Wärmenetz-Eignungsgebieten.
2. Anwendung der Anschlussquote von 70 % zur Ermittlung des zukünftigen Gesamtwärmebedarfs der potenziell angeschlossenen Gebäude. Den verbleibenden 30 % der Gebäude werden dezentrale Heizsysteme zugewiesen.
3. Berechnung der Netzinvestitionskosten anhand der Gesamt-Trassenlänge und der Anzahl der Hausanschlüsse. Es werden 1.500 €/lkm Trasse angenommen. Für jeden Hausanschluss werden 10.000 € veranschlagt.
4. Für die Betriebskosten werden jährlich 2 % der Netzinvestitionskosten angenommen und mit einem Zinssatz von 5 % über einen Betrachtungszeitraum von 30 Jahren diskontiert.
5. Für den Erhalt der Preisspannen der Wärmevervollkosten werden unter Einbezug der Netzinvestitionskosten und der Betriebskosten verschiedene Varianten der Netzeinspeisekosten pro Megawattstunde erzeugt. Diese enthalten die Investitionskosten für Heizzentralen sowie die Energiekosten. Für die Abschätzung der Preisspannen wurden in den Eignungsgebieten die resultierenden Wärmevervollkosten für die Einspeisekosten zwischen 40 und 90 €/MWh angegeben.

5.3 Eignungsgebiet "Kernstadt"



Aktueller Wärmebedarf (Datenbasis 2024)	18,88 GWh/a
Zukünftiger Wärmebedarf (2045)	13,53 GWh/a
Zukünftige durchschnittliche Wärmelinienichte (2045)	2.165 kWh/(m*a)
Anzahl Gebäude gesamt (Stand 2024)	519
Geschätzte Vollkosten zentrale Versorgung:	11,8 - 17,5 ct/kWh

Ausgangssituation:

Die Kernstadt Geseke ist geprägt durch historische und denkmalgeschützte Fachwerkhäuser sowie Gebäude, die vor 1919 oder zwischen 1949 und 1978 errichtet wurden. Wohngebäude, Dienstleistungsgebäude und Gebäude des öffentlichen Dienstes sind hier gleichermaßen vorhanden. Die dichte Bebauung und der alte Baubestand erschweren den Einbau von dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen wie bspw. Luftwärmepumpen. Für denkmalgeschützte Gebäude bestehen bei energetischen Sanierungen nur begrenzte Möglichkeiten.

Nutzbare Potenziale:

Durch die räumliche Nähe des Zementwerk Dyckerhoff zum

Eignungsgebiet 'Kernstadt' (500-2400m), könnte die prozessbedingte Abwärme das Fernwärmenetz speisen. Darüber hinaus ist zu prüfen, inwieweit lokale Biogasanlagen und oberflächennahe Geothermie als technisch und wirtschaftlich sinnvolle Wärmequellen für das geplante Wärmenetz infrage kommen.

Verknüpfte Maßnahmen:

1,2,3,4,6

**Wahrscheinlichkeit für
Wärmeversorgungsart im
Zieljahr**

Abhängig von den Ergebnissen der Machbarkeitsstudie

6 Zielszenario

Das Zielszenario zeigt die mögliche Wärmeversorgung im Zieljahr 2045 basierend auf den Eignungsgebieten und nutzbaren Potenzialen. Dieses Kapitel beschreibt die Methodik sowie die Ergebnisse einer Simulation des ausgearbeiteten Zielszenarios.



Abbildung 43: Simulation des Zielszenarios für 2045

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

- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie kann die Wärme für diese Netze treibhausgasneutral erzeugt werden?
- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wie erfolgt die Wärmeversorgung für Gebäude, die nicht an ein Wärmenetz angeschlossen werden können?

Die Erstellung des Zielszenario erfolgt in drei Schritten:

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

Zu beachten ist, dass das Zielszenario die Technologien zur Wärmeerzeugung nicht verbindlich festlegt, sondern es als Ausgangspunkt für die strategische Infrastrukturentwicklung dient. Die Umsetzung dieser Strategie ist abhängig von zahlreichen Faktoren, wie der technischen

Machbarkeit der Einzelprojekte sowie der lokalen politischen Rahmenbedingungen und der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie dem Erfolg bei der Kundengewinnung für Wärmenetze.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsrate von 1 % pro Jahr angenommen. Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologie nach TABULA (IWU, 2012). Für Nichtwohngebäude wird eine Reduktion des Wärmebedarfs anhand von Reduktionsfaktoren berechnet. Es werden im Nichtwohnbereich folgende Einsparungen des Wärmebedarfs bis 2050 angenommen und entsprechend auf 2045 angepasst:

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

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden 1 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 44 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2035 ergibt

sich ein Wärmebedarf von 161 GWh, was einer Minderung um 9,4 % entspricht zum aktuellen Wärmebedarf von 178 GWh. Für das Zieljahr 2045 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 148 GWh beträgt. Dies entspricht einer Minderung um 16,9 % gegenüber dem Basisjahr. Durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 lassen sich folglich auf effiziente Weise bereits 34,9% des gesamten Reduktionspotenzials erschließen.

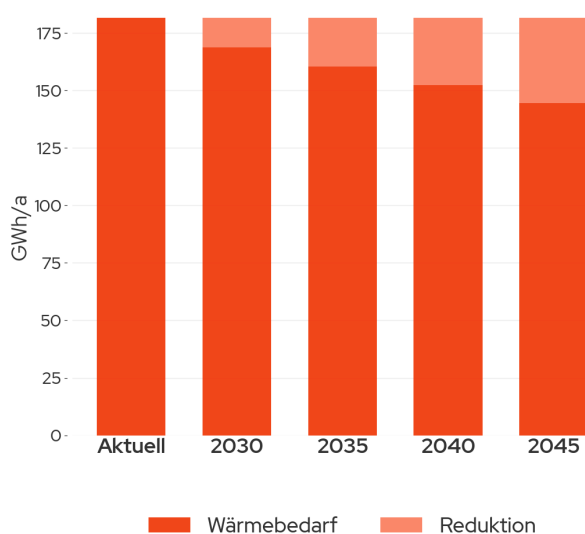


Abbildung 44: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgungsinfrastruktur

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird dabei jedem Gebäude eine Wärmeerzeugungstechnologie zugewiesen. In den identifizierten Wärmenetzeignungsgebieten wird mit einer Anschlussquote von 70 % gerechnet. Es wird angenommen, dass 70 % der Gebäude im Gebiet eine Hausübergabestation zum Anschluss an ein Wärmenetz erhalten. Die übrigen 30 % der Gebäude in Eignungsgebieten sowie alle Gebäude außerhalb der Eignungsgebiete werden individuell beheizt. Falls auf dem jeweiligen Flurstück die Möglichkeiten zur Installation einer Wärmepumpe

vorhanden sind, wird eine Luftwärmepumpe oder eine Erdwärmepumpe zugeordnet. Andernfalls wird ein Biomassekessel angenommen. Dieser kommt auch bei großen gewerblichen Gebäuden zum Einsatz. Der mögliche Einsatz von Wasserstoff wurde aufgrund fehlender belastbarer Planungsmöglichkeiten sowie Verfügbarkeit im Szenario nicht betrachtet. Auch wenn sich Biomethan schon jetzt zu einem geringen Anteil im Gasnetz befindet und die Tendenz steigend ist, wird die Unsicherheit bzgl. vorhandener Mengen und Preise zu groß eingeschätzt, um eine verlässliche Planung der dezentralen Wärmeversorgung darauf aufzubauen. Für eine zentrale Nutzung von Biomethan zur Wärmeerzeugung, insbesondere in einer flexiblen Spitzenlasttechnologie in Verbindung mit anderen grünen Quellen zur Speisung eines Wärmenetzes, liegt das geschätzte Potenzial deutlich höher. Wie in Abschnitt 4.4.3 erwähnt, prüft der örtliche Gasnetzbetreiber (GWN), wie sich die Entwicklung des Gasnetzes bis 2045 in Geseke entwickeln wird. Maßnahme 7.1.2 empfiehlt eine Machbarkeitsstudie zur Nutzung lokaler Biogaspotenziale.

Die detaillierte Betrachtung des Temperaturniveaus von Wärmenetzen ist nicht Teil der kommunalen Wärmeplanung. Grundsätzlich kann konstatiert werden, dass Bestandsgebäude an sämtliche Arten von Wärmenetzen mit deren unterschiedlichen Vorlauftemperaturen angeschlossen werden können. Kalte Nahwärmenetze sind bei Gebäuden mit hoher Mindestvorlauftemperatur weniger geeignet, da der Temperaturhub zwischen Wärmenetz und lokaler Anwendung hoch ausfällt und mittels dezentraler Wärmepumpe oder anderen Technologien zusätzlich bereitgestellt werden muss. Neubaugebiete sind aufgrund der niedrigeren Vorlauftemperaturen in Neubauten besser für kalte Wärmenetze geeignet. Die genaue Untersuchung der notwendigen Vorlauftemperaturen der Gebäude und die entsprechende Auslegung der Wärmenetze muss jedoch im Hinblick auf die technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit für den Einzelfall mittels einer Machbarkeitsstudie oder eines Transformationsplans im Anschluss an die Wärmeplanung geprüft werden.

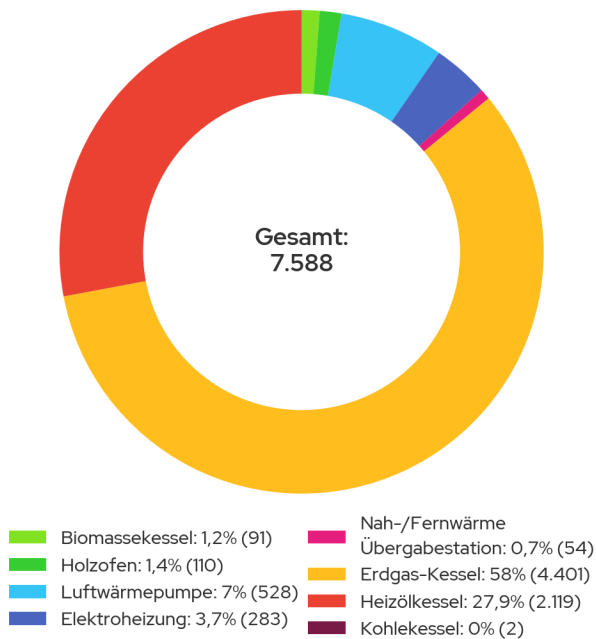


Abbildung 45: Verteilung der aktuell verbauten Heizsysteme

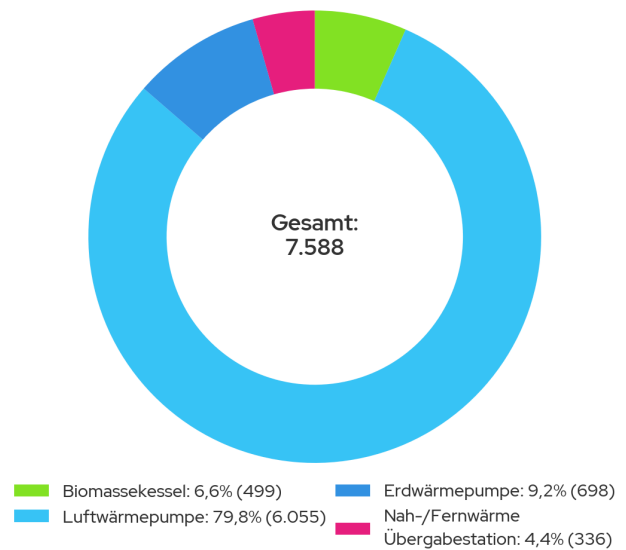


Abbildung 46: Verteilung der im Zieljahr 2045 verbauten Heizsysteme

Die Entwicklung der Wärmeversorgung vom aktuellen Stand bis zum Zielszenario 2045 in Abbildung 45, 42, 43 und 44 dargestellt.

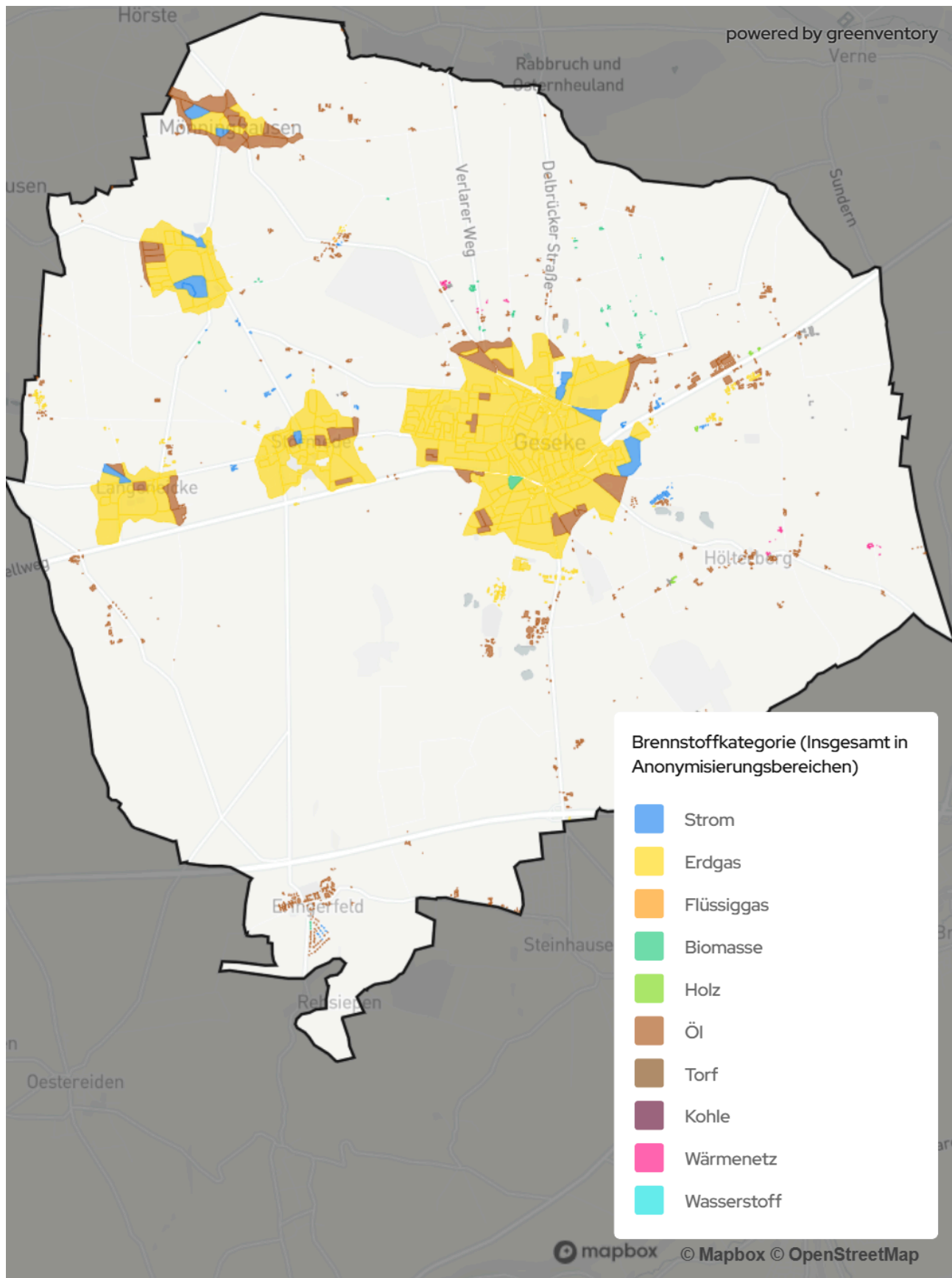


Abbildung 47: Aktuelle Verteilung von Energieträger für die Wärmebereitstellung

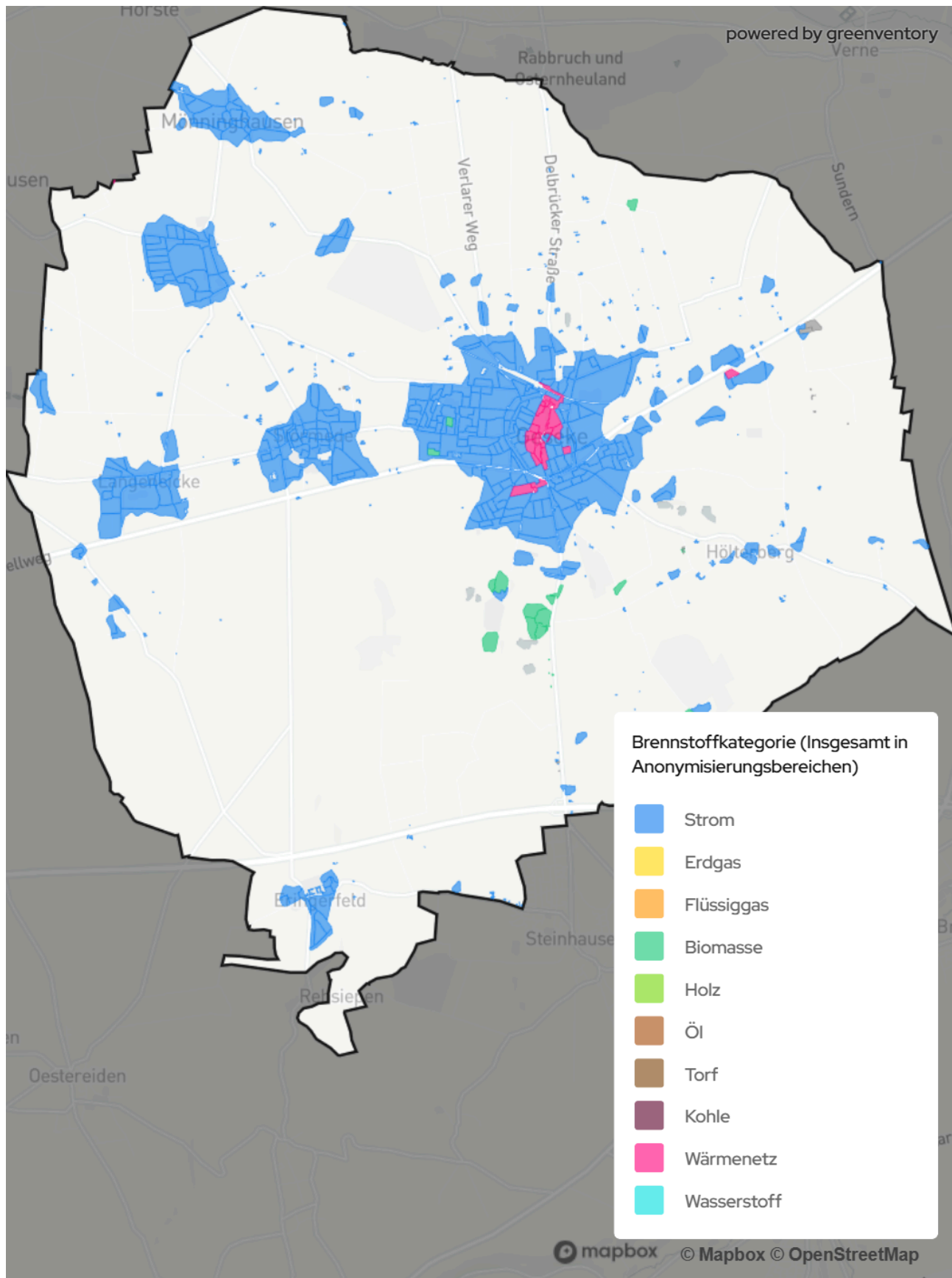


Abbildung 48: Verteilung von Energieträger für die Wärmebereitstellung im Zieljahr 2045

Im Zieljahr werden 3,3 % der aller Gebäude über Wärmenetze versorgt. 60 % der Haushalte könnten zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden (Gebäudeanzahl von 6.055). Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 6,9 % der Gebäude verbaut (Gebäudeanzahl von 698). Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 276 Luft- und ca. 35 Erdwärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 4,9 % bzw. ca. 499 Gebäuden zum Einsatz kommen. Abbildung 48 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario im Projektgebiet dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt.

6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Wird das Eignungsgebiet umgesetzt, entspricht der Anteil der Fernwärme 19,4 % (13,1 GWh/a) am zukünftigen Endenergieverbrauch. Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung wurde eine Projektion hinsichtlich der Zusammensetzung der im Zieljahr verwendeten Energieträger durchgeführt. Diese basiert auf Kenntnissen zu aktuellen und zukünftigen Energieerzeugungstechnologien.

Die Zusammensetzung der im Zieljahr 2045 voraussichtlich für die Fernwärmeversorgung eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 49 dargestellt.

Das Fernwärmenetz im Zieljahr 2045 wird maßgeblich mittels Abwärme aus dem Zementwerk Dyckerhoff und zur Spitzenbedarfdeckung mittels Biomethan betrieben. Hierbei setzt sich der Energieträgermix des Wärmenetzes 'Kernstadt' zu 80 % aus Abwärme und mit 20 % aus Biomethan zusammen. Diese Zahlen basieren auf einer groben Auslegung der Quellen des Wärmenetzes mittels einer geordneten Jahresdauerlinie des für das Jahr 2045 erwarteten Energiebedarfs im Wärmenetz. Diese ist in Abbildung 50 dargestellt. Die durch das Zementwerk zur Verfügung gestellte Leistung wurde dabei mit 2 MW eher konservativ abgeschätzt, dafür jedoch etwaige Stillstandszeiten aufgrund von Betriebspausen nicht berücksichtigt.

Eine detaillierte Betrachtung des zeitlichen Verlaufs der durch Abwärme zur Verfügung gestellten Wärme bleibt einer Machbarkeitsstudie vorbehalten.

Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Wärmepumpen wurden hier aus zwei Gründen zunächst nicht berücksichtigt: Zum Einen, erfüllt das Wärmenetz schon allein mit der unvermeidbaren Abwärme bis zum Jahr 2045 die gesetzlichen Anforderungen, selbst wenn der Gaskessel übergangsweise mit günstigerem Erdgas betrieben würde. Zum Anderen wird die Spitzenlast im Netz nur für sehr kurze Zeit abgerufen, sodass die Investitionskosten in eine Wärmepumpe sich kaum amortisieren können. Hinzu kommt, dass die Bodenbeschaffenheit im relevanten Gebiet die Einbringung von Geothermieranlagen erschwert. Es ist jedoch zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für das Eignungsgebiet durchgeführt werden, noch weiter verfeinert und validiert werden müssen.

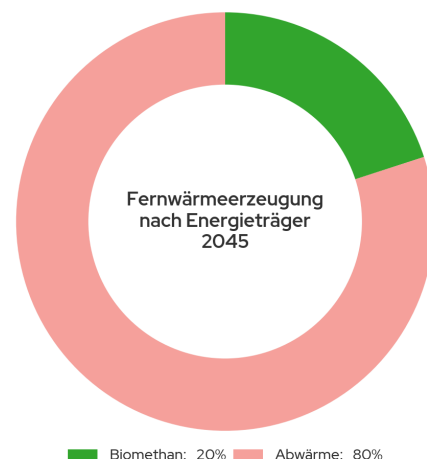


Abbildung 49: Fernwärmeerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2045

6.4 Entwicklung des Endenergiebedarfs

Basierend auf den zugewiesenen Wärmeerzeugungstechnologien aller Gebäude im Projektgebiet wird der Energieträgermix für das Zieljahr 2045 berechnet.

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

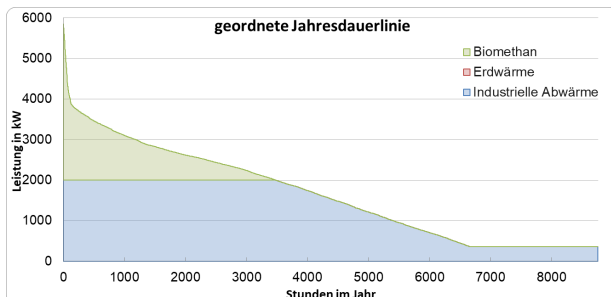


Abbildung 50: Grobe Auslegung der Quellen des Wärmenetzes mittels Jahresdauerlinie

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird – basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs – der Endenergiebedarf des Gebäudes berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Im Zieljahr 2045 beträgt der Endenergiebedarf 68 GWh/a, wobei 55,3 % (37,4 GWh/a) im Wohnsektor anfallen, 25,8 % (17,5 GWh/a) im Industriesektor, 10,2 % (6,9 GWh/a) im Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen und 8,6 % (5,8 GWh/a) im öffentlichen Sektor.

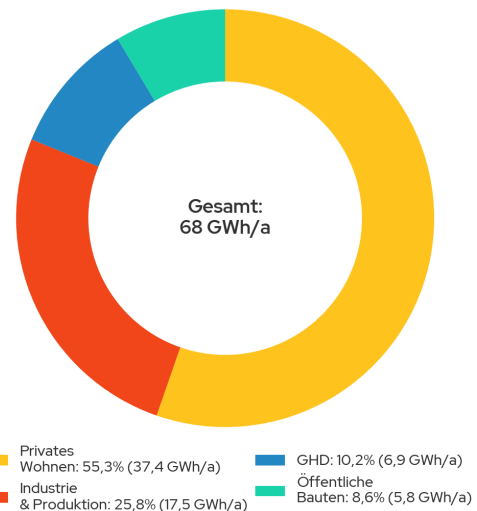


Abbildung 51: Endenergiebedarf nach Sektor im Zieljahr 2045

Die Zusammensetzung des Energieträgermixes für den Endenergiebedarf wird für die Zwischenjahre 2030, 2035, 2040 sowie das Zieljahr 2045 in Abbildung 52 dargestellt.

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf verschiebt sich von fossilen hin zu regenerativen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil der Fernwärme am Endenergiebedarf 2045 wird über das betrachtete Zwischenjahr 2030 deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen, dass das Wärmenetz 'Kernstadt', welches in Workshops mit Akteursbeteiligung erarbeitet wurde, vollständig erschlossen wird.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2045 fällt aufgrund des großen Anteils von Gebäuden, die mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizt werden (89 % der beheizten Gebäude) vergleichsweise groß aus. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von ca. drei für die Wärmepumpen ergibt sich eine größere, durch die Wärmepumpe bereitgestellte Energiemenge als der eingesetzte und hier dargestellte Strombedarf.

Der Anteil gasförmiger Energieträger am Endenergiebedarf sinkt über die Zwischenjahre auf 72,7 GWh/a (50,8 %) in 2030, 40,1 GWh/a (37,0 %) in 2035, 3,8 GWh/a (5,2 %) in 2040 und beträgt 0 GWh/a im Zieljahr 2045.

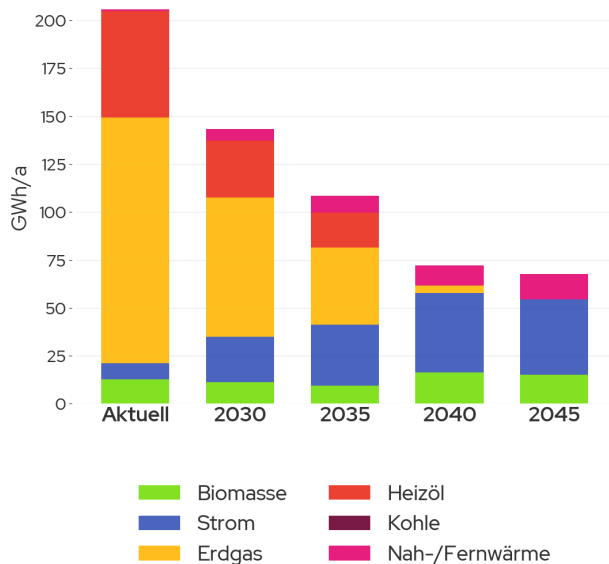


Abbildung 52: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen

Die dargestellten Veränderungen in der Zusammensetzung der Energieträger bei der Einzelversorgung und in Wärmenetzen führen zu einer kontinuierlichen Reduktion der Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 53). Es zeigt sich, dass im angenommenen Szenario im Zieljahr 2045 verglichen mit dem Basisjahr eine Reduktion um ca. 97 % erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass im Jahr 2045 ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 1395 kg CO₂e anfällt. Dieses muss kompensiert oder durch weitere technische Maßnahmen im Rahmen des kommunalen Klimaschutzes bilanziell reduziert werden, um die Treibhausgasneutralität im Zieljahr zu erreichen. Das Restbudget ist den Emissionsfaktoren der erneuerbaren Energieträger zuzuschreiben, die auf die Emissionen entlang der Wertschöpfungskette (z. B. Fertigung und Installation) zurückzuführen sind. Eine Reduktion auf 0 t CO₂e ist daher nach aktuellem Technologiestand

auch bei ausschließlicher Einsatz erneuerbarer Energieträger bis zum Zieljahr 2045 nicht möglich.

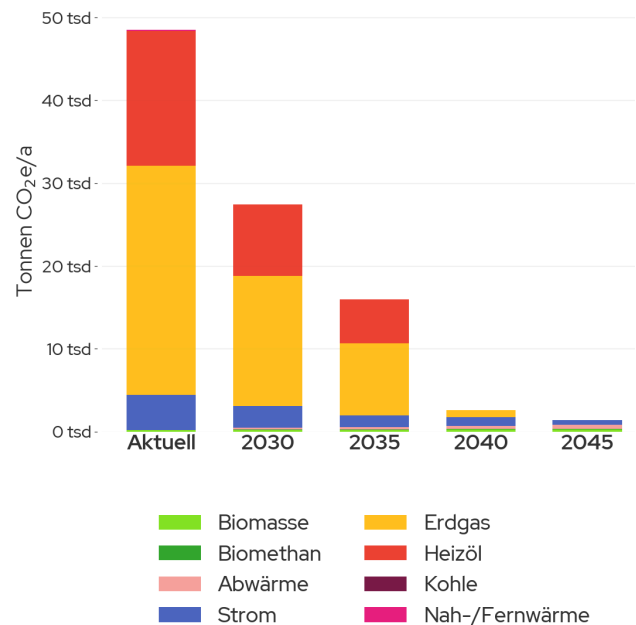


Abbildung 53: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen Treibhausgasemissionen hat neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Entwicklung der Emissionsfaktoren. Für das vorliegende Szenario wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten und in Abbildung 55 dargestellten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, die sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

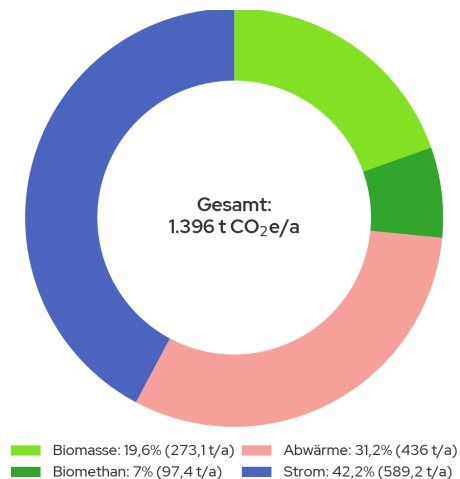


Abbildung 54: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Jahr 2045

2045 wird der CO₂-Faktor von Strom bei 15 kg CO₂/MWh liegen, dies entspricht 3 % des aktuellen CO₂-Faktors von 450 kg CO₂/MWh (vgl. Abbildung 55). Wie in Abbildung 54 zu sehen ist, wird im Jahr 2045 Strom den Großteil der verbleibenden Emissionen ausmachen. Um eine vollständige Treibhausgasneutralität erreichen zu können, sollte im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung der Kompensation dieses Restbudgets Rechnung getragen werden.

6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Die Simulation des Zielszenarios zeigt, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2045 bei einer Sanierungsquote von 1 % entwickelt. Der bundesweite Durchschnitt der Sanierungsquote liegt aktuell jedoch bei lediglich 0,8 %. Dies unterstreicht die Dringlichkeit großflächiger Sanierungen, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten.

Im betrachteten Szenario werden 95,6 % Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der

Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2045 das Wärmenetz umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten von 70 % erreicht worden ist. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen im Projektgebiet erneuerbare Energiequellen konsequent erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird,

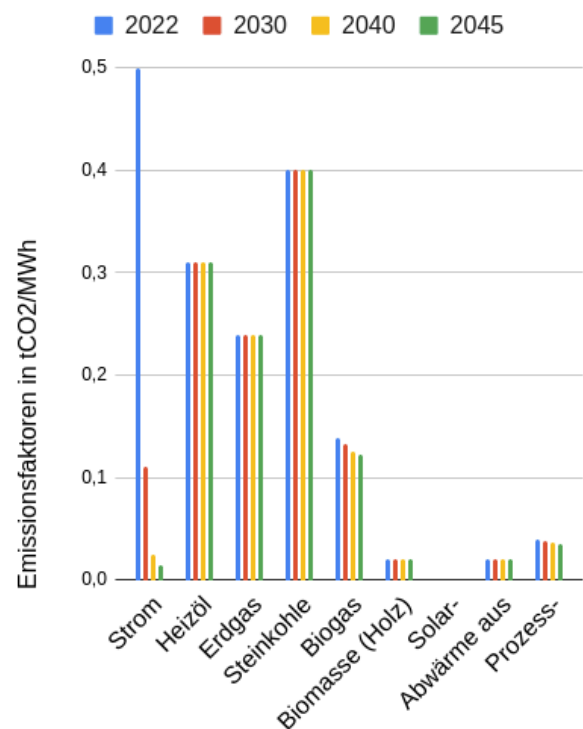


Abbildung 55: Emissionsfaktoren in t CO₂e/MWh (Quelle: KWW Halle, 2024)

bleiben 2045 Restemissionen von 1.396 t CO₂e/a, die im Wärmesektor weiterhin anfallen und kompensiert werden sollen. Im Rahmen der Fortschreibungen des Wärmeplans müssen hierzu weitere Maßnahmen und Strategien entwickelt werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität des Wärmesektors erreichen zu können.

7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie

In den vorhergehenden Kapiteln dieses Berichts wurden die wichtigsten Elemente einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung identifiziert, Eignungsgebiete bestimmt und simulativ quantifiziert. Zur Umsetzung der Wärmewende wurden im Rahmen der Beteiligung die Ergebnisse der Analysen konkretisiert und in Maßnahmen überführt.

Die Maßnahmen bilden den Kern des Wärmeplans und bieten den Einstieg in die Transformation zum angestrebten Zielszenario. Gemäß §20 WPG sind im Wärmeplan Maßnahmen zu benennen, mit denen das Ziel einer Wärmeversorgung mit ausschließlich erneuerbaren Energieträgern bis zum Zieljahr erreicht werden kann. Diese können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer Treibhausgasemissionseinsparung als auch „weiche“ Maßnahmen, etwa in der Öffentlichkeitsarbeit, sein. Für die Auswahl der quantitativen Maßnahmen dienten die Erkenntnisse aus der Bestands- und Potenzialanalyse als Grundlage.

In Kombination mit dem Fachwissen beteiligter Akteure, Gelsenwasser, greenventory sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass zehn zielführende Maßnahmen identifiziert werden konnten. Diese wurden in Workshops diskutiert und verfeinert. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Zu jeder Maßnahme wird eine geografische Verortung vorgenommen sowie die wichtigsten Kennzahlen ausgewiesen. Als Berechnungsgrundlage zum CO₂-Einsparungspotenzial jeder Maßnahme dienten die Parameter des KWW Technikcatalogs (KWW, 2024).

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

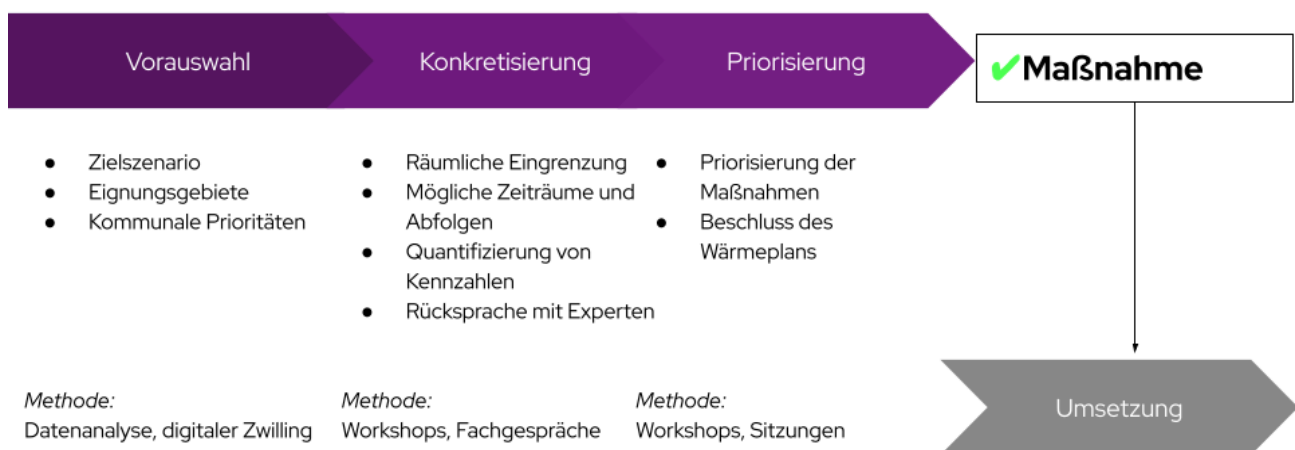


Abbildung 56: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

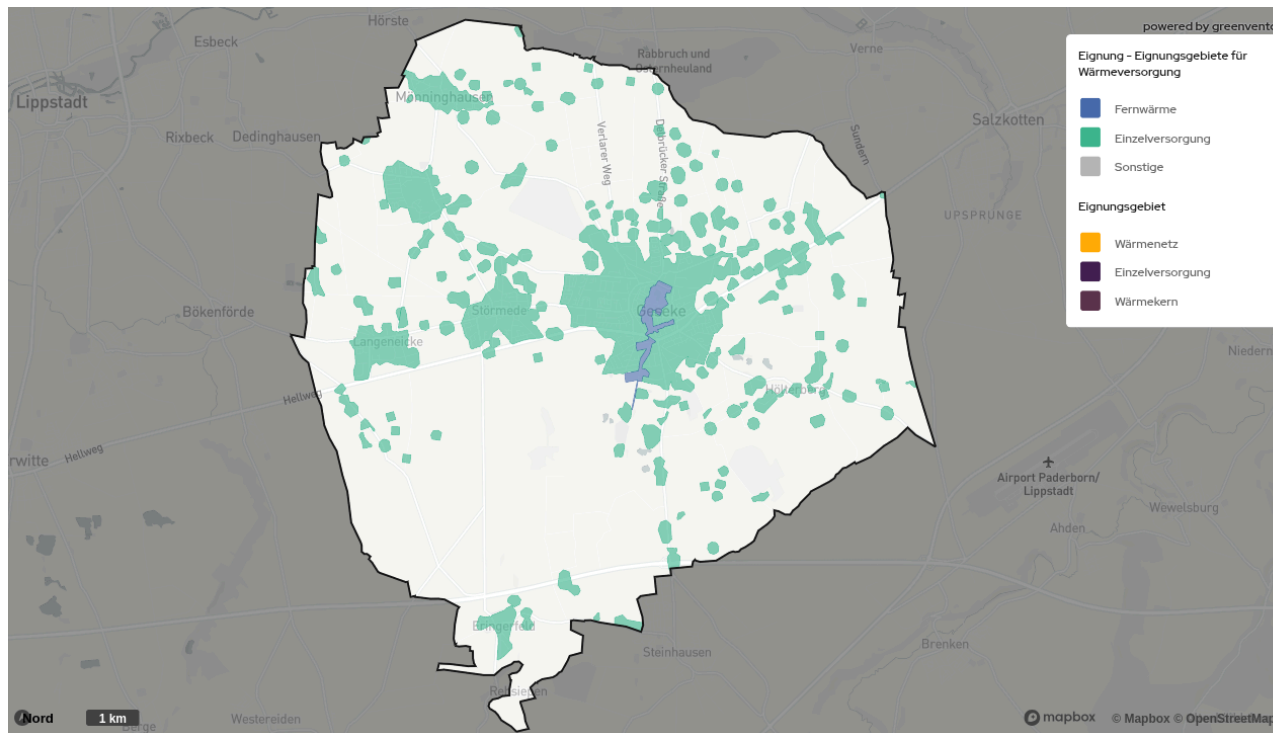
7.1 Erarbeitete Maßnahmen Geseke

- **Machbarkeitsstudie "Neues Wärmenetz Geseke unter Nutzung industrieller Abwärme der Dyckerhoff Zementwerke":** Es soll geprüft werden, ob ein Wärmenetz im definierten Eignungsgebiet technisch und wirtschaftlich umsetzbar ist. Dabei werden ein möglicher Leitungsverlauf geplant, die Netzdimensionierung durchgeführt und die Kosten abgeschätzt. Außerdem untersucht die Studie, ob Abwärme der Dyckerhoff Zementwerke für die kommunale Wärmeversorgung nutzbar ist. Dabei werden Potenzial, Verfügbarkeit, Einbindung ins Wärmenetz und Kosten bewertet. Risiken wie Standortänderungen und der Bedarf an Speichern fließen mit ein.
- **Machbarkeitsstudie zur lokalen Biomethanerzeugung:** Die Studie prüft, ob lokale Biogasanlagen ertüchtigt werden können für die Wärmebereitstellung. Sie bewertet Potenziale, notwendige technische Anpassungen sowie Kosten und Unsicherheiten. Ziel ist eine transparente Darstellung der Realisierungsoptionen für eine nachhaltige Biomethan-Nutzung am Standort der Heizzentrale.
- **Machbarkeitsstudie Oberflächennahe Geothermie:** Die Studie prüft die technische und wirtschaftliche Eignung oberflächennaher Geothermie, v. a. über Kollektoren, im Stadtgebiet. Risiken durch Sonden und Alternativen werden bewertet, gestützt durch ein Bodengutachten. Ziel ist eine Entscheidungsgrundlage für Fernwärmenetze und Hilfe für Einzelgebäudeversorgung.
- **Planung/Bau des Wärmenetzes:** Planung und Bau eines Wärmenetzes zur effizienten Wärmeversorgung. Ziel ist eine Anschlussquote von mindestens 70 %.
- **Gasnetz-Transformationsplan:** Der Gasnetzbetreiber befindet sich bereits in der Prüfung der Zukunftsperspektive der Gasnetze. An einer Umstellung auf Biomethan wird intensiv gearbeitet, Teilstilllegungen können aktuell aber auch nicht ausgeschlossen werden. Eine Umstellung auf Wasserstoff wird momentan aufgrund der Distanz von Geseke zum Wasserstoffkernnetz nicht weiter verfolgt. Die Maßnahme ist angelaufen, Ergebnisse werden jedoch erst Mitte 2028 vorliegen.
- **Integration von neuen Gewerbegebieten in das geplante Wärmenetz:** Die Studie prüft, ob neue Gewerbegebiete technisch und wirtschaftlich ans geplante Wärmenetz angebunden werden können. Dabei werden Anforderungen, potenzielle Wärmenutzung und mögliche Abwärmequellen zukünftiger und noch nicht erfasster Gewerbe erfasst.
- **Informationskampagne in Sanierungs-Fokusgebieten:** Der Fokus liegt auf dem Ausbau einer gezielten Informations- und Beratungskampagne, die gezielt Eigentümer:innen in Sanierungs-Fokusgebieten anspricht und umfassende Unterstützung durch Fachwissen, Veranstaltungen, Materialien und Kontaktvermittlung bietet. Es wird in das zentrale Sanierungsmanagement eingebunden und auf Einzelversorgungsgebiete konzentriert.
- **Informationskampagne für Eigen-Wärmeversorgung:** Geplant ist ein Beratungsangebot zum Wärmepumpeneinbau mit Fokus auf Aufklärung, Technik und Fördermittel, unterstützt durch Experten.
- **Klimaneutrale kommunale Liegenschaften:** Ziel ist die Umstellung kommunaler Gebäude auf klimaneutrale Wärmeversorgung durch Maßnahmen wie PV, Solarthermie, Dämmung und Heizungstausch. Bestehende laufende Maßnahmen sollen erfasst und in die Planung integriert

werden.

- **Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans:** Die Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans ist gesetzlich geregelt. Das Ziel der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans ist, diesen kontinuierlich an neue Daten, Erkenntnisse und Rahmenbedingungen anzupassen. So wird eine effiziente, zukunftsfähige und klimaschonende Wärmeversorgung in der Stadt Geseke sichergestellt.

7.1.1 Machbarkeitsstudie "Neues Wärmenetz Geseke unter Nutzung industrieller Abwärme der Dyckerhoff Zementwerke"



Maßnahmentyp	 Planung & Studie  Wärmenetz
Priorität	hoch
Verantwortliche Akteure	Gelsenwasser AG, Dyckerhoff Zementwerke GmbH, Stadtwerke Geseke GmbH, Stadt Geseke
Flächen / Ort	Kernstadt bis zum südlichen Industriegebiet
Geschätzte Kosten	400.000 €
Mögliche Förderung	BEW 50 %
Mögliche Treibhausgas-emissionseinsparung	4561 t CO ₂ e / a
Projektstart	2027 ▾
Beschreibung der Maßnahme	Im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie soll untersucht werden, ob die Errichtung eines Wärmenetzes in der Kernstadt Geseke technisch, wirtschaftlich und praktisch umsetzbar ist. Zentrale Bestandteile der Untersuchung sind:

- **Planung eines möglichen Trassenverlaufs** für das Wärmenetz unter Berücksichtigung der vorhandenen Straßeninfrastruktur,
- **technische Auslegung des Netzes**, inklusive Dimensionierung der Leitungen und Auswahl geeigneter Komponenten,
- **Kostenplanung** für Bau, Betrieb und Wartung des Netzes sowie
- **Analyse der Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen** im Kernbereich von Geseke.

Ein besonderer Fokus liegt auf der Frage, ob die erforderlichen Rohrleitungen in den identifizierten Straßenzügen verlegt werden können. Dabei werden Aspekte wie Platzverhältnisse im Untergrund, vorhandene Leitungsinfrastruktur sowie technische und rechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Studie sollen eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung eines nachhaltigen Wärmenetzes in Geseke schaffen und konkrete Handlungsempfehlungen für die Umsetzungsschritte liefern.

Im Rahmen dieser Studie wird konkret analysiert, in welchem Umfang die industrielle Abwärme der Dyckerhoff Zementwerke technisch und wirtschaftlich für eine kommunale Wärmeversorgung erschlossen werden kann. Im Mittelpunkt steht dabei die detaillierte Bewertung der verfügbaren Abwärmepotenziale, insbesondere in Bezug auf deren Temperaturniveau und zeitliche Verfügbarkeit. Ergänzend erfolgt eine Analyse, ob und inwieweit zeitliche Schwankungen durch geeignete Speichertechnologien, wie beispielsweise einen saisonalen Wärmespeicher, ausgeglichen werden müssen.

Zudem werden technische Optionen zur Einspeisung der Abwärme in das geplante Wärmenetz untersucht. Dabei fließen auch die zu erwartenden Investitions- und Betriebskosten der erforderlichen Betriebsmittel in die Bewertung ein. Ziel ist es, eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die nachhaltige Nutzung industrieller Abwärme im Rahmen der lokalen Wärmewende zu schaffen.

Der Wärmebedarf liegt bei rund 12.500 MWh pro Jahr. Bereits vorliegende Untersuchungen werden, sofern verfügbar, in die Analyse integriert, um bestehende Erkenntnisse und Synergien zu nutzen.

Ein potenzielles Risiko stellt die langfristige Standortverfügbarkeit des Werks dar – etwa im Falle von Schließung oder grundlegenden

Änderungen im Produktionsbetrieb. Diese Unsicherheiten fließen in die Gesamtbewertung ein, um eine belastbare Perspektive für die zukünftige Wärmeversorgung zu gewährleisten.

7.1.2 Machbarkeitsstudie zur lokalen Biomethanerzeugung



Maßnahmentyp

 Planung & Studie |  Wärmenetz

Priorität

niedrig

Verantwortliche Akteure

Planungsbüro, Stadtwerke Geseke GmbH, Stadt Geseke

Flächen / Ort

Randgebiete der Stadt

Erzielbare Treibhausgas- emissionseinsparung

abhängig vom Projektergebnis

Projektstart

2030 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wird geprüft, ob und in welchem Umfang bestehende lokale Biogasanlagen technisch und wirtschaftlich errichtet oder ertüchtigt werden können, um eine nachhaltige Wärmelieferung in Höhe von rund 3.000 MWh pro Jahr über Biomethan im geplanten Wärmenetz zu ermöglichen. Ziel ist es, die Potenziale zur Nutzung von Biomethan als klimafreundliche Wärmequelle transparent darzustellen und die relevanten Rahmenbedingungen für eine mögliche Umsetzung zu klären.

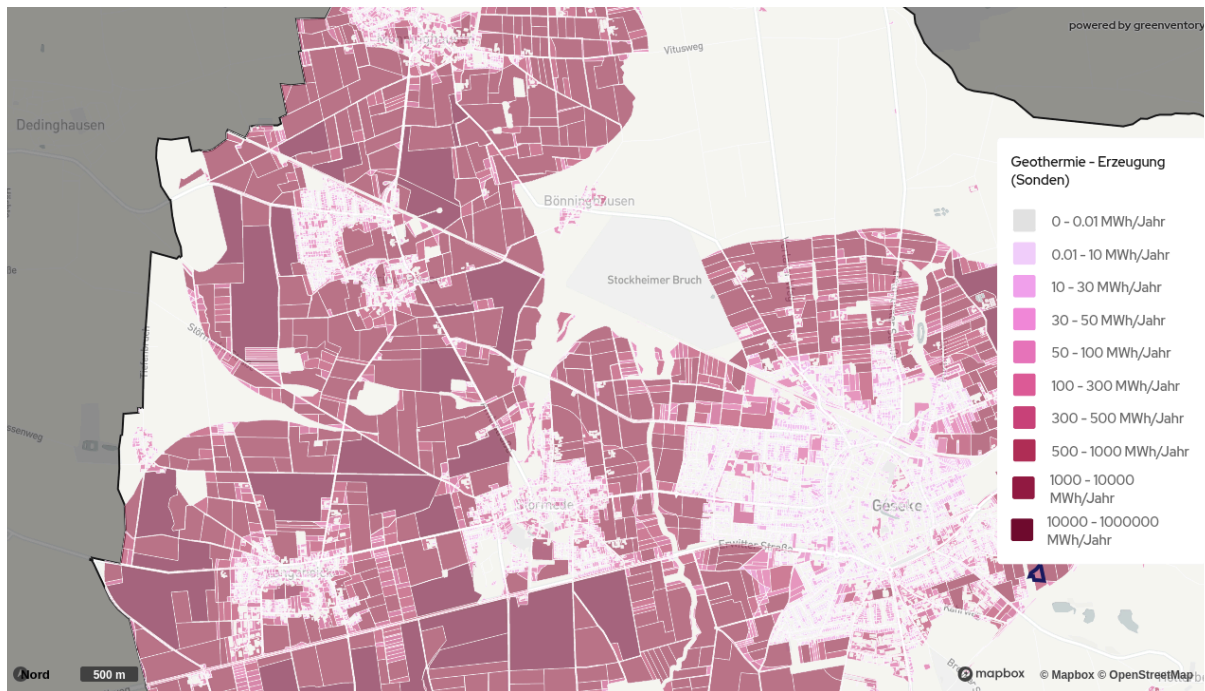
Dazu werden zunächst die lokal verfügbaren Biogaspotenziale erfasst und bewertet. Aufbauend darauf erfolgt eine technische Analyse, um

notwendige Anforderungen an den Biogasanlagen sowie an einer ggf. zu errichtenden zentralen Methanisierungs- und Einspeiseinfrastruktur zu identifizieren. Ein besonderes Augenmerk gilt hierbei den potenziellen Leitungsverläufen und Anlagenstandorten.

Im Zuge der Wirtschaftlichkeitsanalyse werden sowohl Investitions- als auch Betriebskosten detailliert gegenübergestellt. Dabei fließen zentrale Unsicherheiten in die Bewertung ein: Die Biogasanlagen sind teils räumlich weit voneinander entfernt, was einen zusätzlichen logistischen und infrastrukturellen Aufwand für den Transport des Rohbiogases zu einer gemeinsamen Methanisierungsanlage bedeutet. Darüber hinaus ist die Wirtschaftlichkeit unklar, insbesondere im Hinblick auf mögliche Konkurrenz zur bestehenden KWK-Nutzung und der Einspeisung von Strom ins öffentliche Netz.

Die Priorität des Vorhabens wird aktuell als niedrig eingestuft, da das Wärmenetz zunächst auch mit Erdgas betrieben werden kann. Dennoch soll die Studie aufzeigen, welche lokalen, mittel- bis langfristigen Optionen zur Substitution fossiler Energieträger bestehen und wie diese systematisch erschlossen werden könnten.

7.1.3 Machbarkeitsstudie Oberflächennahe Geothermie



Maßnahmentyp

 Planung & Studie |  Wärmenetz

Priorität

niedrig

Verantwortliche Akteure

Planungsbüro, Stadt Geseke

Flächen / Ort

gesamtes Stadtgebiet

Projektstart

2030 ▾

Beschreibung der Maßnahme

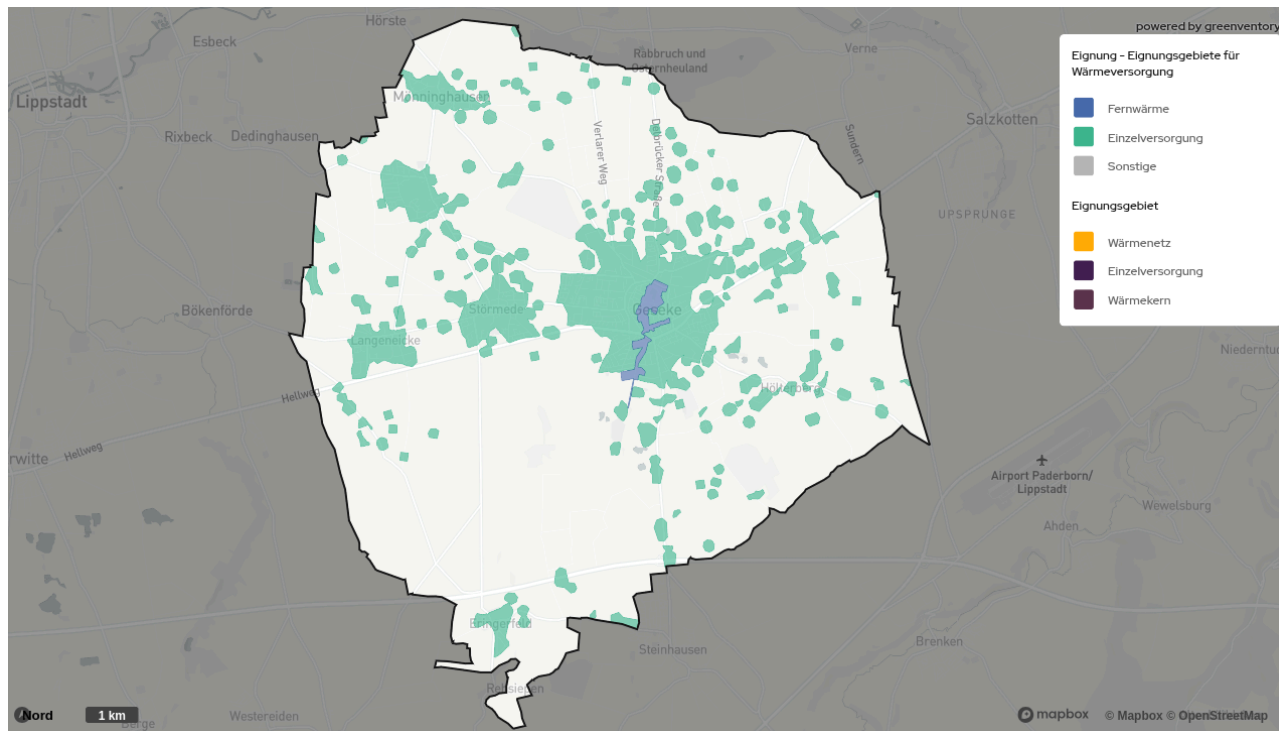
Im Rahmen dieser Maßnahme soll eine umfassende Machbarkeitsstudie durchgeführt werden, um das technische und wirtschaftliche Potenzial der Nutzung oberflächennaher Geothermie im Stadtgebiet systematisch zu untersuchen. Ziel ist es, fundierte Entscheidungsgrundlagen für eine nachhaltige Wärmeversorgung – insbesondere im Kontext potenzieller Fernwärmenetze – zu schaffen.

Der Fokus der Untersuchung liegt auf dem Einsatz von Erdwärmekollektoren, da bei der Nutzung von Erdwärmesonden derzeit erhebliche Bedenken hinsichtlich möglicher Beeinträchtigungen des Grundwassers bestehen. Insbesondere wird die potenzielle Gefahr der Vermischung von Süß- und Salzwasserschichten durch Bohrungen als kritisch eingeschätzt. Diese Aspekte sollen im Rahmen der Studie gezielt analysiert und mit entsprechenden Risikobewertungen sowie konkreten technischen, wirtschaftlichen und planerischen Aspekten untermauert werden.

Neben der großflächigen Versorgung über Nah- und Fernwärmenetze wird die Studie auch Lösungen für die Einzelgebäudeversorgung berücksichtigen. Damit soll sie zugleich als Hilfestellung für Bürgerinnen und Bürger dienen, die eine dezentrale geothermische Wärmeversorgung in Betracht ziehen.

Darüber hinaus wird die Studie bestehende Untersuchungen und Bodengutachten einbeziehen und darauf aufbauen, um vorhandene Erkenntnisse gezielt weiterzuentwickeln und eine belastbare Planungsgrundlage zu schaffen.

7.1.4 Planung/Bau des Wärmenetzes

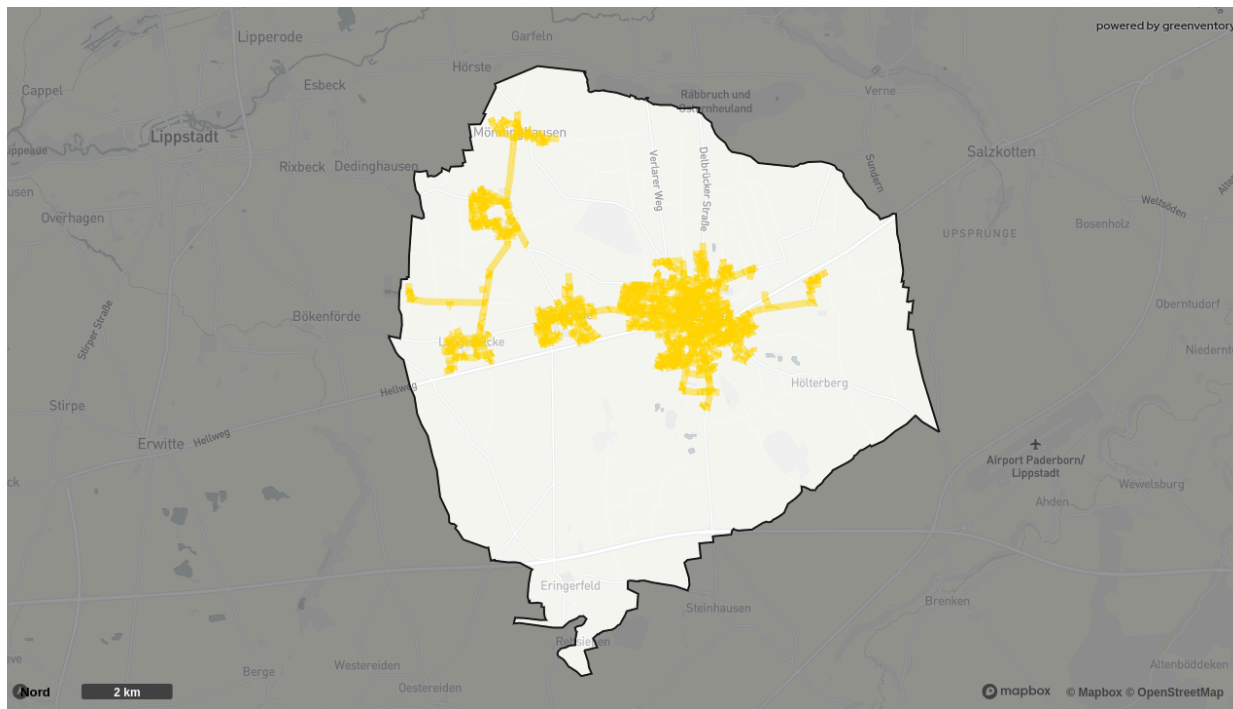


Maßnahmentyp	 Wärmenetz
Priorität	mittel
Verantwortliche Akteure	Gelsenwasser AG, Stadtwerke Geseke GmbH, Stadt Geseke
Flächen / Ort	Kernstadt bis zum südlichen Industriegebiet
Geschätzte Kosten	22.000.000 €
Mögliche Förderung	BEW ca. 40%
Erzielbare Treibhausgas-emissionseinsparung	4561 t CO ₂ e / a
Projektstart	2029 ▾
Beschreibung der Maßnahme	Bei einem positiven Ergebnis der in Kapitel 7.1.1 beschriebenen Maßnahme “Machbarkeitsstudie “Neues Wärmenetz Geseke unter Nutzung industrieller Abwärme der Dyckerhoff Zementwerke” “ und der Zusage von Investor und Betreiber ist die Errichtung eines kommunalen Wärmenetzes im bereits definierten Eignungsgebiet vorgesehen. Ziel dieser Maßnahme ist der Aufbau einer zukunftsfähigen, klimafreundlichen und resilienten Wärmeinfrastruktur , die regenerative und industrielle Energiequellen intelligent miteinander verknüpft.

Das Wärmenetz soll **modular und ausbaufähig** gestaltet werden, um sowohl **bestehende Quartiere** als auch **zukünftige Neubauentwicklungen** schrittweise anschließen zu können. Je nach verfügbarer Wärmemenge der verschiedenen Quellen ist eine **hybride Versorgung** vorgesehen, bei der **Abwärme, grüne Gase und ggf. weitere Quellen wie Geothermie** flexibel kombiniert werden können.

Ein zentrales Ziel der Maßnahme ist es, durch den Einsatz lokal verfügbarer und regenerativer Wärmequellen einen signifikanten Beitrag zur **Dekarbonisierung der Wärmeversorgung** zu leisten. Gleichzeitig soll das Netz als **Katalysator für sektorübergreifende Kooperationen** zwischen Industrie, Kommune und Bürger:innen wirken.

7.1.5 Gasnetz-Transformationsplan



Maßnahmentyp

 Planung & Studie |  Wasserstoff

Priorität

mittel

Verantwortliche Akteure

Gelsenwasser Energienetze GmbH

Flächen / Ort

gesamtes Stadtgebiet

Umsetzung bis

2028 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Diese Maßnahme verfolgt das Ziel, die **zukünftige Rolle des bestehenden Erdgasverteilnetzes** systematisch zu untersuchen. Im Zentrum steht dabei die Frage, in welchem Umfang die vorhandene Infrastruktur zukünftig noch für **grüne Gase** wie Biomethan, oder Rohbiogas benötigt wird, wie hoch der Bedarf an leitungsgebundener **Wasserstoffversorgung** ist und in welchen Bereichen ein **Rückbau oder eine Umnutzung** der bestehenden Infrastruktur sinnvoll und notwendig erscheint.

Die Maßnahme umfasst folgende Schwerpunkte:

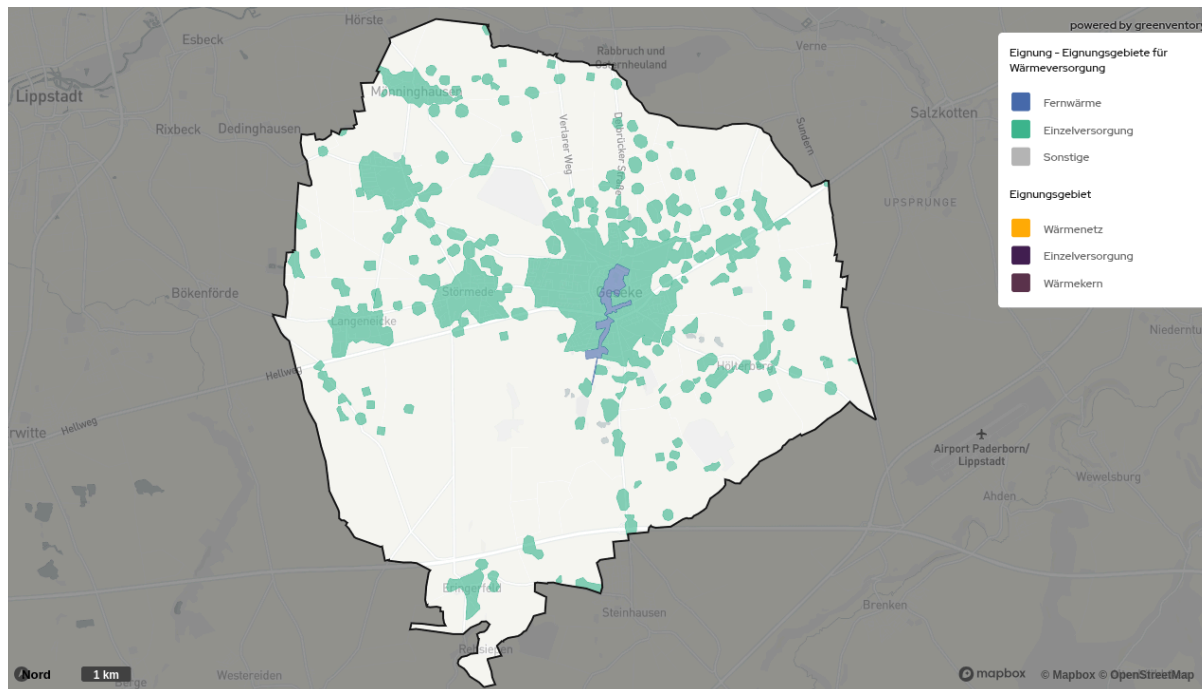
- **Bewertung der Potenziale zur kontinuierlichen Umstellung des Erdgasnetzes auf Biomethan:**

Ermittlung potenzieller Einspeisepunkte und -Mengen von Biomethan ins bestehende Gasnetz unter Berücksichtigung von bestehenden, sowie geplanten Biogasanlagen und

Möglichkeiten der Aufbereitung des Biogases zu Biomethan.

- **Strukturelle Analyse des Gasnetzes:** Untersuchung des Netzesegments hinsichtlich technischer Eignung für eine Umstellung auf Wasserstoffbetrieb (Materialien, Druckstufen, Umrüstbarkeit) sowie Identifikation von nicht zukunftsfähigen Netzabschnitten.
- **Bewertung von Rückbau- und Umbaupotenzialen:** Entwicklung von Kriterien für den gezielten Rückbau oder die Umwidmung von Gasnetzbereichen, z. B. für Wärmenetze, Stromleitungen oder Begrünungsmaßnahmen. Berücksichtigung von Versorgungssicherheit, Kosten und langfristiger Infrastrukturstrategie.
- **Machbarkeitsuntersuchung zur Wasserstoffintegration:** Prüfung, ob und in welchem Umfang eine Einspeisung von Wasserstoff über das Kernnetz möglich ist, einschließlich der Ermittlung möglicher Bezugspunkte und der technischen Machbarkeit in Geseke.
- **Erhebung des Bedarfs bei Industrie und Gewerbe:** Abfrage des Anschlussinteresses relevanter Akteure vor Ort, um den potenziellen Bedarf und wirtschaftlichen Nutzen einer Versorgung mit Biomethan, Biogas oder Wasserstoff fundiert bewerten zu können.

7.1.6 Integration von neuen Gewerbegebieten in das geplante Wärmenetz



Maßnahmentyp

 Planung & Studie |  Wärmenetz

Priorität

mittel

Verantwortliche Akteure

Gelsenwasser AG, Stadtwerke GmbH, Stadt Geseke

Flächen / Ort

schwerpunktmäßig südlicher Stadtrand

Projektstart

2030 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Ziel dieser Maßnahme ist die **technische und wirtschaftliche Bewertung der Anbindung neu geplanter Gewerbegebiete an das entstehende Wärmenetz**. Dabei soll untersucht werden, inwieweit ein zukünftiger Gewerbetreibender in das Wärmenetz als Wärmeverbraucher oder mittels prozessbedingter Abwärme als Wärmequelle in das Wärmenetz integriert werden kann. Im Fokus der Untersuchung stehen folgende Aspekte:

- **Analyse gewerbespezifischer Anforderungen:** Obwohl aktuell noch nicht final feststeht, welche Unternehmen sich in den neuen Gewerbegebieten ansiedeln werden, soll eine **typologische Bewertung potenzieller Bedarfe** erfolgen – insbesondere im Hinblick auf die Nutzung von Fernwärme für **Raumbeheizung** und gegebenenfalls für **industrielle Prozesse**.

- **Ermittlung von Potenzialen von industrieller Abwärme:** Es sollen mögliche **Wärmequellen aus zukünftigen gewerblichen oder industriellen Prozessen** innerhalb der neuen Gebiete identifiziert werden, um langfristig Synergieeffekte für die Einspeisung in das Wärmenetz zu schaffen.
- **Zusätzliche Bewertung externer Abwärmequellen:** Neben den neuen Gewerbeflächen werden auch bereits identifizierte, aber bislang **nicht bestätigte Abwärmequellen innerhalb des Plangebiets** mit in die Analyse aufgenommen, um ein möglichst vollständiges Bild der verfügbaren Einspeisepotenziale zu erhalten.

Diese Maßnahme bildet eine **wichtige Grundlage für die vorausschauende Netzentwicklung**. Durch die frühzeitige Integration geplanter Gewerbestandorte in die Wärmenetzplanung kann eine bedarfsgerechte und wirtschaftliche Versorgung realisiert werden, die zugleich Klimaziele unterstützt und potenzielle Dekarbonisierungsbeiträge aus industrieller Abwärme berücksichtigt.

7.1.7 Informationskampagne für Sanierungs-Fokusgebiete



Maßnahmentyp

 Informationsveranstaltung und Beratung

Priorität

mittel

Verantwortliche Akteure

Stadt Geseke, Stadtwerke Geseke GmbH

Flächen / Ort

Gemeinde Geseke, Schwerpunkt Sanierungs-Fokusgebiete

Projektstart

2026 ▾

Beschreibung der Maßnahme

In Geseke ist die Beratung von Gebäudeeigentümer:innen bereits eine etablierte Daueraufgabe. Aktuell bietet die Stadt Geseke ein **Beratungsangebot zur energetischen Sanierung** an, das durch einen qualifizierten Energieberater aus dem Netzwerk „Sanieren mit Zukunft im Kreis Soest“ durchgeführt wird. Dank der Kooperation der Stadt Geseke mit einem Expertennetzwerk erhalten Bürger:innen und Eigentümer:innen regelmäßig kostenfreie **Initialberatungen** zur energetischen Sanierung. Die Maßnahme stellt einen integralen Bestandteil des zentralen energetischen Sanierungsmanagements der Stadt dar.

Der Schwerpunkt liegt auf dem Aufbau einer gezielten **Informations- und Beratungskampagne**. Dabei sollen insbesondere Hemmschwellen und Wissensdefizite bei Gebäudeeigentümer:innen abgebaut werden. Das bestehende Beratungsangebot soll fortgeführt, bedarfsgerecht ausgebaut und über **alle verfügbaren Kommunikationskanäle** beworben werden. Fokus dieser Maßnahme liegt auf der gezielten

Ansprache der Gebäudeeigentümer:innen, etwa über die postalische Zustellung von Informationsbriefen. Die **Briefkastenkampagne** zielt darauf ab, Gebäudeeigentümer:innen aus den **Sanierungs-Fokusgebieten** zur **aktiven Beratungsteilnahme** zu bewegen. Die in Abbildung 40 rot hervorgehobenen Flächen kennzeichnen die Sanierungs-Fokusgebiete, die ein großes Potenzial zur Reduzierung des Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen aufweisen.

Das Beratungsangebot umfasst die Vermittlung technischer Informationen, Beratung zu Fördermöglichkeiten sowie die Einbindung **qualifizierter Fachleute** wie Energieberater:innen und Handwerksbetrieben.

Vorträge und **Informationsveranstaltungen** in Zusammenarbeit mit der Kreishandwerkerschaft und den ortsansässigen Betrieben sind ein wesentlicher Bestandteil des Beratungsangebots in Geseke.

Eine vertiefende Aufbereitung des Themas mit relevanten Quellen und Informationsmaterialien, wie etwa den Listen qualifizierter Berater:innen und Handwerksbetriebe, wird über die **städtische Internetseite** zugänglich gemacht. Weitere Möglichkeiten wie z. B. Informationsstände auf Stadtfesten, ergänzen das Angebot. So entsteht eine umfassende Informationskampagne für Gebäudeeigentümer:innen in Geseke.

7.1.8 Informationskampagne für Eigen-Wärmeversorgung



Maßnahmentyp

 Informationsveranstaltung und Beratung

Priorität

mittel

Verantwortliche Akteure

Stadt Geseke, Stadtwerke Geseke GmbH

Flächen / Ort

Gemeinde Geseke

Projektstart

2026 ▾

Beschreibung der Maßnahme

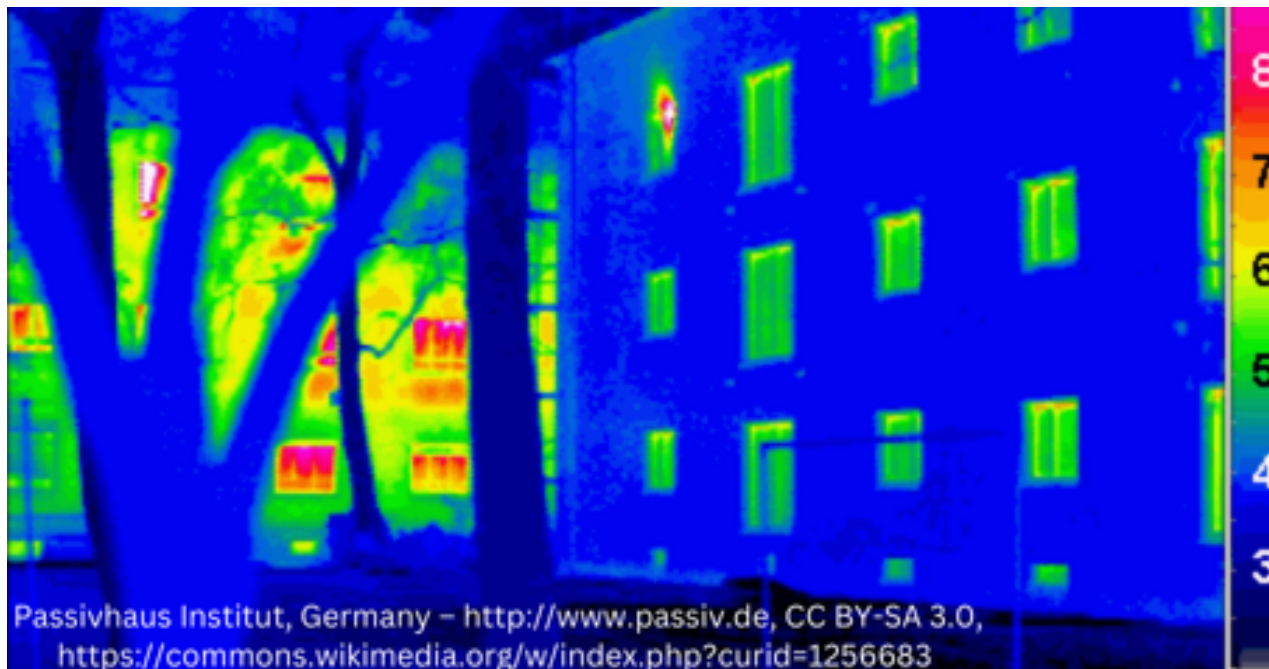
Ziel der Maßnahme ist es, das bestehende Beratungsangebot für alle Gebäudeeigentümer:innen in Geseke zugänglich zu machen, ihnen umfassende Informationen bereitzustellen und ihr Wissen gezielt zu erweitern.

Der Schwerpunkt liegt auf dem Aufbau einer gezielten **Informations- und Beratungskampagne zur Förderung der individuellen Wärmeversorgung mit Wärmepumpen**. Die Beratung zum Einbau effizienter Wärmepumpen konzentriert sich gezielt auf **identifizierte Einzelversorgungsgebiete** und wird dort aktiv unterstützt.

Das Leistungsspektrum der Informations- und Beratungskampagne für die Eigen-Wärmeversorgung umfasst die Informationsvermittlung von technischen Inhalten, die Beratung zu Förderoptionen sowie die Zusammenarbeit mit qualifizierten Fachleuten, darunter Energieberater:innen und Handwerksbetrieben.

Ergänzend zu **den Vorträgen** und **Informationsveranstaltungen** in Zusammenarbeit mit der Kreishandwerkerschaft und den ortsansässigen Betrieben tragen **Werbeflyer** zum Thema Wärmepumpen zur Erweiterung des Angebots bei und fördern den Einbau entsprechender Anlagen.

7.1.9 Klimaneutrale kommunale Liegenschaften



Maßnahmentyp	 Planung & Studie
Priorität	mittel
Verantwortliche Akteure	Stadt Geseke
Flächen / Ort	Gemeinde Geseke
Umsetzung ab	2025 ▾
Beschreibung der Maßnahme	Im Rahmen der kommunalen Klimastrategie soll die Wärmeversorgung aller öffentlichen Gebäude schrittweise auf klimaneutrale Technologien umgestellt werden. Ziel ist es, die kommunalen Liegenschaften als Vorreiter und Vorbild für den lokalen Transformationsprozess aufzustellen und gleichzeitig einen signifikanten Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen im Wärmesektor zu leisten. Die Stadt Geseke setzt bereits Klimaschutzmaßnahmen durch energetische Sanierungen und nachhaltige Neuanschaffungen um. Zur Erreichung eines klimafreundlichen Gebäudebestands wird ein Energiemanagementsystem (EMS) eingeführt. Zudem werden durch die schrittweise Umstellung des kommunalen Fuhrparks auf klimaneutrale Antriebe die THG-Emissionen reduziert. Dieser Prozess soll kontinuierlich fortgeführt werden. Darüber hinaus plant die Stadt Geseke bis spätestens 2030 alle geeigneten Dachflächen kommunaler Liegenschaften, im Rahmen der verfügbaren personellen und

finanziellen Ressourcen, mit **Photovoltaikanlagen** auszustatten.

Inhalt der Maßnahme:

Die Umstellung erfolgt durch ein Bündel aufeinander abgestimmter technischer und energetischer Sanierungsmaßnahmen:

- **Photovoltaik- und Solarthermieranlagen** zur Eigenstrom- und Wärmegewinnung
- **Dämmmaßnahmen** an Gebäudehülle und Fenstern zur Reduktion des Wärmebedarfs
- **Austausch fossiler Heizsysteme** durch klimafreundliche Alternativen wie Wärmepumpen, Biomasseanlagen oder Fernwärmeanschlüsse
- **Monitoring- und Steuerungstechnik** zur Verbrauchsoptimierung und Effizienzsteigerung

7.1.10 Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans



Quelle: AdobeStock – Olivier-Tuffé

Maßnahmentyp

 Planung & Studie

Priorität

hoch

Verantwortliche Akteure

Stadt Geseke GmbH, Gelsenwasser AG, weitere relevante Stakeholder

Flächen / Ort

Gemeinde Geseke

Projektstart

2030 ▾

Beschreibung der Maßnahme

Gemäß § 25 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) sind Wärmepläne **alle fünf Jahre fortzuschreiben** und Umsetzungsfortschritte kontinuierlich zu überwachen. Sollten sich in Geseke neue Rahmenbedingungen ergeben, ist der Wärmeplan bei der Fortschreibung entsprechend zu überarbeiten und anzupassen.

Die Regelung dient dazu, neue Erkenntnisse und Erfahrungen aus dem erstmals durchgeführten Wärmeplanungsprozess in die spätere Fortschreibung einfließen zu lassen. Mit der Fortschreibung werden alle Planungsphasen regelmäßig überprüft und bedarfsgerecht aktualisiert.

Bei der Bestandsanalyse werden die vorhandenen Daten überprüft und angepasst. In der Potenzialanalyse fließen neue Erkenntnisse oder neu identifizierte Abwärmequellen in die Bewertung ein. Im Rahmen des Zielszenarios werden die Wärmeversorgungsarten für die jeweiligen

Quartiere überprüft, konkretisiert oder im Fall bisheriger Prüfgebiete erstmals festgelegt. Darüber hinaus können geplante Maßnahmen aus dem Wärmeplan durch ein begleitendes Monitoring-Konzept systematisch überwacht und gesteuert werden.

Insgesamt stellt die kontinuierliche Fortschreibung des Wärmeplans in Geseke sicher, dass neue fachliche Erkenntnisse sowie sich wandelnde Rahmenbedingungen vor Ort in regelmäßigen Abständen berücksichtigt werden.

7.2 Verstetigungskonzept

Die im Kontext der kommunalen Wärmeplanung definierten Maßnahmen zur Erreichung der langfristigen Klimaziele sollten kontinuierlich und konsequent umgesetzt, regelmäßig überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Um dies zu gewährleisten, definiert die Verstetigungsstrategie die wesentlichen Leitlinien, sodass die Umsetzung des Wärmeplans als strategisches Planungsinstrument der übergeordneten Wärmewende fester Bestandteil der kommunalen Prozesse in Geseke werden kann. Erst im Umfeld effektiver Arbeitsabläufe mit klaren Prozessdefinitionen, konkreten Verantwortlichkeiten und regelmäßiger Überprüfung der Erreichung definierter Ziele kann für alle Beteiligten Transparenz geschaffen und zielorientierte Steuerung ermöglicht werden.

Eine Verstetigungsstrategie inklusive eines Monitoringkonzeptes sind unerlässlich, um sicherzustellen, dass Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende in Geseke nicht nur eingeführt, sondern auch dauerhaft und effektiv umgesetzt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die im Folgenden aufgezeigte Verstetigungsstrategie lediglich als Konzept zur Orientierung für eine mögliche Gestaltung der Verstetigung in Geseke dient und innerhalb der politischen und verwaltungstechnischen Prozesse in der Stadt Geseke im Nachgang der Wärmeplanung angepasst und im Detail ausgearbeitet und gelebt werden muss.

Ziel des Verstetigungskonzeptes ist die Etablierung einer strukturierten Vorgehensweise mit langfristiger Zielorientierung, die Effizienz und Verbindlichkeit im Prozess der kommunalen Wärmewende gewährleisten soll. Zugleich gehören kontinuierliche Verbesserungen und Anpassungen an sich ändernde Rahmenbedingungen und Herausforderungen ebenfalls zum Zielbild der Verstetigung und definieren diese als einen dynamischen, fortlaufend zu evaluierenden Prozess.

Gesetzlicher Rahmen und Fortschreibungspflicht

Die im Rahmen dieser Verstetigungsstrategie vorgesehenen Maßnahmen orientieren sich an den gesetzlichen Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG). Insbesondere wird der Anforderung Rechnung getragen, den kommunalen Wärmeplan in regelmäßigen Abständen – mindestens alle fünf Jahre gemäß § 25 WPG – fortzuschreiben. Diese Fortschreibung erfolgt auf Grundlage eines strukturierten Monitorings sowie der Evaluierung der bisherigen Umsetzungsfortschritte. Dadurch wird sichergestellt, dass der Wärmeplan ein dauerhaft wirksames Instrument zur Steuerung der Wärmewende in Geseke bleibt.

Integration in bestehende kommunale Planwerke und Strategien

Die Verstetigung der Wärmeplanung wird nicht isoliert betrachtet, sondern gezielt in bestehende kommunale Strategien und Planungsinstrumente eingebettet. Dazu zählen insbesondere Klimaschutzkonzepte, integrierte Stadtentwicklungskonzepte, Flächennutzungspläne sowie sektorale Fachplanungen im Bereich Energie, Mobilität und Gebäude. Ziel ist eine kohärente Gesamtstrategie für die kommunale Transformation, in der die Wärmeplanung als handlungsleitendes Instrument fest verankert ist. Entsprechende Schnittstellen werden im weiteren Prozess identifiziert und genutzt, um Synergien zu heben und Zielkonflikte zu vermeiden.

Organisatorischer Rahmen des Verstetigungskonzeptes

Zur Umsetzung der Verstetigung sollte innerhalb der Stadtverwaltung die Rolle einer "Prozessverantwortlichen Stelle" definiert werden. Eine Visualisierung des organisatorischen Rahmens des Verstetigungskonzeptes wird in Abbildung 56 dargestellt und im Folgenden erläutert. Zum Verantwortungsbereich der Prozessverantwortlichen Stelle gehört die übergeordnete Koordination aller der Wärmewende zugeordneten Prozesse zwischen allen Beteiligten zum Ziele der erfolgreichen Gestaltung der Wärmewende Geseke. Aufbauend darauf wird geraten, einen stadtinternen Arbeitskreis zur

Wärmewende einzurichten, dessen Mitglieder sich aus Entscheidern der Stadtverwaltung und Politik zusammensetzen (z. B. Amtsleiterinnen und Amtsleiter, Vertreterinnen und Vertreter einzelner Fraktionen, Delegierte von Ausschüssen etc.). Innerhalb des Arbeitskreises werden die grundsätzlichen Themen der Wärmewende diskutiert, Informationen ausgetauscht und grundsätzliche Entscheidungen abgeleitet. Des Weiteren fungieren die Teilnehmenden des

Arbeitskreises als Multiplikatoren des Wärmewendeprozesses innerhalb ihrer eigenen institutionellen Einheiten (z. B. Verwaltungseinheiten wie beispielsweise Ämter, Fraktionen, Ausschüsse etc.) und stellen somit den Informationsfluss aus dem Arbeitskreis in ihre Einheiten sowie auch umgekehrt in den Arbeitskreis sicher. Folglich kann es auf Ebene der einzelnen Organisationseinheiten (z. B. Ämter) weitere Arbeitsgruppen geben, die sich mit weiterführenden Detailfragen beschäftigen.

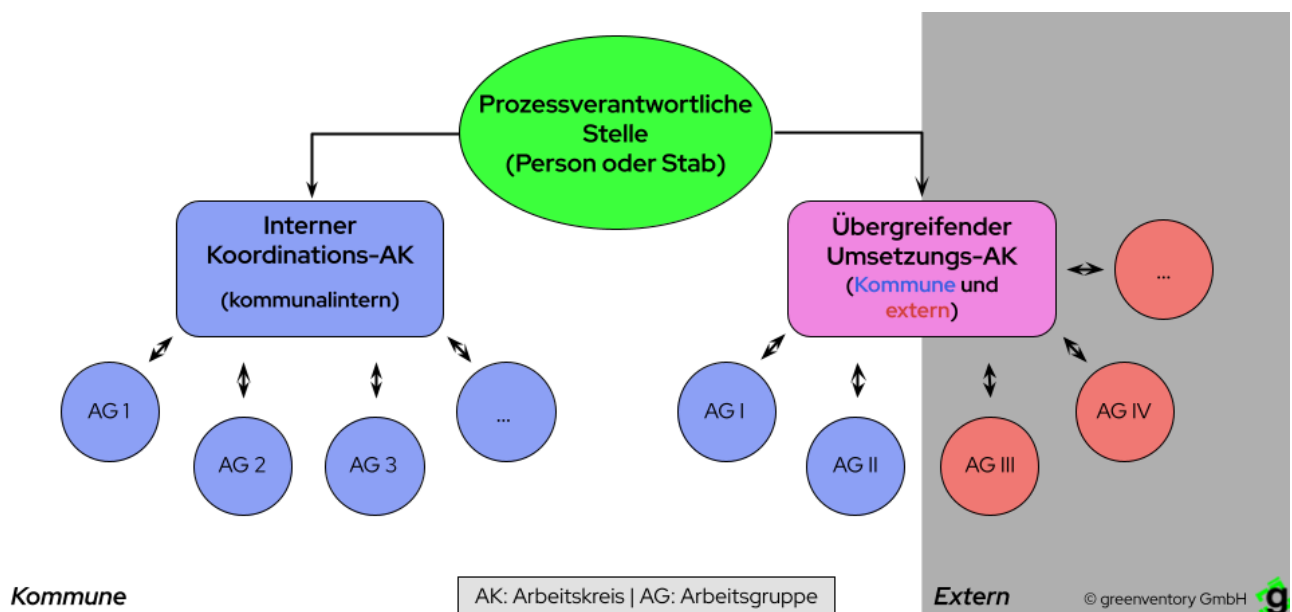


Abbildung 57: Visualisierung des Organisationsrahmens des Versteitigungskonzepts

Neben dem stadtinternen Arbeitskreis wird angeraten, bei Bedarf simultan einen akteursübergreifenden Arbeitskreis, den "Übergreifenden Umsetzungs-Arbeitskreis", einzurichten. Die Mitglieder des akteursübergreifenden Arbeitskreises sollen zusätzlich Delegierte externer Stakeholder umfassen, die zusammen mit einzelnen Delegierten des stadtinternen Arbeitskreises sicherstellen, dass das Wissen, die Interessen und das Handeln der Akteure und Bürgerschaft Geseke in der Umsetzung der Wärmeplanung angemessen berücksichtigt werden. Auch hier ist die Bildung von, dem Arbeitskreis untergeordneten, Arbeitsgruppen sinnvoll, um den wechselseitigen Informationsaustausch und die Einbindung lokaler Expertise sicherzustellen.

Die Initiation und Organisation der beiden Arbeitskreise sollte der prozessverantwortlichen Stelle obliegen und in Absprache mit der Leitungsebene der Stadtverwaltung umgesetzt werden. Die Entsendung der geeigneten Delegierten in den Arbeitskreis liegt wiederum in der Verantwortung der einzelnen involvierten und zuvor identifizierten Organisationseinheiten, sowohl kommunalintern als auch extern. Die Besetzung der einzelnen Arbeitsgruppen kann wiederum dezentral in den jeweiligen Organisationseinheiten erfolgen. Somit kann die Einbindung von Fachexpertise in die Entscheidungsprozesse sichergestellt werden.

Über diese Austausch- und Steuerungsformate hinaus sollte die Prozessverantwortliche Stelle auch das Monitoring der Wärmewende Geseke verantworten, also überwachen und im

stadtinternen Arbeitskreis berichten. Das hierfür vorgeschlagene Monitoringkonzept, das Teil der Verstetigung sein sollte, ist im folgenden Kapitel dargestellt.

Ressourcensicherung und Finanzierung der Verstetigung

Um die Verstetigung der Wärmeplanung dauerhaft und belastbar sicherzustellen, ist eine verlässliche Ressourcensicherung erforderlich. Die personellen, finanziellen und organisatorischen Mittel für die prozessverantwortliche Stelle sowie für die Beteiligungs- und Monitoringstrukturen sind daher langfristig in den kommunalen Haushaltsplanungen zu berücksichtigen. Zusätzlich sollen Möglichkeiten der Kofinanzierung durch Bundes- oder Landesförderprogramme (z. B. BEW, KfW, Kommunalrichtlinie) geprüft und bei Bedarf in Anspruch genommen werden. Eine frühzeitige Integration der Verstetigungskosten in die mittelfristige Finanzplanung der Stadt Geseke bildet dafür eine zentrale Grundlage.

7.3 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

Das Monitoringkonzept dient der regelmäßigen Überprüfung und Dokumentation der Fortschritte und der Wirksamkeit der im kommunalen Wärmeplan festgelegten Maßnahmen. Ziel ist es, die Zielerreichung hinsichtlich einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung systematisch zu erfassen, zu bewerten und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen.

7.3.1 Monitoringziele

- Erfassung der Effektivität der umgesetzten Maßnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen
- Kontinuierliche Prüfung des Ausbaufortschritts infrastruktureller Vorhaben (Fernwärmeleitungen, Energiezentralen etc.)
- Frühzeitige Identifikation von Abweichungen und Handlungsbedarf
- Sicherstellung der kontinuierlichen Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Liegenschaften
- Dokumentation des Fortschritts

7.3.2 Monitoringinstrumente und -methoden

1. Energiemanagementsystem: Implementierung eines kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs auf kommunalen Liegenschaften. Das KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern.
2. Interne Energieaudits: Regelmäßige Durchführung von internen Energieaudits in kommunalen Liegenschaften zur Identifikation von Einsparpotenzialen und zur Überprüfung der Wirksamkeit bereits umgesetzter Maßnahmen.
3. KWP-Kennzahlen und -Indikatoren (nach Möglichkeit georeferenziert): Entwicklung und Anwendung spezifischer Indikatoren für Energieeffizienz, Energieinfrastruktur-Ausbau und Treibhausgasemissionen, um den Fortschritt auf der gesamtstädtischen Ebene und insbesondere der kommunalen Liegenschaften quantitativ messen zu können. Wichtige Indikatoren können hierbei sein: Energiebedarf/-verbrauch und dessen Entwicklung, erneuerbare Erzeugungsleistung, Anteil erneuerbarer Energien am Energieverbrauch, CO₂-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.
4. Benchmarking: Vergleich der genannten Indikatoren mit ähnlichen Kommunen, um Best Practices zu identifizieren und Schwachpunkte aufzudecken.

7.3.3 Datenerfassung und -analyse

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

Treibhausgasbilanzierung im Drei-Jahres-Zyklus: Der Kreis Soest schreibt im Rahmen des Klimaschutzkonzepts für den Kreis Soest auch die THG-Bilanz für die Stadt Geseke inkl. aller Wirtschaftssektoren, basierend auf Endenergieverbräuchen (inkl. Wärme) fort, um die Entwicklung der Emissionen und Verbräuche im Zeitverlauf verfolgen zu können. Die nächste Aktualisierung erfolgt im Jahr 2026.

7.3.4 Berichterstattung und Kommunikation

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

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

7.4 Finanzierung

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

Öffentliche Finanzierung: Staatliche Förderprogramme, sowohl auf nationaler als auch auf EU-Ebene, sind ein entscheidender Faktor der Finanzierungsstruktur. Diese Mittel könnten insbesondere für anfängliche Investitionen in Infrastruktur und Technologieeinführung entscheidend sein. Zudem wird empfohlen, einen festen Anteil des kommunalen Haushalts für die Wärmewende vorzusehen. Eine genaue

Quantifizierung muss von den beschlossenen und geplanten Zielen der Stadt abhängen.

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

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

Entgelt und Einnahmen: Eine strategische Preisgestaltung für Wärmeabgabe und Energieeinspar-Contracting kann sowohl die Kosten decken als auch den Verbrauch regulieren.

7.5 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile ermöglichen. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmetechnologien. Die Umsetzung des Wärmeplans kann positive Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die regionale Wirtschaft haben und gleichzeitig die lokale Wertschöpfung fördern. Kapital, das in lokale erneuerbare Energieressourcen und Technologien investiert wird, bleibt innerhalb der Stadt und fördert die lokale Wirtschaft in einem breiten Spektrum. Die langfristigen Betriebskosten für erneuerbare Wärmequellen wie Solarthermie und Geothermie sind in der Regel niedriger als bei fossilen Brennstoffen. Da dies jedoch von vielen Faktoren abhängt, bleibt abzuwarten, ob dadurch signifikante finanzielle Entlastungen bei den Wärmeabnehmern

möglich sein werden. Lokale Handwerksbetriebe und Zulieferer können von der gesteigerten Nachfrage nach Installations- und Wartungsdienstleistungen profitieren. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der potenzielle Anstieg der Steuereinnahmen durch die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung. Zudem kann die lokale Energieproduktion die Abhängigkeit von volatilen, globalen Energiemärkten reduzieren. Insgesamt sollte die Finanzierung der Wärmewende als eine Investition in die wirtschaftliche Vitalität und eine nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

7.6 Fördermöglichkeiten

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

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Investitionskredit Kommunen / Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (KfW)

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

Gefördert werden im ersten Schritt (Modul 1) die Kosten für Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze und Transformationspläne für den Umbau bestehender Wärmenetzsysteme. Die Förderung beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Ausgaben und ist auf 2 Mio. Euro pro Antrag

begrenzt. Es gibt darüber hinaus Investitionszuschüsse von bis zu 40 % für Maßnahmen für den Neubau von Wärmenetzen, die zu mindestens 75 % mit erneuerbaren Energien und Abwärme gespeist werden sowie für die Bestandsinfrastruktur von Wärmenetzen (Modul 2). Auch bei Bestandswärmenetzen sind gewisse Einzelmaßnahmen (Modul 3) aus Solarthermieranlagen, Wärmepumpen, Biomassekessel, Wärmespeicher, Rohrleitungen für den Anschluss von EE-Erzeugern und Abwärme sowie für die Erweiterung von Wärmenetzen, und Wärmeübergabestationen mit bis zu 40 % der Ausgaben förderfähig. Des Weiteren besteht eine Betriebskostenförderung (Module 4) für erneuerbare Wärmeerzeugung aus Solarthermieranlagen und strombetriebenen Wärmepumpen, die in Wärmenetze einspeisen (BAFA, 2024).

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

eingeholt werden. Seit Ende Februar 2024 wird mit dem KfW-Programm 458 zusätzlich eine Heizungsförderung für Privatpersonen etabliert (KfW, 2024). § 35c des Einkommensteuergesetzes (EStG) räumt zudem Möglichkeiten ein, Sanierungskosten bei der Einkommenssteuer geltend zu machen.

Der Ende 2023 eingestellte KfW-Zuschuss Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) für Klimaschutz und -anpassung im Quartier

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

8 Fazit

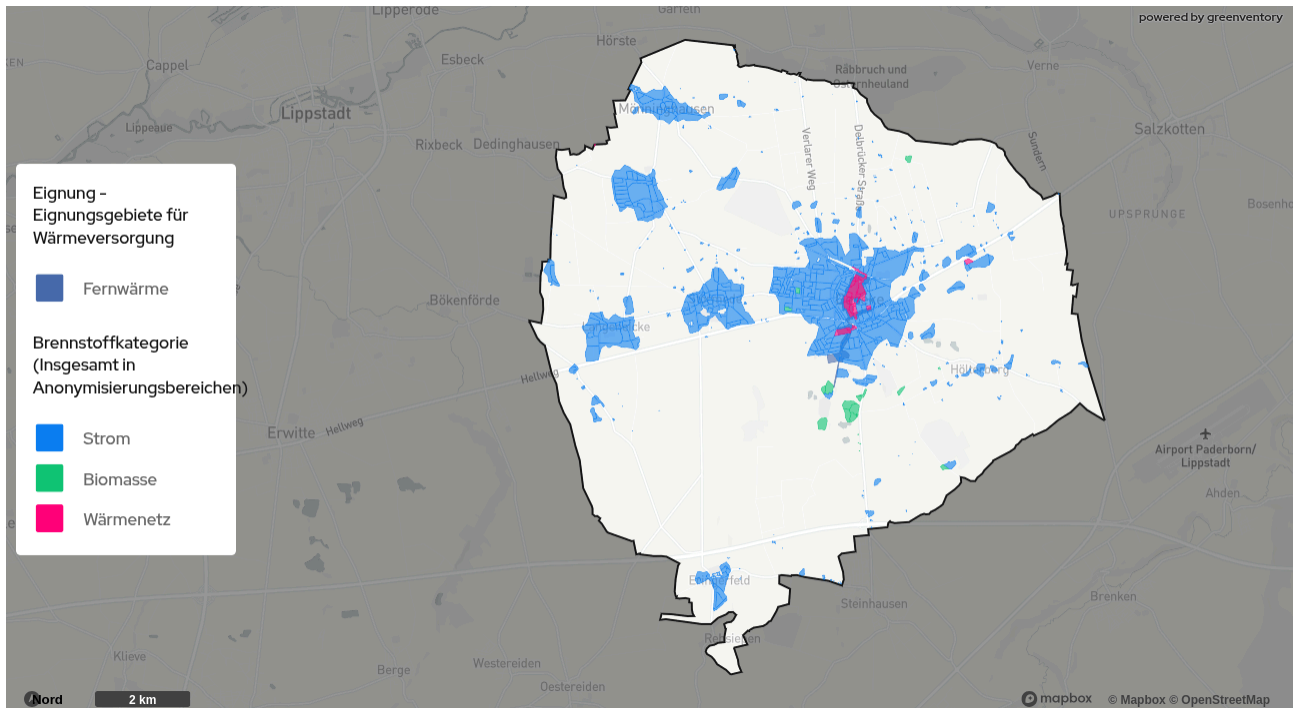


Abbildung 58: Versorgungsszenario im Zieljahr 2045

Zur Erstellung der KWP haben sich Gelsenwasser und GreenVentory als Unterauftragnehmer zusammengetan. Hierdurch konnten sie Synergien im Prozess nutzen, ihre jeweiligen Expertisen gezielt einbringen und ortsspezifische Versorgungsoptionen direkt bei der Planerstellung berücksichtigen.

Die Fertigstellung der KWP erhöht die Planungssicherheit für Bürger und relevante Akteure (vor allem außerhalb des Wärmenetzungsgebietes). Für die Gemeinde Geseke, die Stadtwerke Geseke, Gelsenwasser und weitere Akteure sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetzplanung erstrecken sollen. Eine Besonderheit des Wärmeplans war das Zusammenspiel zwischen einer Akteursbeteiligung in Workshops, der Digitalisierung und kommunaler Expertise, von Analog und Digital sowie neuer Technologie und Erfahrung.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen

Handlungsbedarf: 89,4 % der Wärmeerzeugung basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl. Hier ist eine umfassende Umstellung auf erneuerbare Energien erforderlich. Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa 62,7 % der Emissionen, spielt dabei eine Schlüsselrolle. Sanierungen, Energieberatungen und der Ausbau von Wärmenetzen sind entscheidend für die Wärmewende. Zudem liefert die gesammelte Datengrundlage wichtige Informationen für eine Beschleunigung der Energiewende. Die Einführung digitaler Werkzeuge, wie dem digitalen Wärmeplan, unterstützt diesen Prozess zusätzlich.

Im Rahmen des Projekts erfolgte die Identifikation eines Gebiets, das sich für ein Wärmenetz eignet (Eignungsgebiet). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieses Gebiets wurden erneuerbare Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In dem definierten Eignungsgebiet kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden, um im Rahmen weiterer Planungsschritte das Wärmenetz tatsächlich in die Umsetzung zu bringen. Hierfür sind die in den Maßnahmen

aufgeführten Machbarkeitsstudien von hoher Bedeutung. Um die Geschwindigkeit des Wärmenetzausbaus weiter zu erhöhen, sollte sich die Stadt Geseke jetzt mit den wesentlichen Akteuren für die weiteren Schritte zusammensetzen.

Während in dem identifizierten Eignungsgebiet ein Wärmenetze gebaut werden könnte, wird der Fokus in den Einzelversorgungsgebieten mit vermehrter Einfamilien- und Doppelhausbebauung überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten benötigen die Gebäudeeigentümer Unterstützung durch eine Energieberatung sowie durch staatliche Förderungen beziehungsweise Vergünstigungen ihrer Sanierungsvorhaben. Hier gibt es bereits zahlreiche Formate und Akteure in der Region. Allerdings sollten diese Angebote gestärkt werden. Informationskampagnen hierzu sollen unterstützen und die bestehenden Möglichkeiten zur Beratung weiter beworben werden.

Die während des Projekts erarbeiteten konkreten Maßnahmen bieten einen ersten Schritt hin zur Transformation der Wärmeversorgung. Dabei ist insbesondere eine detaillierte Untersuchung des

Aufbaus des potenziellen Wärmenetzes im identifizierten Eignungsgebiet in Form einer Machbarkeitsstudie vorgesehen.

Aber auch der Nicht-Wohnsektor sollte nicht außer Acht gelassen werden. Die ansässige und sich noch ansiedelnde Industrie kann, bei geeigneter Lage, als Wärmeabnehmer oder -Lieferant ihre Potenziale erschließen und an der Wärmewende teilhaben.

Die Energiewende ist für alle mit einem erheblichen Investitionsbedarf verbunden. Der Start mit ökonomisch sinnvollen Projekten wird als zentraler Ansatzpunkt für das Gelingen der Wärmewende betrachtet. Gerade für die Transformation und den Neubau von Wärmenetzen gibt es Förderprogramme, welche genutzt werden können, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen weiter ansteigen wird. Abschließend ist hervorzuheben, dass die Wärmewende sich nur durch eine Zusammenarbeit zahlreicher lokaler Akteure bewältigen lässt - neben der lokalen Identifikation wird durch die Wärmewende auch die lokale Wertschöpfung erhöht.

9 Literaturverzeichnis

- BAFA (2024). *Förderprogramm im Überblick*. BAFA.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bafa.de/DE/Energie/Effiziente_Gebaeude/Foerderprogramm_im_Ueberblick/foerderprogramm_im_ueberblick_node.html
- BMWK (2024). *Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG). Häufig gestellte Fragen (FAQ)*. Aufgerufen am 11. Juli 2024 unter <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Navigation/DE/Service/FAQ/GEG/faq-geg.html>
- BMWSB (2023a). *Bundesregierung einigt sich auf neues Förderkonzept für erneuerbares Heizen*. BMWSB.de. Aufgerufen am 13. Februar 2024 unter <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/pressemittelungen/Webs/BMWSB/DE/2023/04/geg-foerderkonzept.html>
- BMWSB (2023b). *Novelle des Gebäudeenergiegesetzes auf einen Blick (GEG)*. BMWSB.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Webs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/geg-auf-einen-Blick.pdf;jsessionid=AD290818DAE9254DBAF11EC268661C84.1_cid505?__blob=publicationFile&v=3
- dena (2016). *Der dena-Gebäudereport 2016. Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand*. Deutsche Energie-Agentur dena.de. Hrsg.: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), 2016
- ISE (2025) *Energy Charts* des Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE. Aufgerufen am 02.05.2025 unter https://energy-charts.info/charts/renewable_share/chart.htm?l=de&c=DE&interval=year&legendItems=11
- IWU (2012). „TABULA“ – *Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>
- KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf
- KEA (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-3>
- KfW (2024). *Energetische Stadtsanierung - Zuschuss (432)*. KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)
- KWW Halle (2024). *Technikkatalog Wärmeplanung. Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende*. kww-halle.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter <https://www.kww-halle.de/wissen/bundesgesetz-zur-waermeplanung>
- Umweltbundesamt (2023). *Erneuerbare Energien in Zahlen*. Umweltbundesamt.de. Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick>

Umweltbundesamt (2024). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Umweltbundesamt.de.

Aufgerufen am 14. Februar 2024 unter

<https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

IHK LW (2025). *Chancen und Perspektiven der Tiefengeothermie*. ihk.de. Aufgerufen am 27. Mai 2025 unter

<https://www.ihk.de/ihklw/online-magazin/neuer-inhalt2025-titel-energie/chencengeothermie-6527616>

Stadt Erwitte (2024). *Klimaneutrale Zementregion Erwitte/Geseke*. geseke.de

Aufgerufen am 6. Juni 2025 unter

https://www.geseke.de/fileadmin/user_upload/Pressemitteilungen/2024/KNZR_Abschlussbericht_Druckversion.pdf



Gelsenwasser AG

Willy Brandt Allee 26
D-45891 Gelsenkirchen

<https://gelsenwasser.de>



greenventory GmbH

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

<https://greenventory.de>