

**W
BI**

klima
heute für
morgen

Kommunale Wärmeplanung



Impressum

Herausgegeben von:

Stadt Bielefeld – Umweltamt
August-Bebel-Straße 75-77
33602 Bielefeld
Tel. 0521 51-8520
E-Mail waermeplanung@bielefeld.de
www.bielefeld.de



Stadt Bielefeld
Umweltamt

Verantwortlich für den Inhalt:

Tanja Möller

Bearbeitung durch:

greenventory GmbH
Georges-Köhler-Allee 302
79110 Freiburg im Breisgau
Tel. 0761 7699 4160
E-Mail info@greenventory.de
www.greenventory.de

Stadtwerke Bielefeld GmbH
Schildescher Straße 16
33611 Bielefeld
Tel. 0800 1007175
E-Mail info@stadtwerke-bielefeld.de
www.stadtwerke-bielefeld.de

Bildnachweise:

Titelbild: Bielefeld Marketing/T. Fröhlich
Sämtliche übrigen Bilder und Darstellungen, wenn nicht anders
gekennzeichnet: greenventory GmbH

Stand: 24. Februar 2025

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| 1 Einleitung | 12 |
| 1.1 Motivation | 12 |
| 1.2 Ziele der KWP und Einordnung in den planerischen Kontext | 13 |
| 1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung | 13 |
| 1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug | 14 |
| 1.5 Aufbau des Berichts | 14 |
| 2 Fragen und Antworten | 15 |
| 2.1 Was ist ein Wärmeplan? | 15 |
| 2.2 Gibt es verpflichtende Ergebnisse? | 15 |
| 2.3 Wie ist der Zusammenhang zwischen GEG, BEG und kommunaler Wärmeplanung? | 16 |
| 2.4 Welche Gebiete sind prinzipiell für den Bau von Wärmenetzen geeignet? | 17 |
| 2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut? | 17 |
| 2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität? | 17 |
| 2.7 Was ist der Nutzen einer Wärmeplanung? | 18 |
| 2.8 Was bedeutet die Wärmeplanung für Anwohnerinnen und Anwohner? | 18 |
| 3 Bestandsanalyse | 20 |
| 3.1 Das Projektgebiet | 20 |
| 3.2 Datenerhebung | 20 |
| 3.3 Gebäudebestand | 21 |
| 3.4 Wärmebedarf | 23 |
| 3.5 Analyse der eingesetzten Energieträger | 24 |
| 3.6 Erdgasinfrastruktur | 27 |
| 3.7 Wärmenetze | 27 |
| 3.8 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung | 28 |
| 3.9 Zusammenfassung Bestandsanalyse | 30 |
| 4 Potenzialanalyse | 32 |
| 4.1 Erfasste Potenziale | 32 |
| 4.2 Methode: Indikatorenmodell | 33 |
| 4.3 Potenziale zur Stromerzeugung | 36 |
| 4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung | 37 |
| 4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung | 40 |
| 4.6 Potenziale für den Wasserstoffnetzbezug | 40 |
| 4.7 Potenziale für Sanierung | 40 |
| 4.8 Zusammenfassung und Fazit | 42 |
| 5 Eignungs- und Prüfgebiete für Wärmenetze | 43 |
| 5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Gebiete: | 44 |
| 5.2 Eignungs- und Prüfgebiete im Projektgebiet | 45 |
| 6 Zielszenario | 51 |

| | |
|---|-----------|
| 6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs | 52 |
| 6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung | 52 |
| 6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung | 54 |
| 6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger | 55 |
| 6.5 Bestimmung der Treibhausgasemissionen | 56 |
| 6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios | 57 |
| 7 Maßnahmen und Wärmewendestrategie | 58 |
| 7.1 Erarbeitete Maßnahmen Bielefeld | 58 |
| 7.2 Handlungsfeld 1: Nutzung erneuerbarer Energien | 62 |
| 7.2.1 Maßnahme 1.A: Gemeinschaftliche Wärme- und Energielösung entwickeln und fördern | 62 |
| 7.2.2 Maßnahme 1.B: Potenzialermittlung Geothermie vorantreiben | 64 |
| 7.2.3 Maßnahme 1.C: Anteil von EE und Energieeffizienz bei GHD und Industrie erhöhen | 65 |
| 7.2.4 Maßnahme 1.D: EE-Anteile und Energieeffizienz bei städtischen Liegenschaften erhöhen | 67 |
| 7.2.5 Maßnahme 1.E: Weitere Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung voranbringen | 69 |
| 7.2.6 Maßnahme 1.F: Wasserstoff als Wärmeversorgungsoption prüfen | 71 |
| 7.2.7 Maßnahme 1.G: Vorhandene Abwärmepotenziale prüfen und nutzen | 73 |
| 7.3 Handlungsfeld 2: Gebietsentwicklung Wärmeversorgung | 76 |
| 7.3.1 Maßnahme 2.A: Eignungsgebiete konkretisieren und entwickeln | 76 |
| 7.3.2 Maßnahme 2.B: Modellquartier Dürerstraße weiterentwickeln | 77 |
| 7.3.3 Maßnahme 2.C: Prüfgebiete konkretisieren und entwickeln | 80 |
| 7.3.4 Maßnahme 2.D: Nahwärme-Pilotquartier im Bestand entwickeln | 82 |
| 7.3.5 Maßnahme 2.E: Stromnetze für Elektrifizierung der Wärmeversorgung ertüchtigen | 84 |
| 7.3.6 Maßnahme 2.F: Quartiers- und Nachbarschaftslösungen entwickeln und umsetzen | 85 |
| 7.4 Handlungsfeld 3: Information, Aufklärung und Bewusstseinsbildung | 87 |
| 7.4.1 Maßnahme 3.A: Energie-, Sanierungs-, und Förderberatung aufbauen und erweitern | 88 |
| 7.4.2 Maßnahme 3.B: Informations- und Kommunikationskampagne entwickeln | 89 |
| 7.4.3 Maßnahme 3.C: Austausch mit zentralen Stakeholdern und Kooperation der Marktakteure fördern | 91 |
| 7.5 Handlungsfeld 4: Unterstützung und Förderung | 93 |
| 7.5.1 Maßnahme 4.A: Zwischenlösungen bei Heizungstausch initiieren | 94 |
| 7.5.2 Maßnahme 4.B: Förderungs- und Finanzierungsoptionen erschließen | 95 |
| 7.5.3 Maßnahme 4.C: Differenzierte Fördermöglichkeiten implementieren | 98 |
| 7.5.4 Maßnahme 4.D: Ressourcen und Kapazitäten zur Umsetzung der Wärmewende langfristig sichern | 100 |
| 7.6 Handlungsfeld 5: Verwaltungs- und Planungsprozesse | 101 |
| 7.6.1 Maßnahme 5.A: Baustellenmanagement & -koordination optimieren | 102 |
| 7.6.2 Maßnahme 5.B: Genehmigungsverfahren beschleunigen und optimieren | 103 |
| 7.6.3 Maßnahme 5.C: Monitoring und Steuerung der Wärmewende etablieren | 106 |
| 7.7 Handlungsfeld 6: Regulatorische Rahmenbedingungen | 107 |
| 7.7.1 Maßnahme 6.A: Fernwärmesatzung prüfen | 108 |
| 7.8 Ausblick auf die Wärmewende in Bielefeld | 110 |

| | |
|---|------------|
| 7.9 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung | 113 |
| 7.9.1 Monitoringziele | 113 |
| 7.9.2 Monitoringinstrumente und -methoden | 113 |
| 7.9.3 Datenerfassung und -analyse | 113 |
| 7.9.4 Berichterstattung und Kommunikation | 113 |
| 7.10 Finanzierung | 114 |
| 7.11 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende | 114 |
| 7.12 Fördermöglichkeiten | 115 |
| 8 Fazit | 116 |
| 9 Literaturverzeichnis | 118 |
| 10 Anhang | 120 |
| 10.1. Gebietssteckbriefe | 120 |
| 10.1.1. Fernwärme-Eignungsgebiete | 120 |
| 10.1.2 Prüfgebiete "Wohnen" | 141 |
| 10.1.3 Prüfgebiete "Industrie und Gewerbe" | 163 |

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 im Projektgebiet
- Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude
- Abbildung 6: Gebäudeverteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)
- Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor
- Abbildung 8: Wärmebedarf nach Energieträger
- Abbildung 9: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock
- Abbildung 10: Übersicht der eingesetzten Energieträger nach Baublock
- Abbildung 11: Endenergiebedarf nach Energieträger
- Abbildung 12: Erdgasnetzinfrastruktur im Projektgebiet
- Abbildung 13: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet
- Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet
- Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet
- Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet
- Abbildung 17: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen
- Abbildung 18: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse
- Abbildung 19: Erneuerbare technische Strompotenziale im Projektgebiet
- Abbildung 20: Erneuerbare technische Wärmepotenziale im Projektgebiet
- Abbildung 21: Reduktionspotenzial nach Baualtersklassen
- Abbildung 22: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete
- Abbildung 23: Betrachtete Einflussfaktoren für die Eignungsprüfung von Wärmenetzgebieten
- Abbildung 24: Fernwärme-Eignungsgebiete in Bielefeld
- Abbildung 25: Prüfgebiete "Wohnen" in Bielefeld
- Abbildung 26: Prüfgebiete "Industrie und Gewerbe" in Bielefeld
- Abbildung 27: Übersicht aller Versorgungsgebiete in Bielefeld
- Abbildung 28: Zeitliche Einordnung der Entwicklung der Fernwärme-Eignungsgebiete
- Abbildung 29: Simulation des Zielszenarios für 2040
- Abbildung 30: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr
- Abbildung 31: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040
- Abbildung 32: Wärmebedarfe nach Energieträger im Zieljahr 2040
- Abbildung 33: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040
- Abbildung 34: Wärmenetzerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040
- Abbildung 35: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
- Abbildung 36: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf
- Abbildung 37: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040
- Abbildung 38: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios
- Abbildung 39: Übersicht aller Versorgungsgebiete

Tabellen

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

Tabelle 2: Potenziale und Auswahl der wichtigsten berücksichtigten Kriterien

Tabelle 3: Übersicht und Einordnung der Maßnahmen

Tabelle 4: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

Abkürzungsverzeichnis

| Abkürzung | Erklärung |
|------------------|---|
| ALKIS | Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem |
| BAFA | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle |
| BEG | Bundesförderung für effiziente Gebäude |
| BEG EM | Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen |
| BEG NWG | Bundesförderung für effiziente Gebäude Nichtwohngebäude |
| BEG WG | Bundesförderung für effiziente Gebäude Wohngebäude |
| BEW | Bundesförderung für effiziente Wärmenetze |
| BMWK | Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz |
| BMWSB | Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen |
| CO ₂ | Kohlenstoffdioxid |
| EB | Energieberatung |
| EE | Erneuerbare Energien |
| EG | Eignungsgebiete |
| EM | Energiemanagement |
| EnEV | Energieeinsparverordnung |
| EV | Energieversorgung |
| EVU | Energieversorgungsunternehmen |
| FFH-Gebiete | Flora-Fauna-Habitat-Gebiete |
| GEG | Gebäudeenergiegesetz |
| GHD | Gewerbe, Handel, Dienstleistungen |
| GIS | Geoinformationssysteme |
| GWh | Gigawattstunde |
| GWh/a | Gigawattstunde pro Jahr |
| HLK | Heizung, Lüftung, Klima |
| ISE | Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme |
| KEA-BW | Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg |
| KEMS | Kommunalen Energiemanagementsystems |
| KIT | Karlsruher Institut für Technologie |
| KSG | Bundes-Klimaschutzgesetz |
| KWP | Kommunale Wärmeplanung |

| | |
|-----------------------|--|
| LPG | Flüssiggas |
| PPP | Public-Private-Partnership |
| PV | Photovoltaik |
| TA Lärm | Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm |
| tCO ₂ /MWh | Tonnen Kohlendioxid pro Megawattstunde |
| UBA | Umweltbundesamt |
| WNI | Wärmenetzinfrastruktur |
| WN | Wärmenetze |
| WP | Wärmepumpe |
| WPG | Wärmeplanungsgesetz des Bundes |
| WVN | Wärmeverbundnetz |

Konsortium

Planungsverantwortliche Stelle :



Bielefeld liegt im Regierungsbezirk Detmold im Nordosten Nordrhein-Westfalens. Mit mehr als 338.000 Einwohnern ist sie die größte Stadt in Ostwestfalen-Lippe und das wirtschaftliche Zentrum der Region. Das Stadtgebiet erstreckt sich über 258,83 Quadratkilometer. Bielefeld grenzt an die Kreise Herford, Lippe und Gütersloh. Der derzeitige Oberbürgermeister ist Pit Clausen.

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

Kooperationspartner:



Die Stadtwerke Bielefeld Gruppe ist der Infrastrukturdienstleister für Bielefeld. Gesellschafterin der **Stadtwerke Bielefeld GmbH** ist über die Bielefelder Beteiligungs- und Vermögensverwaltungsgesellschaft mbH (BBVG) zu 100 % die Stadt Bielefeld und somit indirekt die Bielefelder Bürger. Die Unternehmen der Stadtwerke Bielefeld Gruppe tragen ganz wesentlich zur Lebensqualität in Bielefeld bei und beliefern Bielefeld u.a. zuverlässig mit Strom, Erdgas, Wasser und Wärme.

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

Auftragnehmer:



Die **greenventory GmbH** unterstützt Kommunen und Stadtwerke modular und zielgerichtet bei allen mit der kommunalen Wärmeplanung verbundenen Anforderungen und Herausforderungen. Zum Unternehmen gehören ca. 70 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/

Kernteam des Projektes

Stadt Bielefeld:

Birgit Reher (Projektleitung)

Timoteus Peters

Katrin Köppe

Svenja Schröder

Stadtwerke Bielefeld GmbH:

Katharina Wecken (Projektleitung)

Manuel Giezek

Marius Güths

Frank Wilkening

Thomas Ponert

greenventory GmbH:

Marc-André Triebel (Projektleitung)

Leonard Hibbe

Jakob Remmers

Simon Schäfer

Nicolai Müller

Felix Kleiser

David Fischer

Allgemeiner Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) oder geschlechtsspezifische Doppelnennungen verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

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.

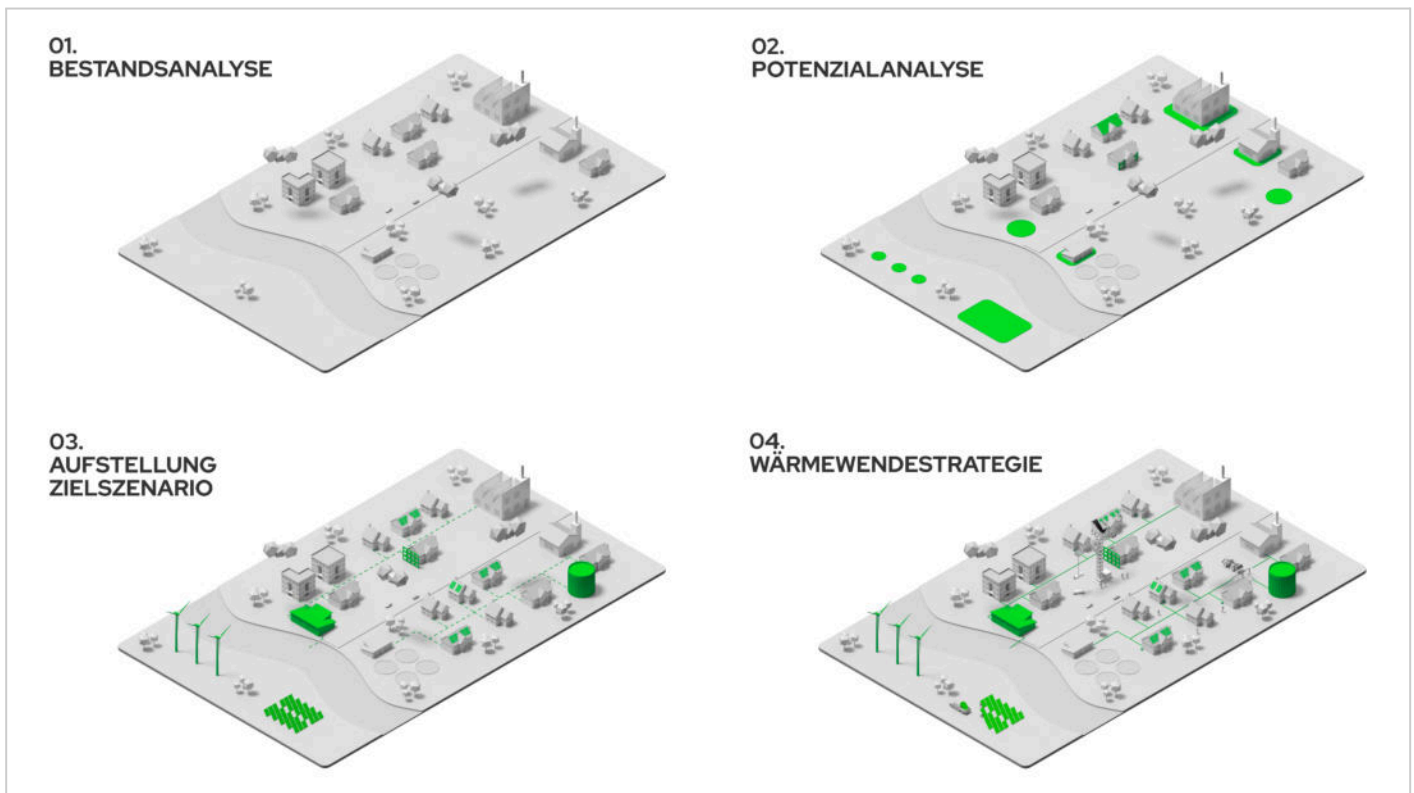


Abbildung 1: Erstellung des kommunalen Wärmeplans

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. Auch die Stadt Bielefeld 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 Kälteerzeugung. 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.

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, welche drei übergreifende Ziele verfolgt:

- Versorgungssicherheit
- Treibhausgasneutralität
- Wirtschaftlichkeit

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

Die KWP ist eng mit anderen planerischen Instrumenten wie der Strategie "Bielefeld Klimaneutral 2030" oder dem Flächennutzungsplan 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, die Ausführung von Bauprojekten und den Ausbau der Fernwärme erfolgreich zu gestalten.

1.3 Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung

Die Entwicklung des kommunalen Wärmeplans war ein mehrstufiger Prozess, der vier Schritte umfasste (siehe Abbildung 1).

Im ersten Schritt, der Bestandsanalyse, wurde die Ist-Situation der Wärmeversorgung umfassend analysiert. Dazu gehörte die Erfassung von Daten zum Wärmebedarf und -verbrauch, die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen, den existierenden Gebäudetypen sowie deren Baualtersklassen. Ebenso wurden die vorhandene Infrastruktur der Erdgas- und Wärmenetze, Heizzentralen und Speicher systematisch untersucht

und die Beheizungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden detailliert erfasst.

Im zweiten Schritt, der Potenzialanalyse, wurden die Potenziale für den Einsatz erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme zur Wärme- und Stromerzeugung sowie mögliche Energieeinsparpotenziale im Gebäudebestand für Bielefeld ermittelt.

Im dritten Schritt wurden die gewonnenen Erkenntnisse genutzt, um Eignungs- und Prüfgebiete für zentralisierte Wärmenetze, dazugehörige potenzielle Energiequellen sowie Gebiete für dezentrale Wärmeversorgungsoptionen zu identifizieren. Basierend darauf wurde ein Zielszenario für die zukünftige Wärmeversorgung entwickelt, das eine räumlich aufgelöste Beschreibung einer möglichen Versorgungsstruktur für das Zieljahr 2040 umfasst.

Das Jahr 2040 wurde hier als Zieljahr gesetzt und weicht damit vom untersuchten Ziel der Klimaneutralität der Stadt Bielefeld bis 2030 ab. Hintergrund ist, dass in der Wärmeplanung ein anderer Ansatz mit realistischem Umsetzungsziel betrachtet wird. Somit wird der Umsetzung der infrastrukturellen Maßnahmen mehr Zeit gegeben. Dadurch sollen Potenziale voll ausgeschöpft werden und nicht durch das Ende des Betrachtungszeitraumes gekappt werden.

Der vierte Schritt bestand in der Formulierung konkreter, priorisierter Maßnahmen als erste Schritte zur Zielerreichung sowie einer übergreifenden Wärmewendestrategie. Bei der Erstellung dieser Maßnahmen sind Kenntnisse über die lokalen Rahmenbedingungen essentiell. Deshalb wurden Fachexperten der Stadtwerke Bielefeld sowie weitere Ämter und Dezernate aus der Stadtverwaltung, über Expertengespräche und Workshops aktiv in die Erstellung des Wärmeplans einbezogen. Sie trugen durch Diskussionen und Validierung von Analysen zur Entwicklung von Wärmenetzeignungsgebieten und Maßnahmen sowie zur Information über zu berücksichtigende Konzepte (z. B.

Klimaanpassungskonzept) bei. Am Ende des Planungsprozesses steht der Beschluss des Wärmeplans im Rat der Stadt Bielefeld, anschließend beginnt die Umsetzung der Maßnahmen. Die Politik wurde im Verlauf der Erstellung regelmäßig über Status-Updates sowie Informations- bzw. Beschlussvorlagen in den Gremien eingebunden. Die Öffentlichkeit wurde im Rahmen von Informationen auf der Website zur Wärmeplanung, über Presseberichte sowie Infoveranstaltungen in den Prozess eingebunden. Zusätzlich haben die Bürger die Möglichkeit, sich innerhalb von einem Monat nach Veröffentlichung dieses Berichts im Rahmen einer Stellungnahme mit ihren Ideen an der Planung zu beteiligen.

Es gilt zu beachten, dass die kommunale Wärmeplanung ein kontinuierlicher Prozess ist, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen überarbeitet und angepasst werden muss. Auch durch die Diskussion und Zusammenarbeit zwischen den Akteuren wird der Wärmeplan fortlaufend verbessert und angepasst.

1.4 Digitaler Zwilling als zentrales Arbeitswerkzeug

Eine Besonderheit des Projektes ist die Erstellung und Nutzung eines digitalen Zwillings für die Planerstellung. Der digitale Zwilling der Firma greenventory 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 ermöglicht gemeinschaftliches Arbeiten sowie eine effizientere Prozessgestaltung.

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 der kommunalen Wärmeplanung ausmachen. Kapitel 5 enthält Steckbriefe der verschiedenen Wärmenetzeignungsgebiete. Kapitel 7 enthält die Steckbriefe zu den definierten Maßnahmen im Projekt, welche den Kern der Wärmewendestrategie darstellen. Abschließend werden die Befunde der kommunalen Wärmeplanung zusammengefasst.

2 Fragen und Antworten

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



2.1 Was ist ein 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 unvermeidbarer Abwärme sowie 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 Bielefeld zugeschnitten, um die lokalen Gegebenheiten und Bedürfnisse zu berücksichtigen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um ein strategisches Planungsinstrument handelt. Er ersetzt nicht die gebäudescharfe und individuelle Einzel-Planung 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 sollen genutzt werden, um die kommunalen Planungen und Projekte auf das Ziel der 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 Bielefeld 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. In Bielefeld wurden insgesamt 24 Maßnahmen durch die Projektbeteiligten identifiziert und priorisiert, die in diesem Bericht genauer beschrieben werden. Die kommunale Wärmeplanung ist ein kontinuierlicher Prozess, der regelmäßig und unter Berücksichtigung weiterer Entwicklungen und bestehender anderer Fachkonzepte 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 das Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) ergänzen sich in vielfacher Hinsicht, obwohl sie auf verschiedenen Ebenen agieren. Das GEG regelt in erster Linie die energetischen Anforderungen von Einzelgebäuden, während das BEG, ein Förderprogramm des Bundes, die energetische Sanierung dieser Einzelgebäude finanziell unterstützt. Die kommunale Wärmeplanung fokussiert sich hingegen auf die übergeordnete, städtische oder regionale Ebene der Energieversorgung. Alle Instrumente haben jedoch zwei gemeinsame Ziele: Die CO₂-Emissionen des Gebäude- bzw. Wärmesektors reduzieren und die Energieeffizienz steigern.

Die Standards und Vorgaben, die im GEG festgelegt sind, setzen 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.

Ab Mitte 2026 (Kommunen > 100.000 Einwohner) bzw. ab Mitte 2028 (Kommunen < 100 000 Einwohner) müssen dann auch neu eingebaute Heizsysteme in Bestandsgebäuden oder Neubauten den genannten Mindestanteil von 65 % erneuerbaren Energien erfüllen. Allein durch die Erstellung einer Wärmeplanung werden diese Fristen nicht verkürzt.

Hier besteht aber zwischen WPG und GEG eine direkte Verzahnung. Wenn für Gebiete nach § 26 WPG durch den Gemeinde- oder Stadtrat beschlossen wird, sogenannte „Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebieten“ auszuweisen, greifen § 71 Abs 8 Satz 3 GEG bzw. § 71k Abs. 1 Nummer 1 GEG. Diese bestimmen, dass ab vier Wochen nach dem Beschluss in diesen entsprechenden Gebieten nur neue Heizanlagen eingebaut werden dürfen, 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 der kommunalen Wärmeplanung keine Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffausbaugebiete gem § 26 WPG ausgewiesen werden, sondern dies ausschließlich in einem gesonderten Beschluss des Gemeinde- oder Stadtrats erfolgt.

Auch in allen anderen Gebieten, für die die Übergangsfrist des GEG gilt, muss ein stufenweise-ansteigender Pflichtanteil von erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme erreicht werden. Ab 2029 muss dieser Anteil 15 %, ab 2035 dann 30 % und ab 2040 insgesamt 60 % betragen.

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.

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

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. Der hier vorliegende Wärmeplan wurde ohne direkten Bezug zum WPG sowie ohne Förderung durch die Kommunalrichtlinie erstellt, da die Planungen vor Verabschiedung des WPG und der Veröffentlichung der Förderrichtlinie begonnen wurden. Jedoch entspricht der Wärmeplan den Standards und Anforderungen, die das WPG an die Wärmeplanung stellt, sodass eine Anerkennung im Rahmen des Bestandsschutzes zur Erfüllung der gesetzlichen Pflichten des WPG nicht in Frage stehen sollte.

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 des GEG zu definieren und diese in ihre lokale Wärmeplanung zu integrieren. Dies ermöglicht es den Kommunen, auf lokale Besonderheiten und Gegebenheiten einzugehen und so eine effektivere

Umsetzung der im GEG festgelegten Ziele zu erreichen.

In der Praxis können also alle 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 „Fernwärme-Eignungsgebiete“ und „Prüfgebiete“ (siehe Kapitel 5) identifiziert: Dabei handelt es sich um Gebiete, die für Wärmenetze grundsätzlich gut geeignet sind. In diesen Gebieten sind weitere Planungsschritte sinnvoll.

2.5 In welchen Gebieten werden Wärmenetze ausgebaut?

Auf Grundlage der Fernwärme Eignungsgebiete werden in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Prozess schrittweise Ausbaupläne erstellt, die neben der Grobbetrachtung mit Fokus auf die Wärmebedarfsdichte detaillierter die technische, wirtschaftliche und ressourcenbedingte Umsetzbarkeit einbeziehen. Diese sollen von den Wärmenetzbetreibern in Zusammenarbeit mit der Stadt erstellt werden. Der Ausbau der Wärmenetze wird ebenfalls schrittweise erfolgen und ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Ausbaupläne werden von Stadt und Stadtwerken, sobald diese Ihnen vorliegen, veröffentlicht.

2.6 Schaffen wir die Treibhausgasneutralität?

Durch die Realisierung des Wärmeplans ist die Erreichung der Treibhausgasneutralität im Wärmesektor bis zum Zieljahr 2040 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.

Es bleibt eine Restemission, die ausgeglichen werden muss. 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, den parallelen Ausbau der Infrastruktur auf ein Minimum reduziert 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 Eignungs- und Prüfgebiete 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 dazu beigetragen werden, dass die individuellen Entscheidungen zur Umstellung der Wärmeversorgung auf Basis der Wärmeplanung und zu der Zeit technisch und wirtschaftlich sinnvollen Optionen 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 Bielefeld oder andere potentielle Wärmenetzbetreiber. Diese können Ihnen Auskunft darüber geben, ob der Ausbau des Wärmenetzes in Ihrem Gebiet bereits geplant ist oder ein Wärmenetz schon vorhanden ist. Sollte Ihre Immobilie außerhalb eines der in diesem Wärmeplan aufgeführten Fernwärme-Eignungsgebiete oder Prüfgebiete liegen, ist ein zeitnahe Anschluss an ein Wärmenetz eher unwahrscheinlich. Es gibt zahlreiche alternative Maßnahmen, die Sie zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Reduzierung Ihrer CO₂-Emissionen ergreifen können. Durch erneuerbare Energien betriebene Heiztechnologien können dabei helfen, den Wärme- und Strombedarf Ihrer Immobilie nachhaltiger zu decken. Dazu gehören beispielsweise die Installation einer Wärmepumpe, die mit Luft, Erdwärmesonden oder -kollektoren betrieben wird, oder die Umstellung auf eine Biomasseheizung. Ebenso könnten 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. Dabei kann die Erstellung eines Sanierungsfahrplans sinnvoll sein, der Maßnahmen wie die Dämmung von Dach und Fassade, den Austausch der Fenster oder den hydraulischen Abgleich des Heizungssystems beinhalten kann. Moderne Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung sind eine weitere Option, die Energieeffizienz und den Wohnkomfort zu steigern.

Darüber hinaus gibt es verschiedene Förderprogramme, die Sie in Anspruch nehmen können. Diese reichen von der Bundesförderung für effiziente Gebäude bis hin zu möglichen kommunalen Programmen. 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 der 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.

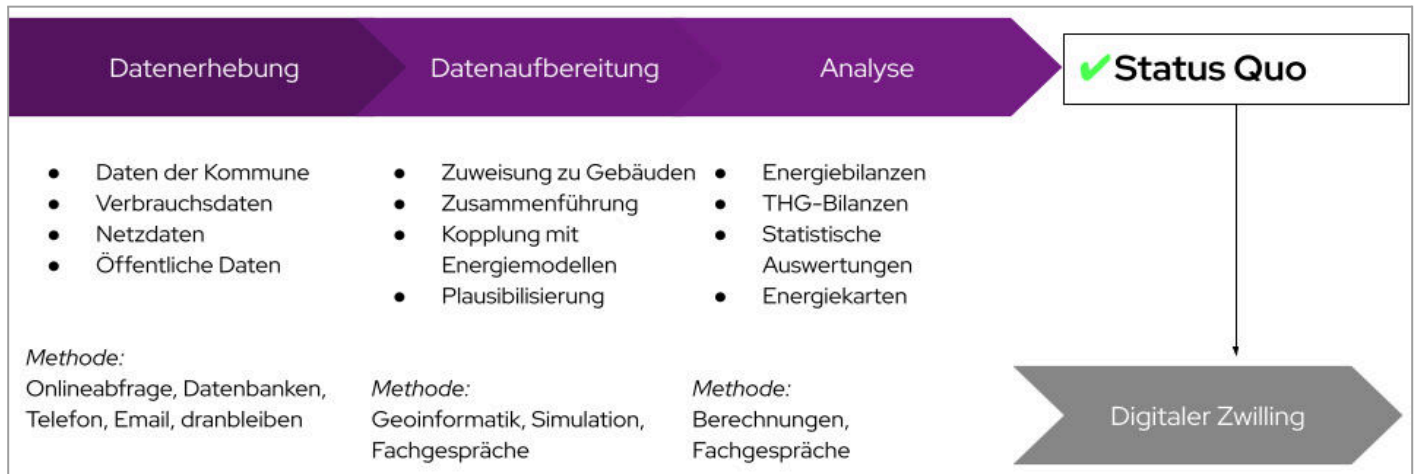


Abbildung 2: Vorgehen bei der Bestandsanalyse

3.1 Das Projektgebiet

Bielefeld befindet sich im Regierungsbezirk Detmold im Nordosten von Nordrhein-Westfalen. Die kreisfreie Großstadt liegt auf der Wasserscheide zwischen den Flusssystemen von Weser und Ems und ist mit über 338.000 Einwohnern die größte Stadt in Ostwestfalen-Lippe und das wirtschaftliche Zentrum der Region. Die Landesplanung stuft Bielefeld als Oberzentrum ein. Insgesamt umfasst das Stadtgebiet Bielefeld eine Fläche von 258,83 Quadratkilometern und ist in 10 Stadtbezirke gegliedert. In Nordrhein-Westfalen belegt Bielefeld den achten Platz der bevölkerungsreichsten Städte. In Bielefeld werden 43,7 % der Gesamtfläche für Siedlungen und Verkehrszwecke genutzt, während 56,3 % aus Vegetations- und Gewässerflächen bestehen. Der Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen ist etwa vier Prozentpunkte höher als in vergleichbaren Städten Nordrhein-Westfalens. Etwa 7,5 % der Gesamtfläche Bielefelds stehen unter Naturschutz. Angrenzend an

Bielefeld befinden sich Kreis Herford, Kreis Lippe und Kreis Gütersloh.

3.2 Datenerhebung

Am Anfang der Bestandsanalyse erfolgte die systematische Erfassung von Verbrauchsdaten für Wärme, einschließlich Erdgas- und Stromverbrauch speziell für Heizzwecke. Die primären Datenquellen für die Bestandsanalyse sind folgendermaßen:

- Daten zu Wärmenetz- und Erdgasverbräuchen, welche von Netzbetreibern zur Verfügung gestellt wurden
- Verlauf der Netz-Infrastrukturen
- 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 ergaben sich 83.516 analysierte Gebäude (und Gebäudeteile) im Projektgebiet. Wie in Abbildung 3 zu sehen, besteht der überwiegende Anteil der Gebäude aus Wohngebäuden, gefolgt von Industrie und Produktion sowie GHD und öffentlichen Bauten. Hieraus wird ersichtlich, dass die Wärmewende eine kleinteilige Aufgabe ist und sich zu großen Stücken im Wohnsektor abspielen muss. Dabei ist zu berücksichtigen, dass durch eine teilweise automatisierte Unterteilung von Gebäude-Komplexen in Gebäudeteile die Anzahl der Gebäude in der Praxis geringer eingeordnet wird.

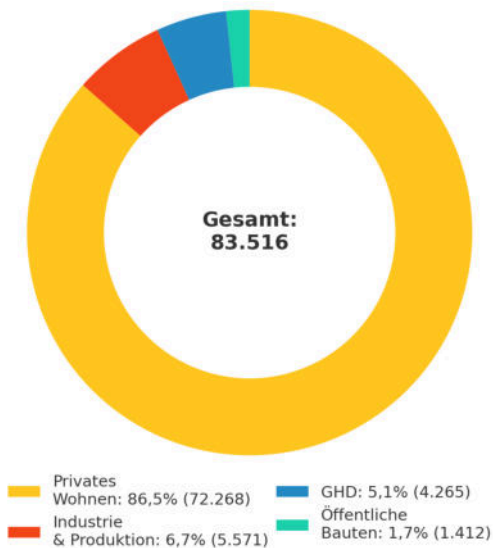


Abbildung 3: Gebäudeanzahl nach Sektor im Projektgebiet

Die Analyse der Baualtersklassen (siehe Abbildung 4) enthüllt, dass mehr als 76,3 % der Gebäude vor 1979 errichtet wurden, also bevor die erste Wärmeschutzverordnung mit ihren Anforderungen an die Dämmung in Kraft trat. Insbesondere Gebäude, die zwischen 1949 und 1978 erbaut wurden, stellen mit 50,8 % den größten Anteil am Gebäudebestand dar und bieten somit das umfangreichste Sanierungspotenzial. Altbauten, die vor 1919 errichtet wurden, zeigen, sofern sie bislang wenig oder nicht saniert wurden, häufig den höchsten spezifischen

Wärmebedarf. Diese Gebäude sind wegen ihrer oft robusten Bauweise 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.

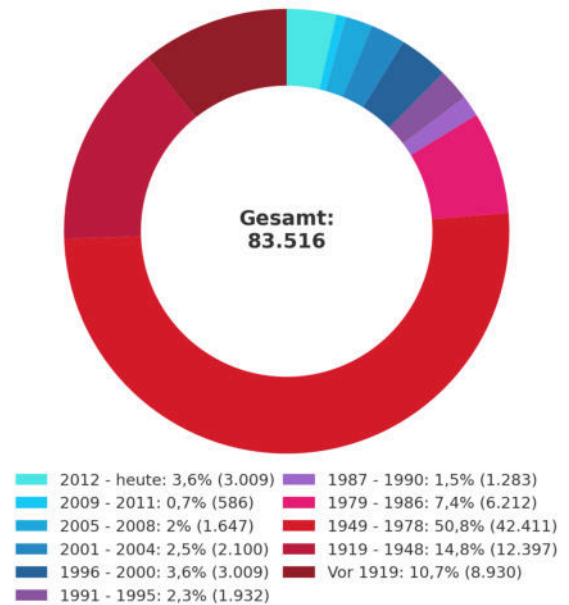


Abbildung 4: Gebäudeverteilung nach Baualtersklassen im Projektgebiet

Abbildung 5 zeigt eine räumliche Analyse der Baualtersklassen im Projektgebiet. Es wird deutlich, dass Gebäude, die vor 1948 erbaut wurden, hauptsächlich in der Innenstadt und den Bezirkszentren liegen, während im Stadtgebiet verteilt viele Nachkriegsbauten bis 1978 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 Stadtkernen von Bedeutung, wo sowohl die Aufstellflächen für Wärmepumpen begrenzt sind als auch die Möglichkeiten für energetische Sanierungen durch strukturelle Gegebenheiten eingeschränkt sein können.

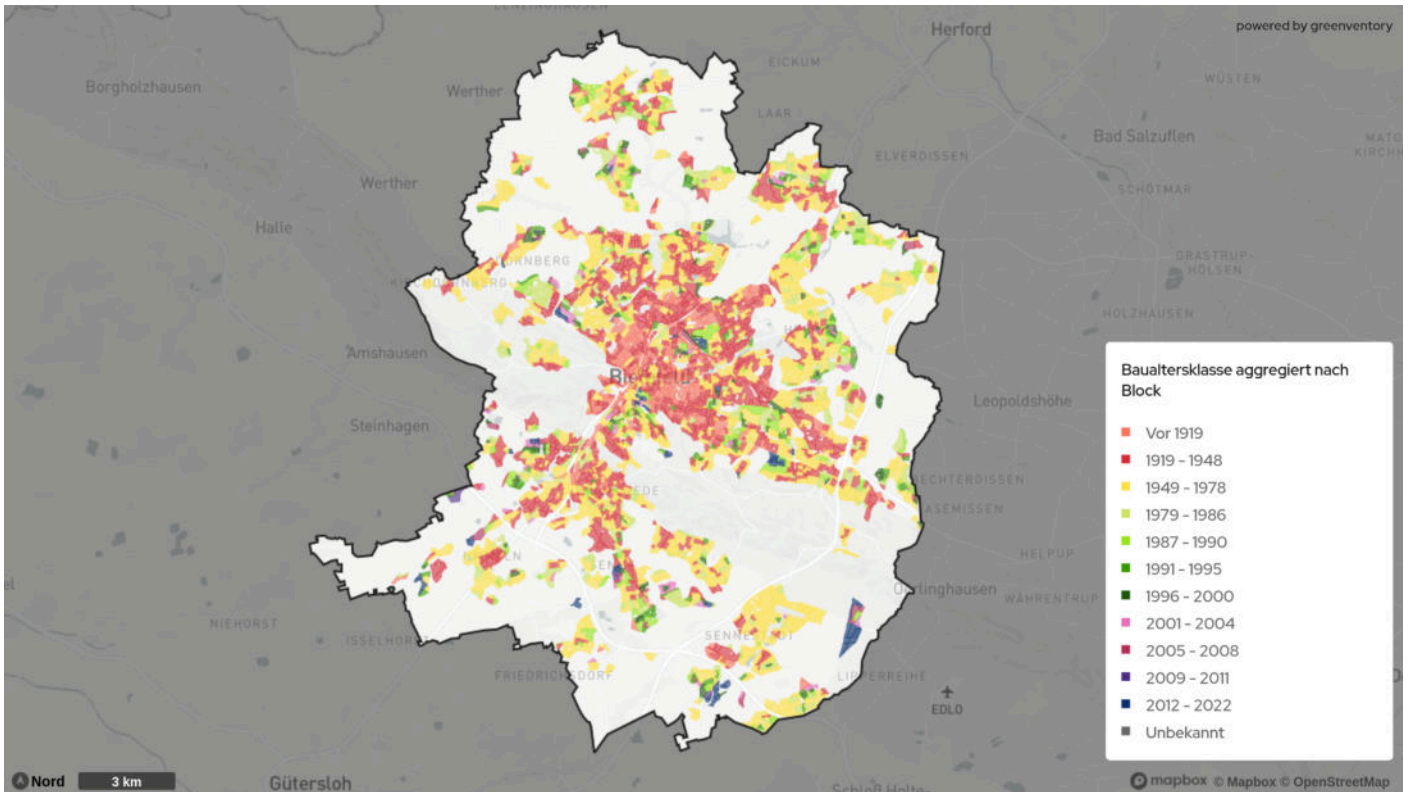


Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen der Gebäude

Anhand des Baujahres, des Wärmeverbrauchs und der Grundfläche wurde eine überschlägige Einteilung der Gebäude in die GEG-Energieeffizienzklassen vorgenommen, um den Sanierungsstand abzuschätzen. Bei der Analyse der GEG-Energieeffizienzklassen für Wohngebäude fällt auf, dass etwa ein Drittel der Gebäude der Stadt eine Effizienzklasse aufweisen, die durch eine umfangreiche Sanierung verbessert und damit der Wärmebedarf signifikant reduziert werden könnte. Der Großteil der Gebäude befindet sich im unteren Mittelfeld der Energieeffizienz (siehe Abbildung 6). Von den Gebäuden, denen ein Wärmebedarf zugeordnet werden konnte, liegen 23,8 % der Gebäude in den Effizienzklassen G und H, was unsanierten oder nur sehr wenig sanierten Altbauten entspricht. 13,5 % der Gebäude sind der Effizienzklasse F zuzuordnen und entsprechen energetisch überwiegend Altbauten, die nach den Richtlinien der Energieeinsparverordnung (EnEV) modernisiert wurden.

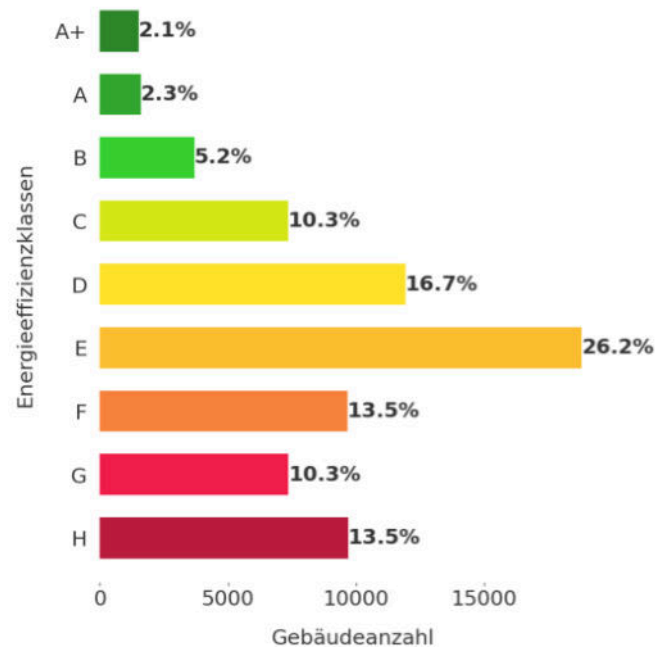


Abbildung 6: Gebäudeverteilung der Wohngebäude nach GEG-Effizienzklassen (Verbrauchswerte)

Durch weitere energetische Sanierungen kann der Anteil der Gebäude in den schlechteren Effizienzklassen zugunsten besserer Effizienzklassen

reduziert werden. In der nachfolgenden Infobox werden die Energieeffizienzklassen in Relation gesetzt.

Infobox - Einteilung der GEG-Effizienzklassen anhand des spezifischen Wärmeverbrauchs



3.4 Wärmebedarf

Die Bestimmung des Wärmebedarfs erfolgte für die leitungsgebundenen Heizsysteme (Erdgas, 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 fehlenden 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.

Aktuell beträgt der Wärmebedarf im Projektgebiet 2.823 GWh jährlich (siehe Abbildung 7). Mit 64,3 % ist der Wohnsektor anteilig am stärksten vertreten, während auf die Industrie 15,1 % des Gesamtwärmebedarfs entfällt. Auf den Gewerbe-, Handel- und Dienstleistungssektor (GHD) entfällt ein Anteil von 12,2 % des Wärmebedarfs und auf die öffentlich genutzten Gebäude, die ebenfalls kommunale Liegenschaften beinhalten, entfallen 8,4 %.

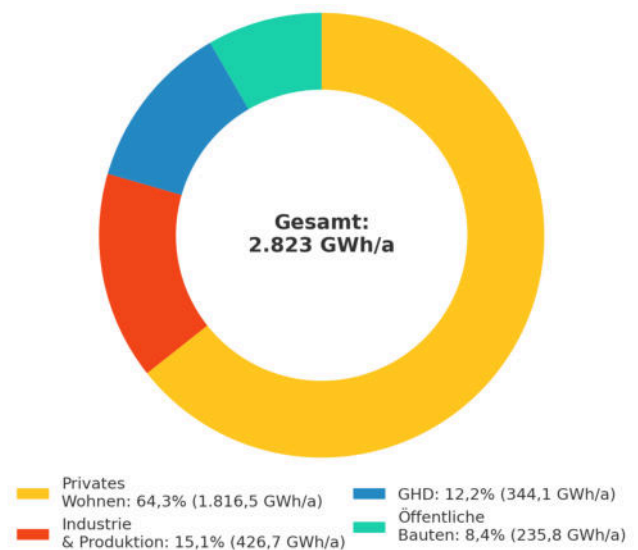


Abbildung 7: Wärmebedarf nach Sektor

Infobox - Unterschied zwischen Endenergie- und Wärmebedarf

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 Brennwärtsystemen aufgewendet wird). Die Relation

zwischen beiden Kenngrößen spiegelt die Effizienz der Energieumwandlung wider.

Abbildung 8 stellt den Wärmebedarf aufgeteilt nach Energieträgern dar. Hierbei zeigt sich die Dominanz der Versorgung durch Erdgas mit 1.771,1 GWh (62,7 %). Den zweitwichtigste Energieträger zur Deckung des Wärmebedarf stellen Wärmenetze dar (517,1 GWh bzw. 18,3 %) gefolgt von Heizöl mit einem Anteil von 15 % (424 GWh) Biomasse (76,9 GWh bzw. 2,7 %) und Strom (33,9 GWh bzw. 1,2 %).

Die räumliche Verteilung der Wärmebedarfe auf aggregierter Baublockebene ist in Abbildung 9 dargestellt.

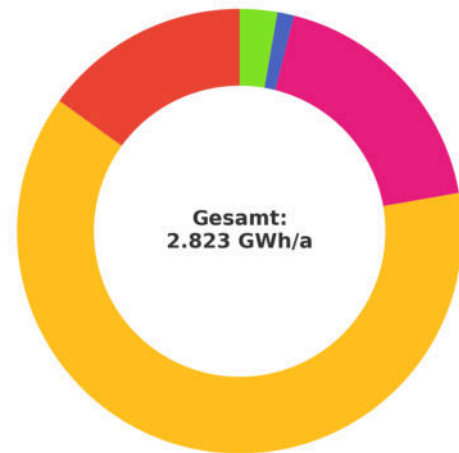


Abbildung 8: Wärmebedarf nach Energieträger

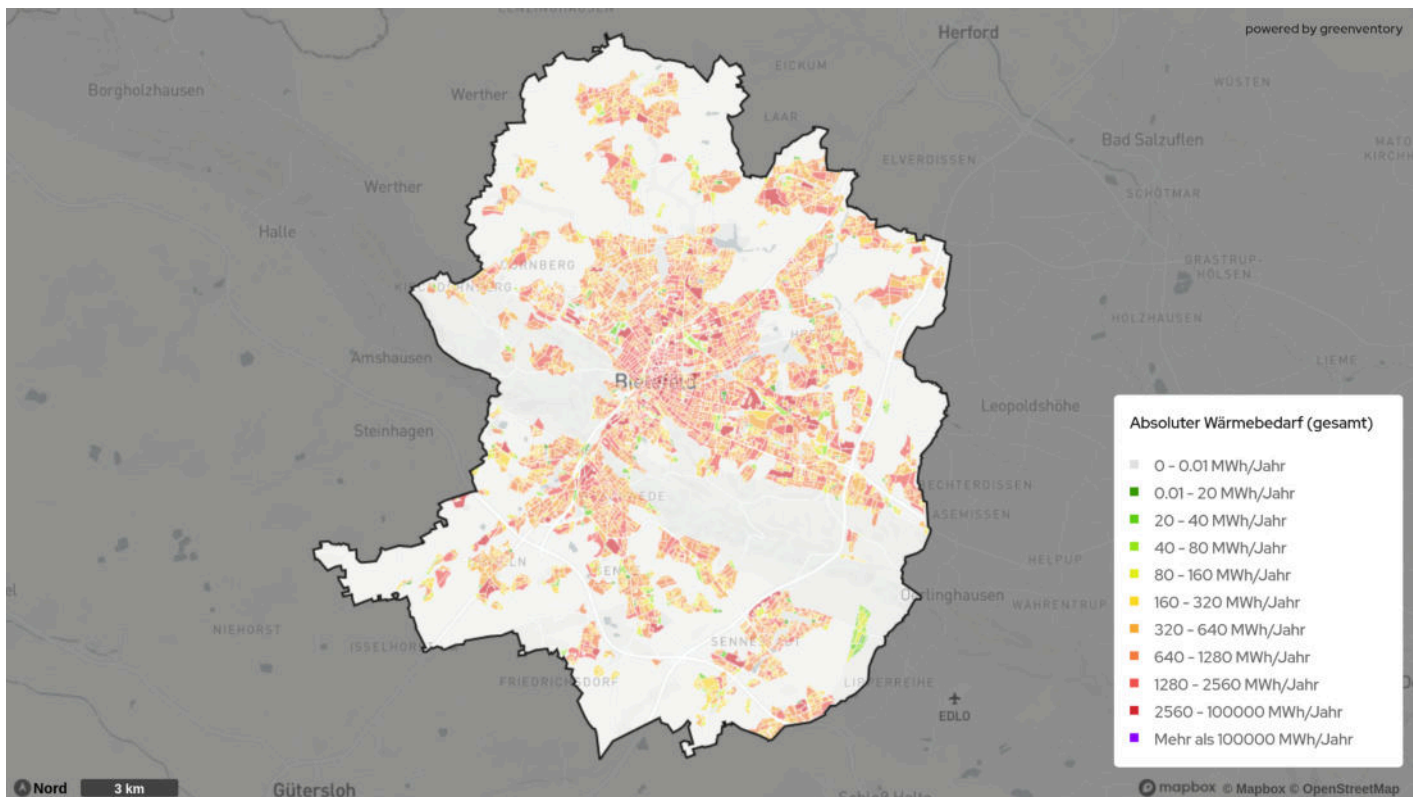


Abbildung 9: Verteilung der Wärmebedarfe je Baublock

3.5 Analyse der eingesetzten Energieträger

Eine Herausforderung im Projekt war die fehlende gesetzliche Grundlage in der Phase der Datenverarbeitung und Bestandsanalyse zur Erhebung der Schornsteinfegerdaten. Diese Daten liefern einen

wertvollen Mehrwert bezüglich der gebäudegenauen Informationen zu eingesetzten Heiztechnologien und Heizungsalter. Für rund 15 % der Gebäude, deren Energieträger nicht durch die erhobenen netzgebundenen Verbrauchsdaten bestimmt werden

konnte, wurden statistische Verteilungen angewandt, sodass jedes Gebäude einen Energieträger zugewiesen bekommt.

Abbildung 10 stellt die sich ergebende Verteilung der Energieträger auf Baublöcke aggregiert räumlich dar. Es

zeigt sich eine Dominanz der Wärmenetze in durch Fern- und Nahwärme versorgten Gebieten. Darüber hinaus ist Erdgas der dominanteste Energieträger in Bielefeld, wie im nächsten Unterkapitel analysiert wird.

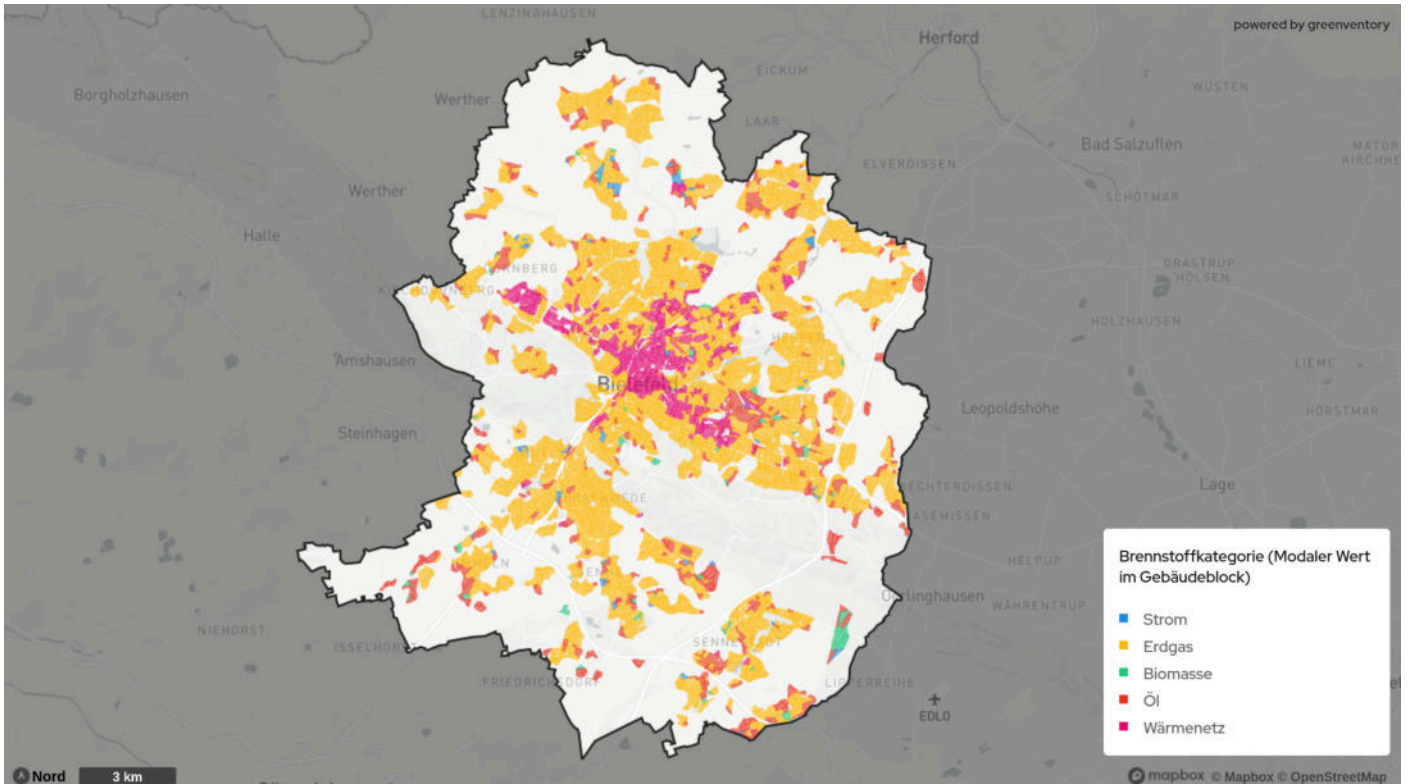


Abbildung 10: Übersicht der eingesetzten Energieträger nach Baublock

Für die Bereitstellung der Wärme in den Gebäuden werden 3.282 GWh Endenergie pro Jahr benötigt. Die Zusammensetzung der Energiebereitstellung verdeutlicht die Dominanz fossiler Brennstoffe im aktuellen Energiemix (siehe Abbildung 11). Erdgas trägt mit 2.158,1 GWh/a (65,7 %) maßgeblich zur Wärmeerzeugung bei, gefolgt von Nah- und Fernwärme mit 545,5 GWh (16,6 %). Heizöl als weiterer fossiler Energieträger deckt mit 470,6 GWh/a ca. 14,3 % des Endenergiebedarfs. Biomasse trägt mit 90,4 GWh/a (ca. 2,8 %) zum bereits erneuerbaren Anteil der Wärmeversorgung bei. Ein weiterer Anteil von 17,8 GWh/a (0,5 %) des Endenergiebedarfs wird durch Strom gedeckt, der in Nachtspeicheröfen, Wärmepumpen und Direktheizungen genutzt wird.

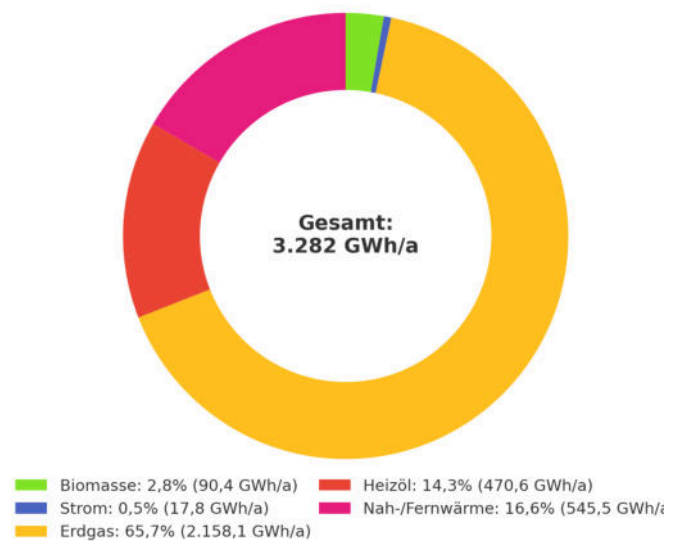


Abbildung 11: Endenergiebedarf nach Energieträger

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 und unvermeidbarer Abwärme, den Bau von Wärmenetzen und die Integration verschiedener Technologien in bestehende Systeme. Eine zielgerichtete, technische Strategie ist unerlässlich, um die Wärmeversorgung zukunftssicher und treibhausgasneutral zu gestalten.

Im Folgenden sollen für dezentral versorgte Gebäude nochmals wichtige Informationen und Rahmenbedingungen dargestellt werden:

Infobox - Bestimmungen zu Heizkesseln nach § 72 Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Infobox: Bestimmungen zu Heizkesseln nach § 72 Gebäudeenergiegesetz (GEG)

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 Flüssigbrennstofffeuerung 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 mit mehr als 100.000 Einwohnern nach dem 30.06.2026 neu eingebaut werden, zukünftig mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien betrieben werden. Es ist somit ersichtlich, dass in den kommenden Jahren ein erheblicher Handlungsdruck auf Immobilienbesitzer zukommt. Dies betrifft v. a. 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 Erdgasinfrastruktur

Im Projektgebiet ist die Erdgasinfrastruktur flächendeckend etabliert (siehe Abbildung 12). Es sind in Bielefeld ca. 1.950 km Erdgasleitungen (Verteilnetz und Hausanschlussleitungen) verlegt mit ca. 47.000 Hausanschlüssen. Die Eignung der Erdgasnetze für die Nutzung von Wasserstoff ist gegenwärtig noch Gegenstand von Prüfungen. Aktuelle Erkenntnisse zeigen aber, dass das Erdgasnetz Bielefelds allgemein in

einem guten Zustand ist. Die zukünftige Verfügbarkeit von Wasserstoff hinsichtlich Menge und Preis ist allgemein noch nicht abzusehen. Daher wird nicht von einem flächendeckenden Einsatz von Wasserstoff im Raumwärmemarkt ausgegangen und vorrangig eine mögliche Anwendung im Gewerbe- und Industriesektor gemäß Bedarfsmeldungen von potenziellen Wasserstoffkunden berücksichtigt. Gleiches gilt nach heutiger Einschätzung für den Einsatz von Biomethan.

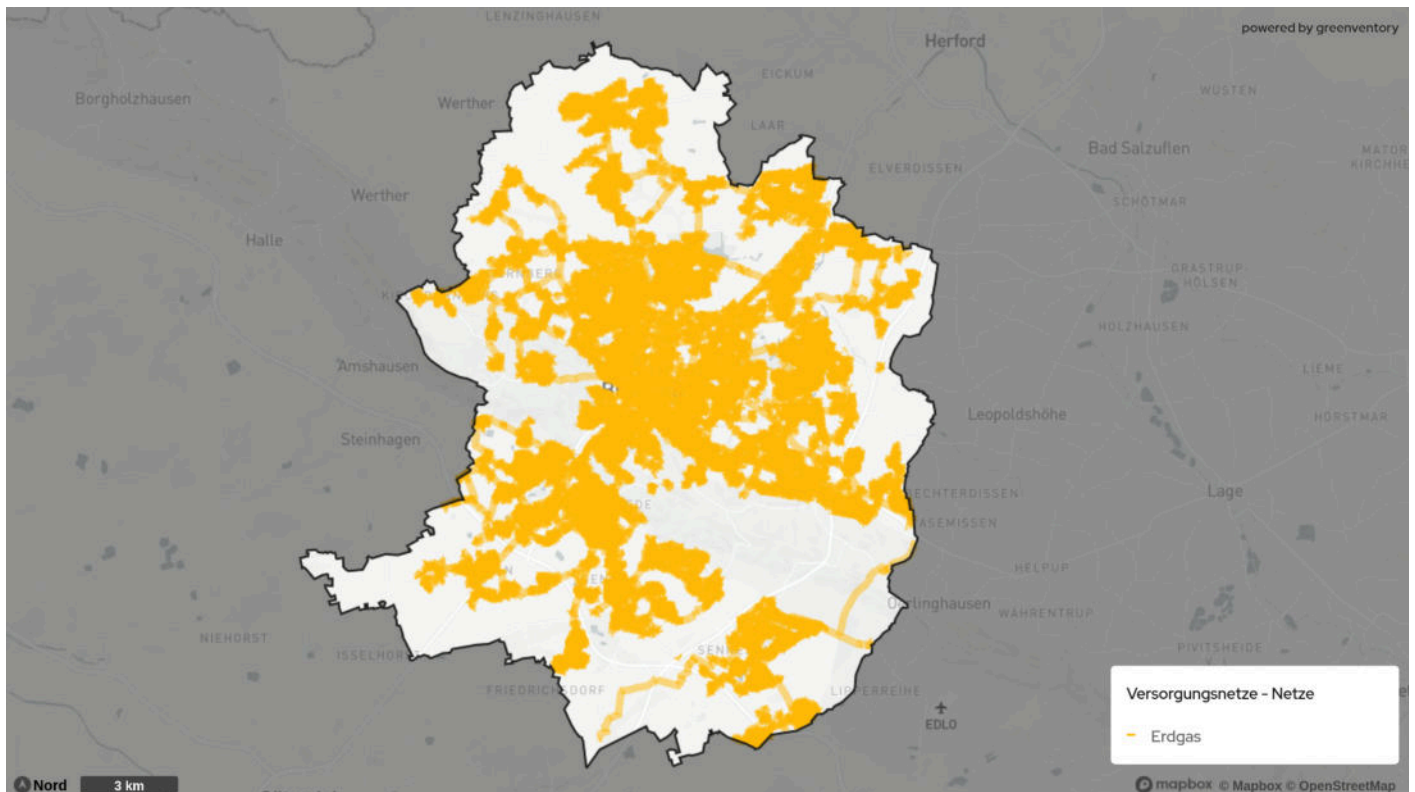


Abbildung 12: Erdgasnetzinfrastruktur im Projektgebiet

3.7 Wärmenetze

In Bielefeld findet sich ein weitverzweigtes Fernwärmenetz vor, das sich vor allem über große Teile der Altstadt erstreckt. Mit rund 220 km Fernwärmeleitungen werden aktuell rund 28.000 Haushalte mit Fernwärme versorgt. Der Verlauf der Wärmenetze ist vereinfacht in Abbildung 13 wiedergegeben.

Die Bereitstellung der Fernwärme erfolgt aktuell zu rund 60 % über die Müllverbrennungs-Anlage in Bielefeld -

Heepen. Diese Wärme wird vollständig als unvermeidbare Abwärme anerkannt. Weitere 15 % der Fernwärme werden über biogene Gase sowie Biomasse in Form von Holz gewonnen. Die restlichen 25 % der Wärme werden über Erdgas erzeugt, ein Großteil davon über Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen. Damit sind bereits heute über 70 % der Wärme nachhaltig. Die Vorgaben aus dem WPG, bis 2030 30 % der Wärme nachhaltig zu erzeugen, werden somit bereits heute erfüllt. Mit spezifischen CO₂-Emissionen von knapp 63 g/kWh liegen die Emissionen der Fernwärme in

Bielefeld bereits heute mehr als 70 % unter denen von Erdgasheizungen und etwa 80 % unter den spezifischen Emissionen von Ölheizungen.

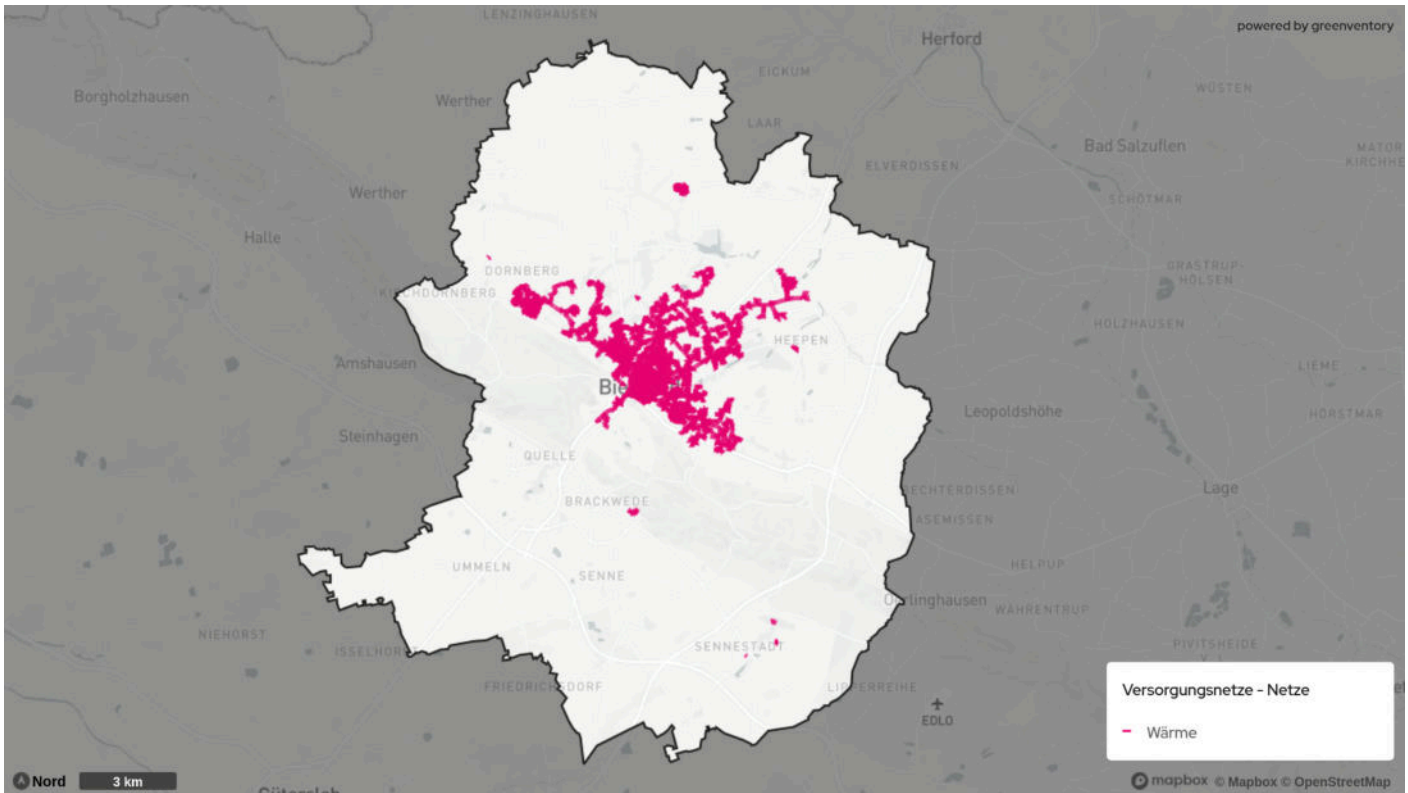


Abbildung 13: Wärmenetzinfrastruktur im Projektgebiet

3.8 Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung

Im Projektgebiet betragen die gesamten Treibhausgasemissionen im Wärmebereich 692.850 Tonnen pro Jahr (Stand 2022). Sie entfallen zu 65,9 % auf den Wohnsektor, zu 16,8 % auf die Industrie, zu 10,9 % auf den Gewerbe- Handels und Dienstleistungssektor (GHD) und zu 6,4 % auf öffentlich genutzte Gebäude (siehe Abbildung 14). Es zeigt sich, dass die Sektoren einen proportionalen Anteil an den Treibhausgasemissionen im Vergleich zu den Anteilen am Wärmebedarf haben (siehe Abbildung 7). Jeder Sektor emittiert also pro verbrauchter Gigawattstunde Wärme ähnlich viel Treibhausgas.

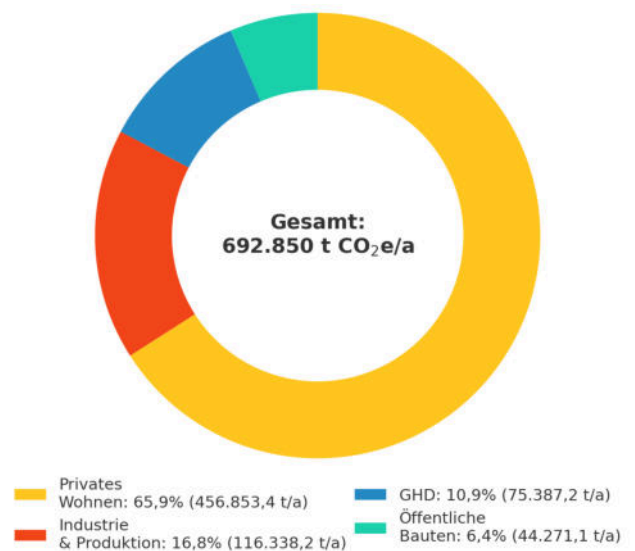


Abbildung 14: Treibhausgasemissionen nach Sektoren im Projektgebiet

Erdgas ist mit 77,2 % der Hauptverursacher der Treibhausgasemissionen, gefolgt von Heizöl mit 20,1%. Damit verursachen die beiden fossilen Wärmeerzeuger mehr als 95 % der Emissionen im Wärmesektor im Projektgebiet. Abfallverbrennung, die zur Erzeugung der Fernwärme genutzt wird, trägt mit 1,0 % zu den Emissionen bei. Der Anteil von Strom ist mit 1,3 % ebenfalls gering. Anzumerken ist, dass die spezifischen Emissionen des Bundesstrommix in Zukunft geringer ausfallen werden als heute, weil zunehmend mehr Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt wird. Biomasse und -methan (0,5 %) machen nur einen Bruchteil der Treibhausgas-Emissionen aus (siehe Abbildung 15). 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.

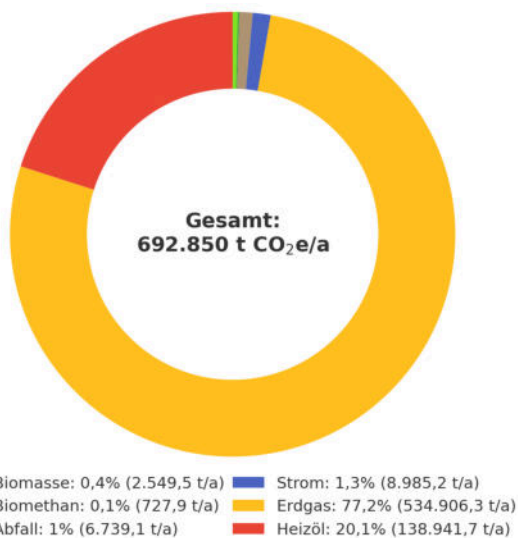


Abbildung 15: Treibhausgasemissionen nach Energieträger im Projektgebiet

Es ist darauf hinzuweisen, dass es bei der Bilanzierung von Treibhausgasemissionen unterschiedliche Ansätze gibt. Das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) Halle setzt auch für biogene Brennstoffe oder unvermeidbare Abwärme

Restemissionen an, da sie Vorketten berücksichtigt. Nach GEG und EU-Verordnung werden diese CO₂-frei bilanziert. Dadurch kommt es zu unterschiedlichen Darstellungen. Es wird auf die Werte der KWW Halle zurückgegriffen, da sie als Standard für kommunale Wärmeplanungen dienen und eine Vergleichbarkeit mit anderen Wärmeplanungen ermöglichen.

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 tCO₂/MWh auf zukünftig 0,025 tCO₂/MWh – ein Effekt, der elektrische Heizsysteme wie Wärmepumpen zukünftig weiter begünstigen wird. Der zukünftige Strommix spiegelt die erwartete Entwicklung einer Dekarbonisierung des Stromsektors wider.

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

| Energieträger | Emissionsfaktoren (tCO ₂ e/MWh) | | |
|------------------|--|-------|-------|
| | 2022 | 2030 | 2040 |
| Strom | 0,499 | 0,110 | 0,025 |
| Heizöl | 0,310 | 0,310 | 0,310 |
| Erdgas | 0,240 | 0,240 | 0,240 |
| Steinkohle | 0,400 | 0,400 | 0,400 |
| Biogas | 0,139 | 0,133 | 0,126 |
| Biomasse (Holz) | 0,020 | 0,020 | 0,020 |
| Solarthermie | 0 | 0 | 0 |
| Wärme aus Abfall | 0,020 | 0,020 | 0,020 |

Die räumliche Verteilung der aggregierten Treibhausgasemissionen auf Baublockebene ist in Abbildung 16 dargestellt. In den Industriegebieten sind die Emissionen besonders hoch. Im innerstädtischen Bereich sind zwar die Wärmebedarfe höher als in den umliegenden Bezirken. Durch die geringeren spezifischen Emissionen der Fernwärme, die hier einen Großteil der Versorgung ausmacht, liegen die Treibhausgasemissionen dennoch im

durchschnittlichen Bereich. Gründe für hohe lokale Treibhausgasemissionen können große Industriebetriebe oder eine Häufung besonders schlecht sanierter Gebäude gepaart mit dichter Besiedelung und fossiler Wärmeversorgung sein. Eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet oftmals auch eine Verbesserung der Luftqualität, was besonders in den Wohnvierteln eine erhöhte Lebensqualität mit sich bringt.

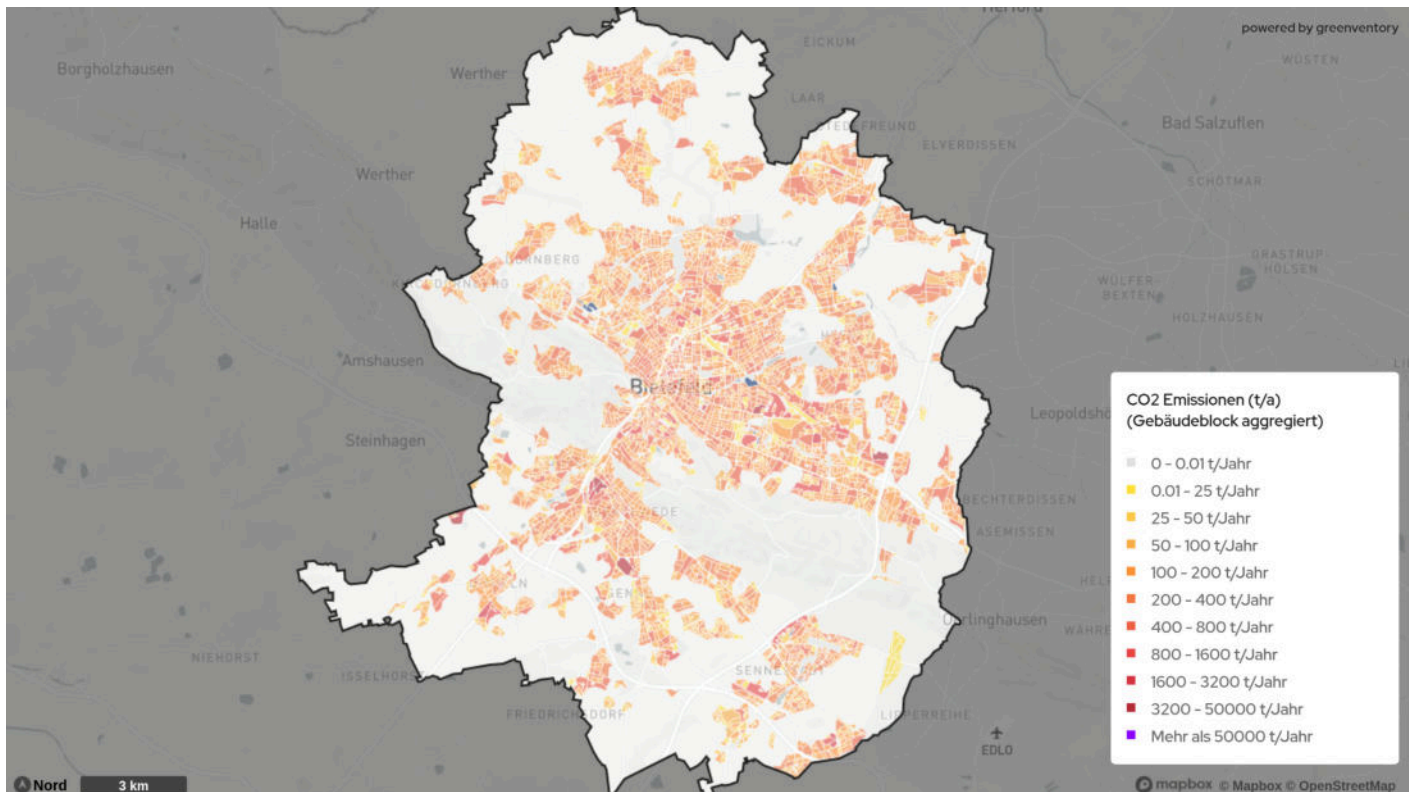


Abbildung 16: Verteilung der Treibhausgasemissionen im Projektgebiet

3.9 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, während der Anteil an Fernwärme einen geringeren aber bereits signifikanten Beitrag leistet. Die Analyse betont den dringenden Bedarf an technischer Erneuerung und Umstellung auf erneuerbare

Energieträger oder die Nutzung unvermeidbarer Abwärme, um den hohen Anteil fossiler Brennstoffe in der Wärmeversorgung zu reduzieren. Gleichzeitig bieten veraltete Heizungsanlagen ein Potenzial für Effizienzsteigerungen, weil ohnehin notwendige Investitionen in Modernisierungen direkt fossilfrei gestaltet werden können. Zugleich können Maßnahmen zur energetischen Sanierung von Gebäuden den Energiebedarf und damit die Treibhausgasemissionen senken. Trotz der herausfordernden Ausgangslage zeigen die Daten auch positive Aspekte auf: Die

langjährigen Erfahrungen im Bau und Betrieb von Wärmenetzen bilden ein solides Fundament für die Umsetzung der Wärmewende in Bielefeld. Dieses Engagement ist essenziell für die Realisierung einer nachhaltigen, effizienten und letztendlich treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Bestandsanalyse nicht nur die Notwendigkeit für einen systematischen und technisch fundierten Ansatz zur Modernisierung der Wärmeinfrastruktur aufzeigt, sondern auch konkrete Ansatzpunkte und Chancen für die zukünftige Gestaltung der Wärmeversorgung sowie die Reduzierung des Wärmebedarfs durch gezielte Sanierungsmaßnahmen bietet. Die Umstellung auf erneuerbare Energieträger und die Sanierung bzw. der Austausch veralteter Heizsysteme sind dabei zentrale Maßnahmen, die unterstützt durch das Engagement der Stadt Bielefeld und die Nutzung bestehender Erfahrungen mit Wärmenetzen, eine effektive Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine nachhaltige Verbesserung der Wärmeversorgung ermöglichen.

4 Potenzialanalyse

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

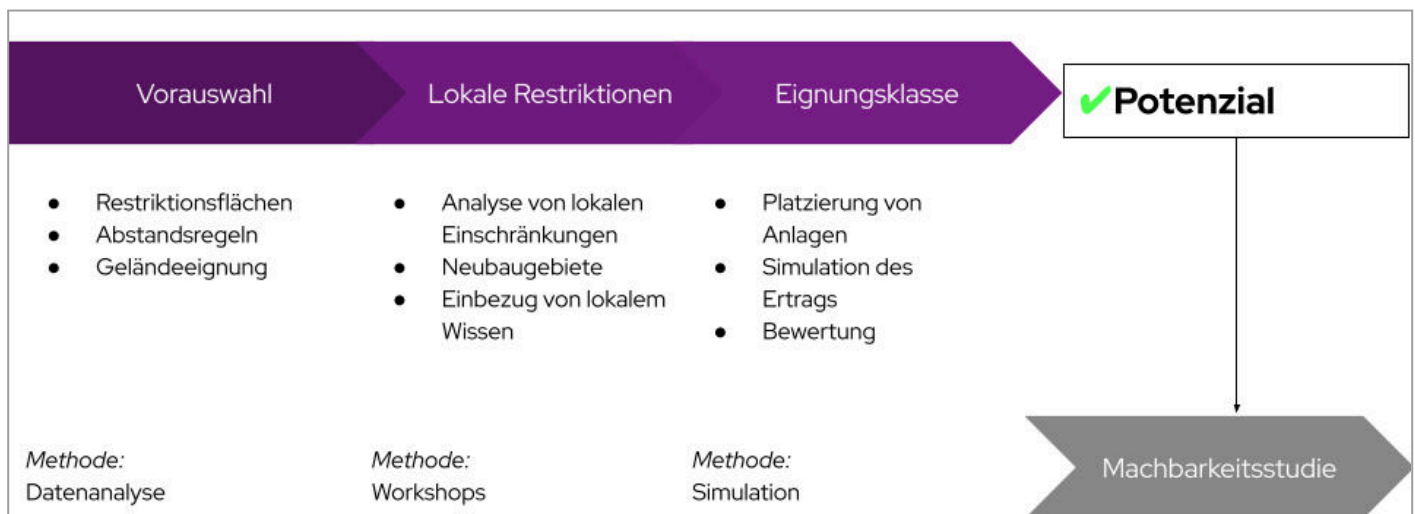


Abbildung 17: Vorgehen bei der Ermittlung von erneuerbaren Potenzialen

4.1 Erfasste Potenziale

Die Potenzialanalyse fokussiert sich auf die technischen Möglichkeiten zur Erschließung erneuerbarer 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 und Kanalnetz oder Nutzung von Klärgasen
- Industrielle Abwärme: Erschließbare Restwärme aus industriellen Prozessen.

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



Abbildung 18: Vorgehen und Datenquellen der Potenzialanalyse

4.2 Methode: Indikatorenmodell

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

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

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

Diese Kriterien erfüllen die gesetzlichen Richtlinien nach Bundes- und Landesrecht, können jedoch keine raumplanerischen Abwägungen um konkurrierende Flächennutzung ersetzen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zielt die Potenzialanalyse darauf ab, die Optionen für die Wärmeversorgung, insbesondere bezüglich der Prüfgebiete und dezentralen Versorgungsgebiete zu identifizieren. Gemäß den Richtlinien des Handlungsleitfadens zur Kommunalen Wärmeplanung der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA, 2020) fokussiert sich diese Analyse primär auf die Identifikation des technischen Potenzials (siehe Infobox - Definition von Potenzialen). Neben der technischen Realisierbarkeit sind auch ökologische, 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 |
| Biomasse | Landnutzung, Naturschutz, Hektarerträge von Energiepflanzen, Heizwerte, techno-ökonomische Anlagenparameter |
| 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 Flüsse und Seen | Landnutzung, Naturschutz, Abflussdaten der Gewässer, Nähe zu Wärmeverbrauchern, techno-ökonomische Anlagenparameter |

Infobox - Definition von Potenzialen

Infobox: Potenzialbegriffe

Theoretisches Potenzial:

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

Technisches Potenzial:

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

- *Bedingt geeignetes Potenzial:* Gebiet ist von weichen Ausschlusskriterien betroffen, z.B. Biosphärenreservate. Die Errichtung von Erzeugungsanlagen erfordert die Prüfung der Restriktionen sowie ggf. die 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.

Das technische Potenzial wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ermittelt und analysiert.

Wirtschaftliches Potenzial:

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

Realisierbares Potenzial:

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



4.3 Potenziale zur Stromerzeugung

Die Analyse der Potenziale im Projektgebiet zeigt verschiedene Optionen für die lokale Erzeugung von erneuerbarem Strom (siehe Abbildung 19). Es sei an dieser Stelle nochmal hervorgehoben, dass es sich bei den im Folgenden dargestellten Potenzialen um technische Potenziale handelt, die erst in weiterführenden Studien gehoben werden können, sodass die letztlich realisierbaren Energiemengen niedriger ausfallen werden.

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 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. Es zeigt sich, dass die Nutzung von ausschließlich im Projektgebiet vorhandener Biomasse nur einen geringen Beitrag zur Gesamtenergieversorgung leisten könnte.

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. Nach einer Analyse der technischen Potenziale zeigt sich in Bielefeld neben den bestehenden Anlagen und den Wind-Vorranggebieten kein weiteres Potenzial zur Errichtung von Windkraftanlagen. Eine tiefergehende Analyse der Windflächen sollte außerhalb der KWP erfolgen und zudem Aspekte der Akzeptanz sowie der Einfluss auf die lokale Flora und Fauna berücksichtigen.

Photovoltaik auf Freiflächen stellt mit 4.853 GWh/a das technisch größte erneuerbare Potenzial dar, wobei Flächen als grundsätzlich geeignet ausgewiesen werden, die keinen Restriktionen unterliegen und die die technischen Anforderungen erfüllen; besonders beachtet werden dabei Naturschutz, Hangneigungen, Überschwemmungsgebiete und gesetzliche Abstandsregeln. Davon sind rund 500 GWh als gut geeignet klassifiziert, was den Daten des LANUV entspricht. 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. Für Bielefeld ist ein PV Freiflächenkonzept erarbeitet, mit regionalen Vorgaben.

Das Potenzial für Photovoltaikanlagen auf Dachflächen fällt mit 1.328 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 durch flächenspezifische Leistung (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.

Zusammenfassend bieten sich vielfältige Möglichkeiten zur erneuerbaren Stromerzeugung in Bielefeld, 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.

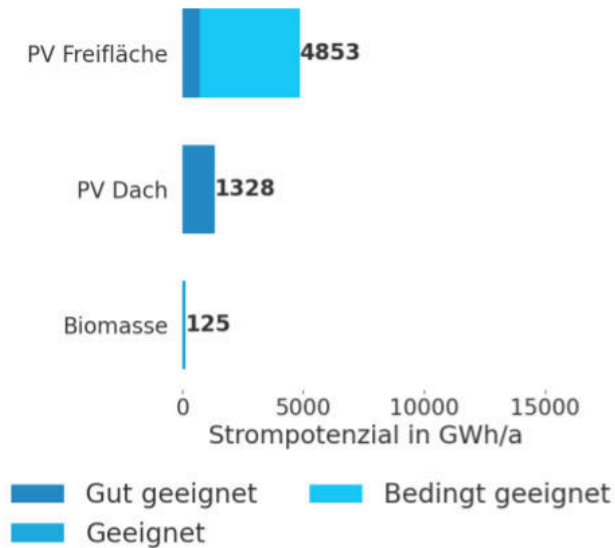


Abbildung 19: Erneuerbare technische Strompotenziale im Projektgebiet

4.4 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Untersuchung der thermischen Potenziale offenbart ein breites Spektrum an Möglichkeiten für die lokale Wärmeversorgung (siehe Abbildung 20). Es sei an dieser Stelle nochmal hervorgehoben, dass es sich bei den im Folgenden dargestellten Potenzialen um technische Potenziale handelt, die erst in weiterführenden Studien gehoben werden können, sodass die letztlich realisierbaren Energiemengen niedriger ausfallen werden.

Solarthermie auf Freiflächen stellt mit einem Potenzial von 9.497 GWh/a die größte Ressource dar. 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. Die Potenzialberechnung

basiert auf einer Leistungsdichte von 3.000 kW/ha und berücksichtigt Einstrahlungsdaten sowie Verschattung, mit einem Reduktionsfaktor für den Jahresenergieertrag und einer wirtschaftlichen Grenze von maximal 1.000 m zur Siedlungsfläche. Flächen mit einem Abstand von bis zu 200 m zu Siedlungen werden als gut geeignet gekennzeichnet. Bei der Planung und Erschließung von Solarthermie sind jedoch Flächenverfügbarkeit und Anbindung an Wärmenetze zu berücksichtigen. Auch besteht die Herausforderung, dass es saisonale Schwankungen gibt und die Wärme insbesondere im Sommer verfügbar ist, wenn der Wärmebedarf geringer ist. Daher 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.

Auch auf Dachflächen kann Solarthermie genutzt werden. Bei der Solarthermie auf Dachflächen wird mittels KEA-BW Methode das Potenzial aus 25 % der Dachflächen über 50 m² für die Wärmeerzeugung geschätzt. Die jährliche Produktion basiert auf 400 kWh/m² durch flächenspezifische Leistung und durchschnittliche Volllaststunden. Die Potenziale der Dachflächen für Solarthermie belaufen sich auf 1.660 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.

Wärmepumpen sind eine etablierte und unter gewissen Bedingungen energetisch hocheffiziente Technologie für die Wärmeerzeugung. Eine Wärmepumpe ist ein Gerät, das Wärmeenergie aus einer Quelle (wie Luft, Wasser oder Erde) auf ein höheres Temperaturniveau transferiert, um Gebäude zu heizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Sie nutzt dabei ein Kältemittel, das im Kreislauf geführt wird, um Wärme aufzunehmen und abzugeben, ähnlich eines Kühlschranks, der in umgekehrter Richtung arbeitet. Wärmepumpen können vielseitig im Projektgebiet

genutzt werden. Das Potenzial der Luftwärmepumpe (2.536 GWh/a) ergibt sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude. Luftwärmepumpen haben für die zukünftige Wärmeversorgung ein großes Potenzial. Dieses ist besonders groß für Ein- und Zweifamilienhäuser sowie kleinere bis mittlere Mehrfamilienhäuser und kann im Vergleich zu Erdwärmekollektoren auch in Gebieten ohne große Flächenverfügbarkeit genutzt werden, sofern die geltenden Abstandsregelungen zum Lärmschutz eingehalten werden. Auch für die Nutzung in Wärmenetzen sind Luftwärmepumpen mit einer Größenordnung von 1-4 MW gut geeignet. Essenziell bei der Nutzung von Wärmepumpen ist eine Optimierung der Temperaturen, um möglichst geringe Temperaturhübe zu benötigen. Deswegen ist der künftig verstärkte Einsatz von Wärmepumpen in Bestandsbauten in direkter Verbindung zu Maßnahmen der energetischen Sanierung zu sehen, da diese den Wärmebedarf und die benötigten Vorlauftemperaturen senken. Auch ohne umfangreiche Sanierungen ist der Einsatz von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden möglich, wobei mitunter der Austausch einzelner Heizkörper notwendig sein kann.

Die oberflächennahe Geothermie (Sonden) hat ein Potenzial von 14.451 GWh/a im Projektgebiet. Die Technologie nutzt konstante Erdtemperaturen bis 100 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.

Es ist zu erwähnen, dass die genaue Abschätzung der Erdsondenpotenziale und deren Nutzung einer Einzelfallprüfung unterliegt und in der KWP nachgelagerten Tätigkeiten erfolgen sollte.

Erdwärmekollektoren (4.778 GWh/a) ergeben sich jeweils im direkten Umfeld der Gebäude.

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 aufbereitet. Wie auch bei Solarthermie, gilt für oberflächennahe Geothermie in der Untersuchung eine wirtschaftliche Grenze von 1000 m zu Siedlungsflächen, wobei Flächen mit einem Abstand von 200 m zu Siedlungen als gut geeignet gekennzeichnet werden, sofern keine weiteren Restriktionen vorliegen.

Des Weiteren sei angemerkt, dass aktuell vom geologischen Dienst NRW tiefergeothermische Untersuchungen durchgeführt werden, die in Zukunft zusätzliche Erkenntnisse und Wärmepotenziale für Bielefeld aufzeigen könnten.

Das thermische Biomassepotenzial setzt sich aus Waldrestholz, Hausmüll, Grünschnitt und dem möglichen Anbau von Energiepflanzen zusammen. Biomasse hat den Vorteil einer einfachen technischen Nutzbarkeit sowie hoher Temperaturen. Allerdings ist ersichtlich, dass diese nur in sehr begrenzter Menge zur Verfügung steht. In Bielefeld zeigt sich, dass bestehende Biomassepotenziale bereits überwiegend genutzt werden. Die Hausmüllmengen werden in der Müllverbrennungsanlage zu Strom und Wärme verwertet. Grünschnitt und Waldrestholz werden im Holzheizkraftwerk der Stadtwerke ebenfalls zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt. Darüber hinaus gibt es bereits Biogasanlagen, die verfügbare Substrate nutzen, wie beispielsweise die Biogasanlage in Dornberg, die mittels Energiepflanzen Biogas produziert. Die im dazugehörigen Blockheizkraftwerk entstehende Abwärme wird nahe der Universität Bielefeld in das Fernwärmenetz eingespeist.

Das Potenzial für Gewässerwärmepumpen im Projektgebiet ist begrenzt, da in Bielefeld keine größeren Seen oder Flüsse vorhanden sind. Dennoch könnte für an den Obersee angrenzende Prüfgebiete

oder Quartiere eine Machbarkeitsuntersuchung weitere Erkenntnisse über den zu leistenden Beitrag liefern. Das Abwärmepotenzial, welches aus dem geklärten Abwasser am Kläranlagenauslauf gehoben werden kann, bietet ebenfalls Potenzial, um zur klimaneutralen Wärmeversorgung Bielefelds beizutragen. Auch das in Kanälen transportierte Abwasser hat eine konstante Temperatur, die selbst im Winter zwischen 10 und 20 Grad Celsius liegt. Mithilfe von Wärmetauschern kann diese Wärme effizient genutzt werden. Abwasserwärme wird auch in Kombination mit Wärmenetzen besonders in dicht besiedelten Gebieten eingesetzt, wo sich Wärmequellen und -verbraucher in unmittelbarer Nähe befinden. So können Wohngebiete, Schulen oder Gewerbegebäude direkt versorgt werden. Aktuell sind diese Potenziale nicht weiter verifiziert und können nicht simuliert werden. Daher werden sie in Abbildung 20 nicht berücksichtigt.

Für die Evaluierung der Nutzung von industrieller Abwärme wurden im Projektgebiet Abfragen bei möglichen relevanten Industrie- und Gewerbebetrieben durchgeführt und so ein Potenzial von ca. 13 GWh/a identifiziert.

Im Januar 2025 wurde erstmals die Plattform für Abwärme veröffentlicht. Hier wurden für Bielefeld in Summe rund 400 GWh gemeldet. Allerdings macht ein Großteil dieser Menge die MVA aus, deren Wärme bereits genutzt wird. Ergänzend zu den Ergebnissen aus der Abwärmeumfrage ergibt sich ein Potenzial von rund 23 GWh/a. Die Verfügbarkeit sowie das Temperaturniveau sind dabei unterschiedlich.¹

Es wird geraten, weiterführenden Analysen und Untersuchungen der industriellen Abwärmequellen beispielsweise im Rahmen von Wärmenetztransformationsplänen oder Quartierskonzepten durchzuführen, um zusätzliche

¹ Hinweis: Da die Befragungen zur Potenzialanalyse der Abwärme bereits abgeschlossen waren und die durch die Plattform gemeldeten zusätzlichen Potenziale nicht mehr verifiziert werden konnten, sind die Ergebnisse aus der Plattform in Abbildung 20 nicht berücksichtigt.

Abwärmequellen aufzudecken, noch nicht quantifizierte Potenziale zu erheben oder bereits quantifizierte Potenziale weitergehend zu untersuchen.

Ein weiteres Potenzial an unvermeidbarer Abwärme entsteht durch den Bau der Monoklärschlammverbrennungsanlage, die auf dem Gelände der Müllverbrennungsanlage in Bielefeld-Heepen entstehen wird. Ab Ende 2027 sollen hier Klärschlämme thermisch verwertet werden und es entsteht ein Potenzial von rund 40 GWh. Über den Zugang der MVA besteht bereits eine Anbindung an das Fernwärmenetz, die zur Einspeisung genutzt werden kann.

Ein wichtiger Aspekt, der in der Betrachtung der erhobenen Potenziale Berücksichtigung finden muss, ist das Temperaturniveau des jeweiligen Wärmeerzeugers. Das Temperaturniveau hat einen signifikanten Einfluss auf die Nutzbarkeit und Effizienz von Wärmeerzeugern, insbesondere Wärmepumpen.

Das Bielefelder Fernwärmenetz hat im Winter eine Vorlauftemperatur von über 110 Grad. Viele Wärmepotenziale, wie Solarthermie, oder Gewässerwärmepumpen lassen sich nicht ohne weiteres auf diese Temperaturen anheben. Daher gibt es insbesondere bei der Nutzung für das Fernwärmenetz weitere Restriktionen zu beachten. Auch eine Absenkung der Temperatur im gesamten Fernwärmenetz ist herausfordernd in der Umsetzung. Sie hat zur Folge, dass weniger Wärme transportiert werden kann, was die Versorgungssicherheit gefährdet. Dennoch sollte für Netzerweiterungen geprüft werden, ob in Teilbereichen die Temperatur abgesenkt werden kann. In Prüfgebieten für Nahwärmenetze kann die Einbindung weiterer, vergleichsweise niedrig-temperierter Wärmequellen eine gute Option darstellen, da hier die netzgebundene Wärmeversorgung auf geringere Vorlauftemperaturen ausgelegt werden kann. Des Weiteren gilt es zu berücksichtigen, dass die meisten hier genannten Wärmeerzeugungspotenziale eine Saisonalität aufweisen, sodass Speicherlösungen für die

bedarfsgerechte Wärmebereitstellung bei der Planung mitberücksichtigt werden sollten.

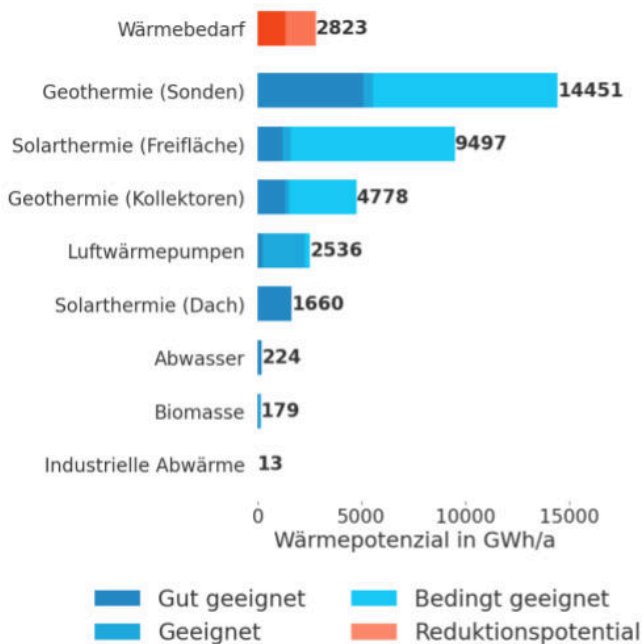


Abbildung 20: Erneuerbare technische Wärmepotenziale im Projektgebiet

4.5 Potenzial für eine lokale Wasserstoffherzeugung

Die lokale Erzeugung von Wasserstoff zur Verwendung als Energieträger für Wärme wird aufgrund der zum heutigen Tag geringen lokalen Verfügbarkeit von Überschussstrom sowie einer fehlenden Wasserstoffproduktion in der vorliegenden Planung nicht weiter betrachtet. 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.

4.6 Potenziale für den Wasserstoffnetzbezug

Die aktuellen Planungen des deutschlandweiten Wasserstoff-Kernnetzes (Bundesnetzagentur, 2024) zeigen, dass für Bielefeld- Ummeln ein Anschluss an das Kernnetz bis Ende 2032 vorgesehen ist. Dadurch besteht grundsätzlich die Möglichkeit, in Bielefeld leitungsgebunden Wasserstoff über das Wasserstoff-Kernnetz zu beziehen. Es bestehen

weiterhin Unsicherheiten darüber, in welchen Mengen und zu welchen Kosten Wasserstoff verfügbar sein wird. Daher wird der Einsatz von Wasserstoff in der Wärmeplanung für Bielefeld vorrangig im industriellen Bereich sowie in Kraftwerken zur Strom- und Wärmeerzeugung für die Spitzenlasten gesehen. Die direkte Wärmeversorgung von Wohngebäuden mittels Wasserstoff wird zum jetzigen Zeitpunkt als flächendeckende Lösung ausgeschlossen und nur berücksichtigt, wenn sich in der Nähe eines industriellen Großverbrauchers Wohngebäude befinden. Eine darüber hinausgehende zukünftige Nutzung kann und sollte bei sich ändernden Rahmenbedingungen und fortgeschrittenen Erkenntnissen aufgenommen werden. Dies kann im Rahmen der Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen.

4.7 Potenziale für Sanierung

Die energetische Sanierung des Gebäudebestands stellt ein zentrales Element zur Erreichung der kommunalen Klimaziele dar. Innerhalb des kommunalen Wärmeplans der Stadt Bielefeld wurde eine Sanierungsquote von 2 % im Wohnbestand angenommen. Diese Quote liegt zwar über den aktuell üblichen Sanierungsquoten von 0,8 %, spiegelt jedoch die Ziele der Bundesregierung wieder und unterstreicht die Ambitionen Bielefelds, Energieeinsparpotenziale zu heben, um die Wärmewende voranzutreiben. Die Untersuchung zeigt, dass durch umfassende Sanierungsmaßnahmen eine Gesamtreduktion um bis zu 1.477 GWh bzw. ca. 50 % des Gesamtwärmebedarfs im Projektgebiet realisiert werden könnte.

Bei der Realisierung einer Sanierungsquote von 2% würde sich der Wärmebedarf bis 2040 um 29 % reduzieren. Erwartungsgemäß liegt der größte Anteil des Sanierungspotenzials bei Gebäuden, die bis 1978 erbaut wurden (siehe Abbildung 21). Diese Gebäude sind sowohl in der Anzahl als auch in ihrem energetischen Zustand besonders relevant. Sie wurden vor den einschlägigen Wärmeschutzverordnungen erbaut und haben daher einen erhöhten Sanierungsbedarf. Besonders im Wohnbereich zeigt

sich ein hohes Sanierungspotenzial. Hier können durch energetische Verbesserung der Gebäudehülle signifikante Energieeinsparungen erzielt werden. In Kombination mit einem Austausch der Heiztechnik bietet dies insbesondere für Gebäude mit Einzelversorgung einen großen Hebel.

Die tatsächlich realisierbaren Einsparungen sind allerdings im Einzelfall je Gebäude zu prüfen. 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 bietet nicht nur eine beträchtliche Möglichkeit zur Reduzierung des Energiebedarfs, sondern auch zur Steigerung des Wohnkomforts und zur Wertsteigerung der Immobilien.

Daher sind entsprechende Maßnahmen zur Aktivierung der Sanierungspotentiale über Förderung und Beratung integraler Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung.

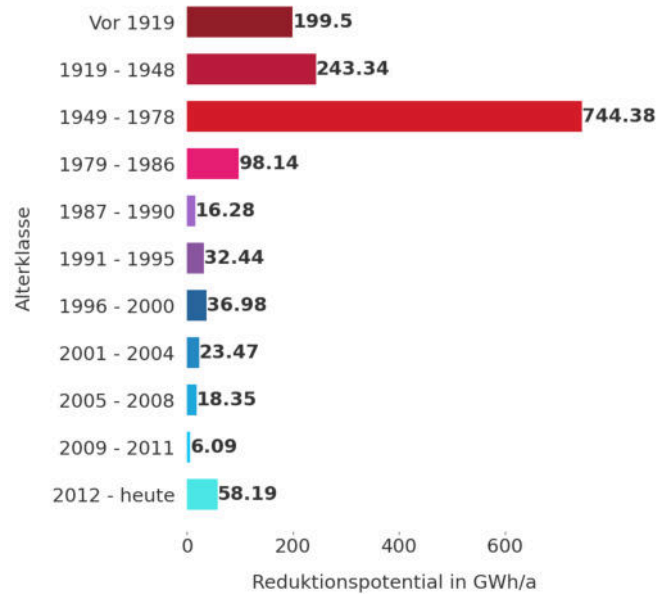






Abbildung 21: Reduktionspotenzial nach Baualterklassen

Infobox - Energetische Gebäudesanierung - Maßnahmen und Kosten

Infobox: Energetische Gebäudesanierung

| | | | |
|---|--------------------|---|--|
|  | Fenster | <ul style="list-style-type: none"> • 3-fach Verglasung • Zugluft / hohe Wärmeverluste durch Glas vermeiden | 800 €/m ² |
| ↓ | | | |
|  | Fassade | <ul style="list-style-type: none"> • Wärmedämmverbundsystem ~ 15 cm • Wärmebrücken (Rollladenkästen, Heizkörpernischen, Ecken) reduzieren | 200 €/m ² |
| ↓ | | | |
|  | Dach | <ul style="list-style-type: none"> • (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 | <ul style="list-style-type: none"> • Bei unbeheiztem Keller | 100 €/m ² |

4.8 Zusammenfassung und Fazit

Die Potenzialanalyse für erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung in Bielefeld offenbart auf Grundlage der Erhebung von technischen Potenzialen signifikante Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung.

Die Potenziale sind räumlich heterogen verteilt: In dicht bebauten Gebieten dominieren die Potenziale der Solarthermie auf Dachflächen und in lockerer bebauten Quartieren der Erdwärmekollektoren, während an den Stadträndern Solar-Kollektorfelder vielerorts potenziell möglich sind. Die Solarthermie auf Freiflächen erfordert trotz hohem Potenzial eine sorgfältige Planung hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit und Möglichkeiten der Integration in bestehende und neue 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.

Geothermie spielt eine weitere wichtige Rolle und kann für die Wärmeversorgung eine wichtige Position bei der Dekarbonisierung einnehmen. Auch hier sind detaillierte Analysen von Nöten, um die identifizierten technischen Potenziale auch zur Implementierung zu bringen. Des Weiteren sei angemerkt, dass aktuell tiefengeothermische Untersuchungen durchgeführt werden, die in Zukunft zusätzliche Erkenntnisse und Wärmepotenziale für Bielefeld aufzeigen könnten.

In den Stadtkernen liegt das größte Potenzial in der Gebäudesanierung mit einem Schwerpunkt auf kommunalen Liegenschaften und Wohngebäuden. Besonders Gebäude, die bis 1978 erbaut wurden, bieten ein hohes Einsparpotenzial durch Sanierung. Wichtige Wärmequellen ergeben sich durch die

Nutzung von Wärmepumpen (Erdsonden, Erdwärmekollektoren oder Luftwärmepumpen) auch in Kombination mit Aufdach-PV, Solarthermie, Biomasse und der Möglichkeit eines Anschlusses an das Wärmenetz. Auch große Luftwärmepumpen können flexibel in neue 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 bilanziell 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. Gerade für die Implementierung von kostenintensiven Potenzialen bietet sich die Kombination und Nutzung innerhalb einer Wärmenetzversorgungslösung an. Ob diese in Prüf- oder Eignungsgebieten erfolgt, unterliegt den jeweiligen lokalen Rahmenbedingungen und sollte Bestandteil weiterführender Studien sein.

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 Eignungs- und Prüfgebiete für Wärmenetze

Wärmenetze sind eine Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, jedoch sind diese nicht überall die kosteneffizienteste Lösung für die Gebäudeeigentümer. 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.

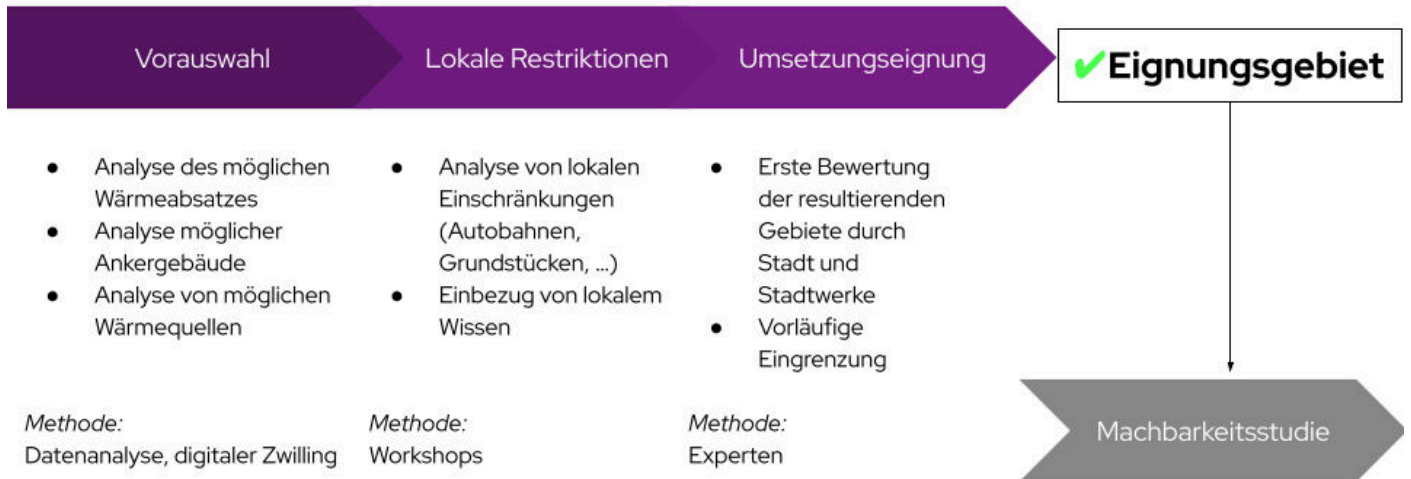


Abbildung 22: Vorgehen bei der Identifikation der Eignungsgebiete

Wärmenetze stellen eine effiziente Technologie dar, um große Versorgungsgebiete mit erneuerbarer Wärme zu erschließen und den Verbrauch mit den Potenzialen, welche sich oft außerhalb der dichten Bebauung 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. Diese Betrachtung gilt sowohl für den Wärmenetzbetreiber als auch für die Verbraucherinnen und Verbraucher, denen nur so eine kosteneffiziente Lösung angeboten werden kann. Zudem spielt die Realisierbarkeit eine entscheidende

Rolle, welche durch Tiefbaukosten und -ressourcen, die Akzeptanz der Bewohner und Kunden sowie die Verfügbarkeit 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 Sicherheit bei der Energiebereitstellung gewährleistet. Hier spielen Verfügbarkeit der Energieträger, Kostenintensität und Ausfallabsicherung der Anlagen und Netze eine wichtige Rolle. Diese Kriterien sorgen zusammen dafür, dass die Wärmenetze nicht nur effizient und wirtschaftlich, sondern auch nachhaltig und zuverlässig betrieben werden können.

Bis es zum tatsächlichen Bau von Wärmenetzen kommt, 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 Machbarkeitsstudien erarbeitet. In diesem Bericht wird

zwischen vier Kategorien von Versorgungsgebieten unterschieden:

Fernwärme-Eignungsgebiete

- Gebiete, welche auf Basis der Bewertungskriterien und Erfahrungen für Wärmenetze grundsätzlich geeignet sind. Ein Anschluss an das bestehende Fernwärmenetz mittels Verdichtung und Ausbau scheint hier möglich.

Prüfgebiet "Wohnen"

- Gebiete, in denen noch nicht sicher ist, welche Wärmeversorgung am besten geeignet ist. Es liegt ein hoher Wärmebedarf vor. In diesen Gebieten befinden sich überwiegend Gebäude aus dem Sektor privates Wohnen und öffentliche Gebäude. Es sind weitergehende Prüfungen erforderlich. In Frage kommen Wärmenetze (Anschluss an die Fernwärme oder eigenes dezentrales Wärmenetz) oder dezentrale Versorgungslösungen.

Prüfgebiet "Industrie und Gewerbe"

- Gebiete, in denen noch nicht sicher ist, welche Wärmeversorgung am besten geeignet ist. In diesen Gebieten befinden sich überwiegend Gebäude aus dem industriellen oder gewerblichen Sektor oder es liegt ein industrieller Verbraucher mit besonders hohem Energiebedarf innerhalb des Gebietes. Es sind weitergehende Prüfungen erforderlich. In Frage kommen zur Wärmeversorgung neben Wärmenetzen und dezentralen Lösungen auch Wasserstoffnetze.

Dezentrale Versorgungsgebiete

- Gebiete, in welchen eine wirtschaftliche Erschließung durch Wärme- oder Wasserstoffnetze nicht gegeben ist. Die Wärmeerzeugung erfolgt individuell im Einzelgebäude beziehungsweise in kleinskaligen nachbarschaftlichen Versorgungslösungen.

Innerhalb der Wärmeplanung wurden vor allem Gebiete mit Gebäudebestand betrachtet und anhand der dargestellten Gebietseinteilung kategorisiert. Die Stadt Bielefeld hat ambitionierte Klimaziele und setzt in diesem Kontext Auflagen für die Wärmeversorgung

innerhalb von Neubaugebieten. Hier gilt es, perspektivisch innerhalb der Gebietsplanung und -erschließung zu prüfen, ob die Nähe zu einem Wärmenetz gegeben ist und ein Anschluss möglich ist. Generell ist festzuhalten, dass die klimafreundliche Wärmeversorgung im Neubau aufgrund guter Dämmstandards weniger herausfordernd ist als im Bestand. Aufgrund dessen wurden Neubaugebiete nicht explizit im Rahmen der Wärmeplanung adressiert.

5.1 Einordnung der Verbindlichkeit der identifizierten Gebiete:

In diesem Wärmeplan werden keine verbindlichen Ausbaupläne beschlossen. Die vorgestellten Eignungs- und Prüfgebiete dienen als strategisches Planungsinstrument für die Infrastrukturentwicklung der nächsten Jahre. Sie geben Gebäudeeigentümer Orientierung, welche Lösungen in Betracht kommen. Für die Eignungsgebiete sind eine weitergehende Umsetzungsplanung sowie eine damit einhergehende detaillierte Betrachtung der Ausbaukosten erforderlich. Für die Prüfgebiete sind weitergehende Einzeluntersuchungen auf Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zwingend erforderlich. Hinsichtlich der Umsetzungsplanung sind sowohl für die Eignungsgebiete als auch die Prüfgebiete bestehende Konzepte, wie z. B. das Klimaanpassungskonzept mit dem Schwerpunktziel des Erhalts von Straßenbäumen, zugrunde zu legen.

Die flächenhafte Betrachtung im Rahmen der KWP kann nur eine grobe, richtungsweisende Einschätzung liefern. Mit dieser Einteilung erfolgt keine rechtliche Verbindlichkeit gemäß GEG (siehe Kapitel 2.3). In einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt sollen auf Grundlage der Gebiete von den Projektentwicklern und Wärmenetzbetreibern konkrete Ausbauplanungen für Wärmenetzausbauggebiete erstellt werden.

Um eine rechtliche Verbindlichkeit zu aktivieren, wäre ein separater Beschluss über die "Ausweisung als Gebiet zum Neu- oder Ausbau eines Wärmenetzes oder als Wasserstoffnetzausbauggebiet auf der Grundlage eines Wärmeplans" notwendig, was über die

hiesige Wärmeplanung hinaus ginge (BMWK, 2024). Darüber hinaus hat die Stadt allerdings die Möglichkeit, eine Fernwärmesatzung mit Anschluss- und Benutzungsrechten- sowie -pflichten für die Fernwärme in Neubaugebieten sowie in Bestandsgebieten zu erlassen.

Für die letztendliche Erschließung der Gebiete sind folgende Rahmenbedingungen von wichtiger Bedeutung:

- **Fachkräfte:** Für die Umsetzung der Wärmewende Bielefelds sind zahlreiche Ressourcen im Handwerk für Tiefbau, Heizungsinstallation oder Sanierung sowie bei den Stadtwerken für die Netzplanung und den -bau erforderlich.
- **Rechtlicher Rahmen:** Planungssicherheit für Bürgerinnen und Bürger sowie Versorgungsunternehmen inkl. Netzbetreiber durch einen regulatorisch langfristigen Rahmen.
- **Förderung und Finanzierung:** Sowohl auf Seiten der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer als auch bei den Versorgungsunternehmen und Netzbetreibern fallen hohe Investitionen für die Wärmewende an. Es braucht geeignete Finanzierungsmöglichkeiten und Fördermittel, um diese zu stemmen.
- **Prozessbeschleunigung:** Die Errichtung von Infrastruktur ist komplex und langwierig. Gleichzeitig entsteht ein hoher Bedarf an Infrastrukturausbau für Strom- und Wärmenetze. Um diesen bewältigen zu können, braucht es Vereinfachungen bei Genehmigungsverfahren und Beschleunigung bei Bauvorhaben sowie ein optimiertes Baustellenmanagement. Ebenfalls beschleunigt ein enger Austausch zwischen Verwaltung, Großverbrauchern und Betreibern von Wärmenetzen die Umsetzung.

- **Akzeptanz:** Die Umsetzung der Wärmewende betrifft jeden Einzelnen. Daher braucht es eine hohe Akzeptanz und Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger, um die Gebiete konsequent und auf die geeignete Technologie hin auszurichten.

5.2 Eignungs- und Prüfgebiete im Projektgebiet

Im Rahmen der Wärmeplanung lag der Fokus auf der Identifikation von Eignungs- und Prüfgebieten. Der Prozess der Identifikation der Eignungsgebiete erfolgte in drei Stufen:

1. Vorauswahl: Zunächst wurden die Eignungs- und Prüfgebiete 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 Eignungs- und Prüfgebiete im Rahmen von Expertenworkshops 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 Wärmebezugsmöglichkeiten, wie die Nähe zum Bestandsnetz oder weitere Potenziale, vorhanden waren.

3. Umsetzungseignung: Im letzten Schritt unterzogen die Stadtwerke Bielefeld und die Stadtverwaltung die verbleibenden Gebiete einer weiteren Analyse und grenzten sie ein. Insbesondere wurden umfangreiche Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen durchgeführt, um verschiedene Energieträger und Versorgungskonzepte zu vergleichen und die kosteneffizienteste Lösung zu identifizieren. Abbildung 23 stellt die betrachteten Einflussfaktoren für die Untersuchung der Wärmenetzeignungsgebiete dar.



Abbildung 23: Betrachtete Einflussfaktoren für die Eignungsprüfung von Wärmenetzgebieten

Ein entscheidender Faktor bei der Auswahl von Fernwärmeeignungsgebieten war ein Heizkostenvergleich verschiedener Technologien für unterschiedliche Gebäudegrößen mit gängigen Wärmebedarfen. Hier flossen neben den Energiekosten (für beispielsweise Fernwärme oder Strom) auch die Anschaffungskosten für eine Wärmepumpe (inklusive Maßnahmen zur Optimierung des Heizungssystems) oder den Fernwärme-Hausanschluss mit Übergabestation in die Betrachtungen ein. Die Analyse erfolgte durch eine Betrachtung der jährlichen Kosten über die Lebensdauer der jeweiligen Technologie. Dabei wurde auf Angaben vom BMWK zurückgegriffen.²

Für die identifizierten Eignungsgebiete zeigte sich die Fernwärme als günstigste Lösung zur Wärmeversorgung für das Gebiet. Im Einzelfall kann es bei der individuellen Betrachtung (zum Beispiel eines Einfamilienhauses mit geringem Wärmebedarf) zur Abweichung kommen, sodass hier eine andere Lösung, wie die Wärmepumpe, sinnvoller sein kann. Insgesamt aber bietet die Fernwärme innerhalb der Eignungsgebiete die wirtschaftlichste Wärmeversorgung.

²An dieser Stelle sei erwähnt, dass es sich bei den Analysen um pauschale Betrachtungen handelt, die im Einzelfall abweichen können.

Die Identifikation der Prüfgebiete Wohnen erfolgt anhand eines Abgleichs von Gebieten mit hoher Wärmeliniendichte und theoretisch verfügbaren lokalen Wärmequellen. Für diese Gebiete konnte noch kein Heizkostenvergleich erfolgen. Hier fehlen zum aktuellen Zeitpunkt Informationen zu den erwarteten Kosten, da für die Prüfgebiete zunächst individuelle Versorgungskonzepte entwickelt werden müssen.

Auch für die Prüfgebiete Industrie und Gewerbe konnte aus ähnlichen Gründen noch kein Heizkostenvergleich erfolgen. Die Anforderungen sind hier in der Regel sehr individuell. Die Identifikation erfolgt anhand hoher Wärmebedarfe, einer überwiegenden Gebäudeanzahl aus dem industriellen und gewerblichen Bereich sowie über Betriebe mit besonders hohem Wärmebedarf. Wenn um einen Großverbraucher herum kein weiterer Wärmebedarf identifiziert wurde, wurde auf die Ausweisung eines Prüfgebietes verzichtet.

Im Projektgebiet wurden die in Abbildung 24 grün eingezeichneten Eignungsgebiete für Fernwärme identifiziert. Dabei sind ebenfalls Bestandsgebiete enthalten, die bereits mit Fernwärme erschlossen sind. Des Weiteren wurden die in Abbildung 25 blau eingezeichneten Prüfgebiete "Wohnen" und die in Abbildung 26 lila eingezeichneten Prüfgebiete "Industrie und Gewerbe" identifiziert.

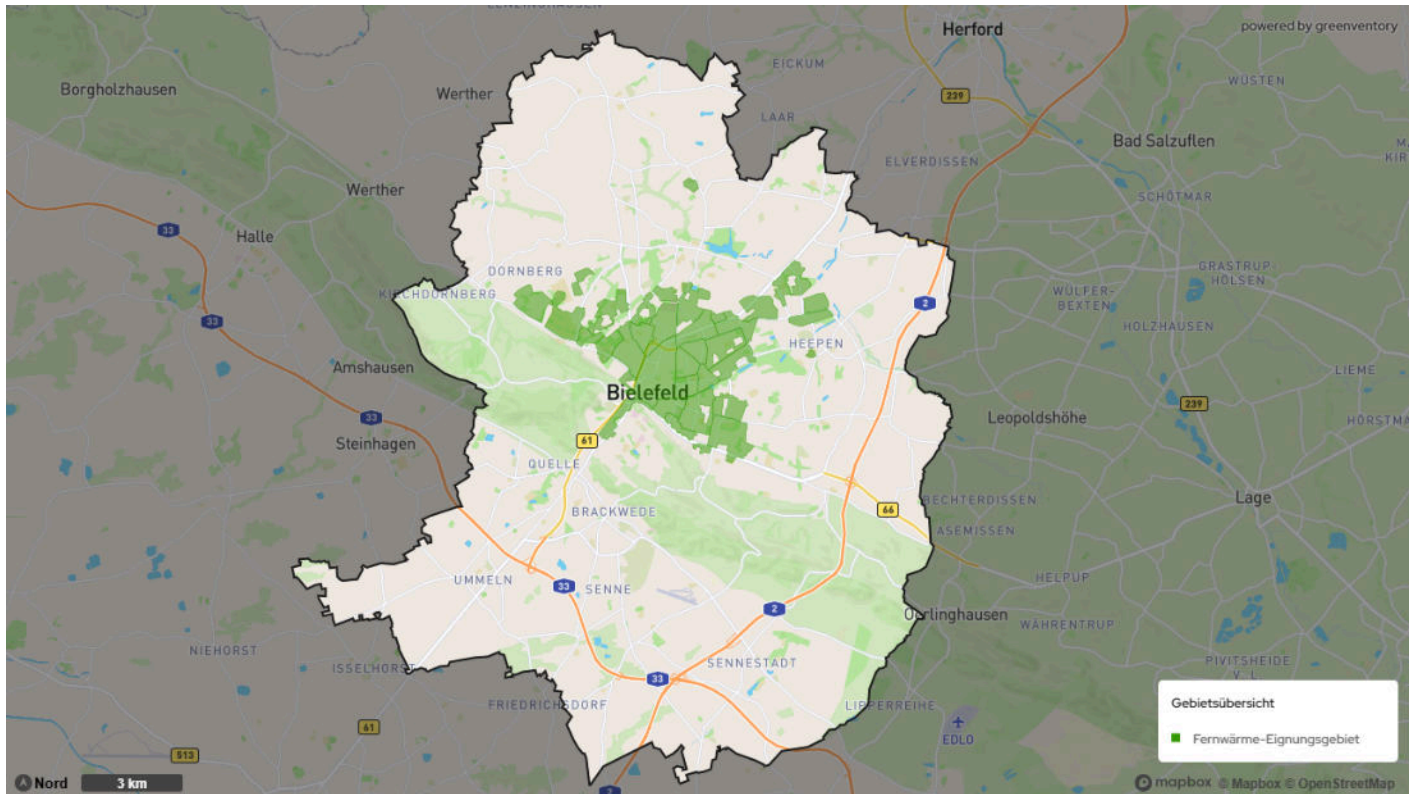


Abbildung 24: Fernwärme-Eignungsgebiete in Bielefeld

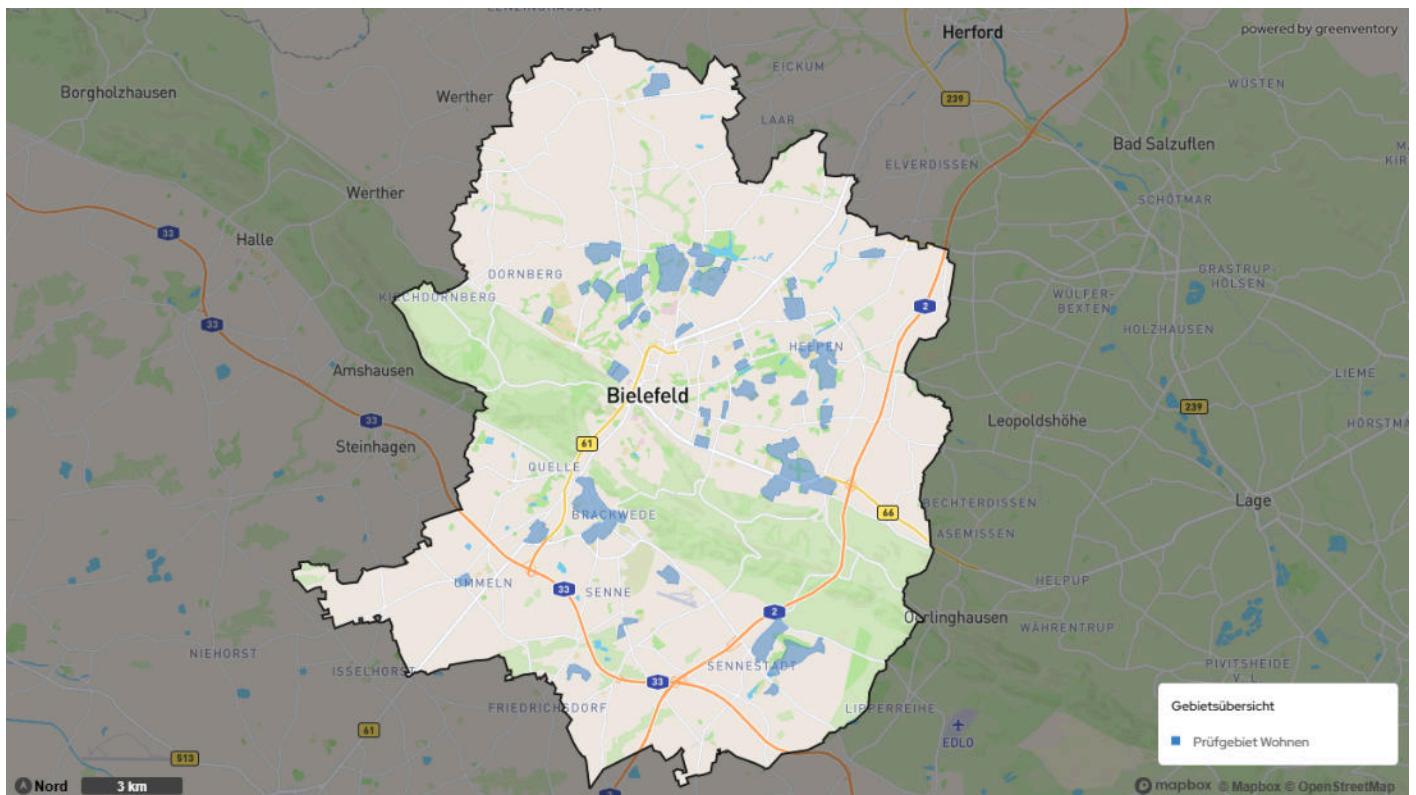


Abbildung 25: Prüfgebiete "Wohnen" in Bielefeld

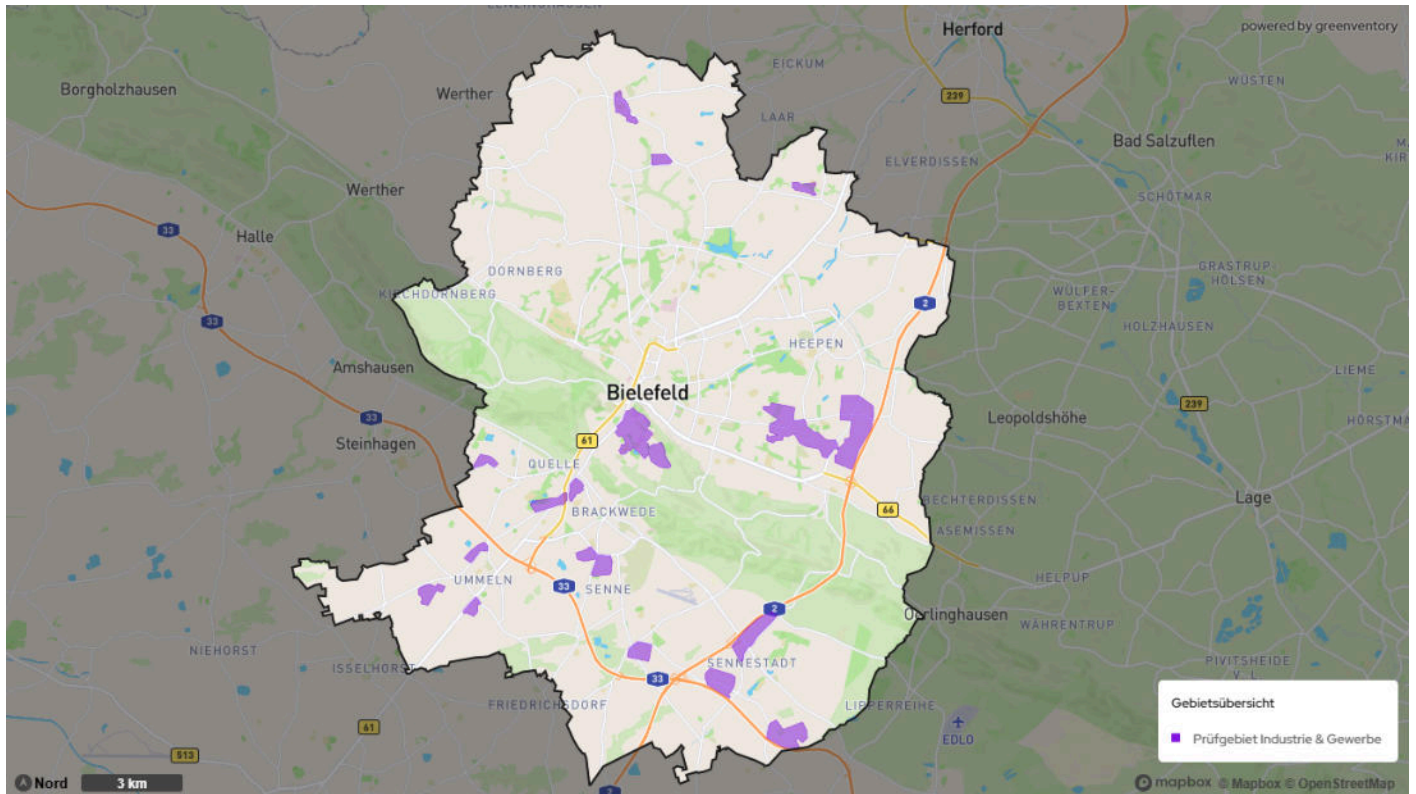


Abbildung 26: Prüfgebiete "Industrie und Gewerbe" in Bielefeld

Da die Festlegung der Eignungs- und Prüfgebiete im Rahmen der Wärmeplanung keine rechtliche Bindung hat, sind Anpassungen der Eignungs- und Prüfgebiete im Anschluss an die Wärmeplanung möglich. Auch der genaue Verlauf der Gebietsgrenzen kann sich im Rahmen der weiteren Planung verändern.

Auch in den dezentralen Versorgungsgebieten können einige größere Mehrfamilienhäuser liegen. Hier kann ein kleines Wärmenetz die sinnvollste Lösung darstellen. Da diese gebäudescharfe Analyse aber nicht Bestandteil der Wärmeplanung ist, sind diese Gebäude den dezentralen Versorgungsgebieten zugeordnet.

Sämtliche Gebiete, die nach den durchgeführten Analysen zum aktuellen Zeitpunkt als wenig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft wurden, sind als dezentrale Versorgungsgebiete ausgewiesen. In der Regel handelt es sich dabei um Gebiete mit lockerer Siedlungsstruktur. Daraus ergibt sich das in Abbildung 27 dargestellte Gesamtbild. Details zu den einzelnen Gebieten sind den Steckbriefen im Anhang 10.1 zu entnehmen.

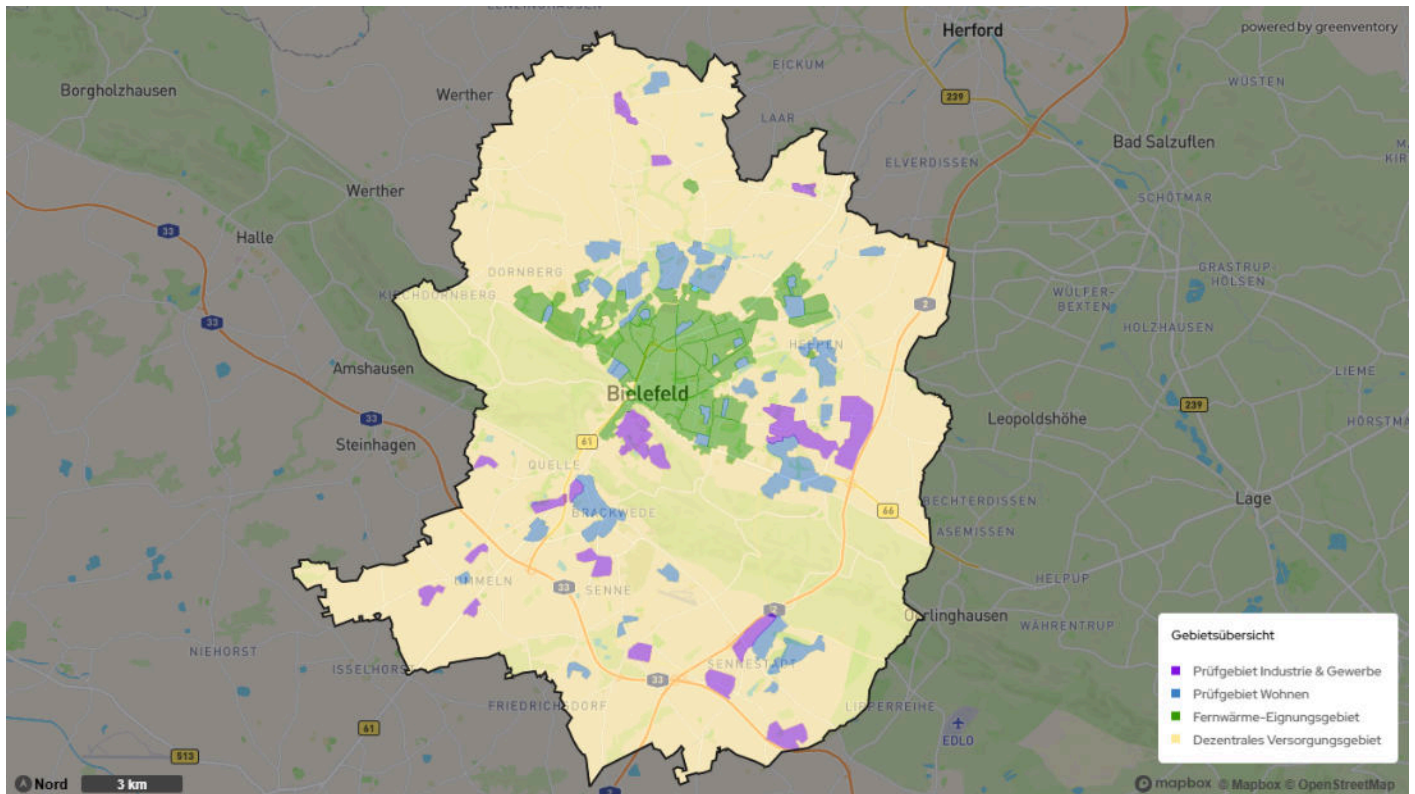


Abbildung 27: Übersicht aller Versorgungsgebiete in Bielefeld

4. Ausbaureihenfolge Fernwärme: Der Ausbau von Wärmenetzen erfordert ausreichend Vorlauf und erstreckt sich aufgrund der Komplexität über einen längeren Zeitraum. Die Erschließung der Gebiete hängt außerdem von verschiedenen Faktoren ab (Fachkräfte, Anschlussquoten, rechtlicher Rahmen, Förderbedingungen, Genehmigungen, etc.). In Abbildung 28 ist dargestellt, wann eine Erschließung

der einzelnen Gebiete durch die Stadtwerke im Optimalfall - unter der Annahme der Umsetzung aller Gebiete bis 2040 - denkbar ist. In vielen Gebieten ist Fernwärme bereits vorhanden. Sofern diese weitestgehend erschlossen sind, findet kein weiterer Ausbau statt (Bestandsgebiete). Die Darstellung soll eine grobe Orientierung bieten. Im Zuge der fortlaufenden Planung kann es hierbei zu Änderungen kommen.

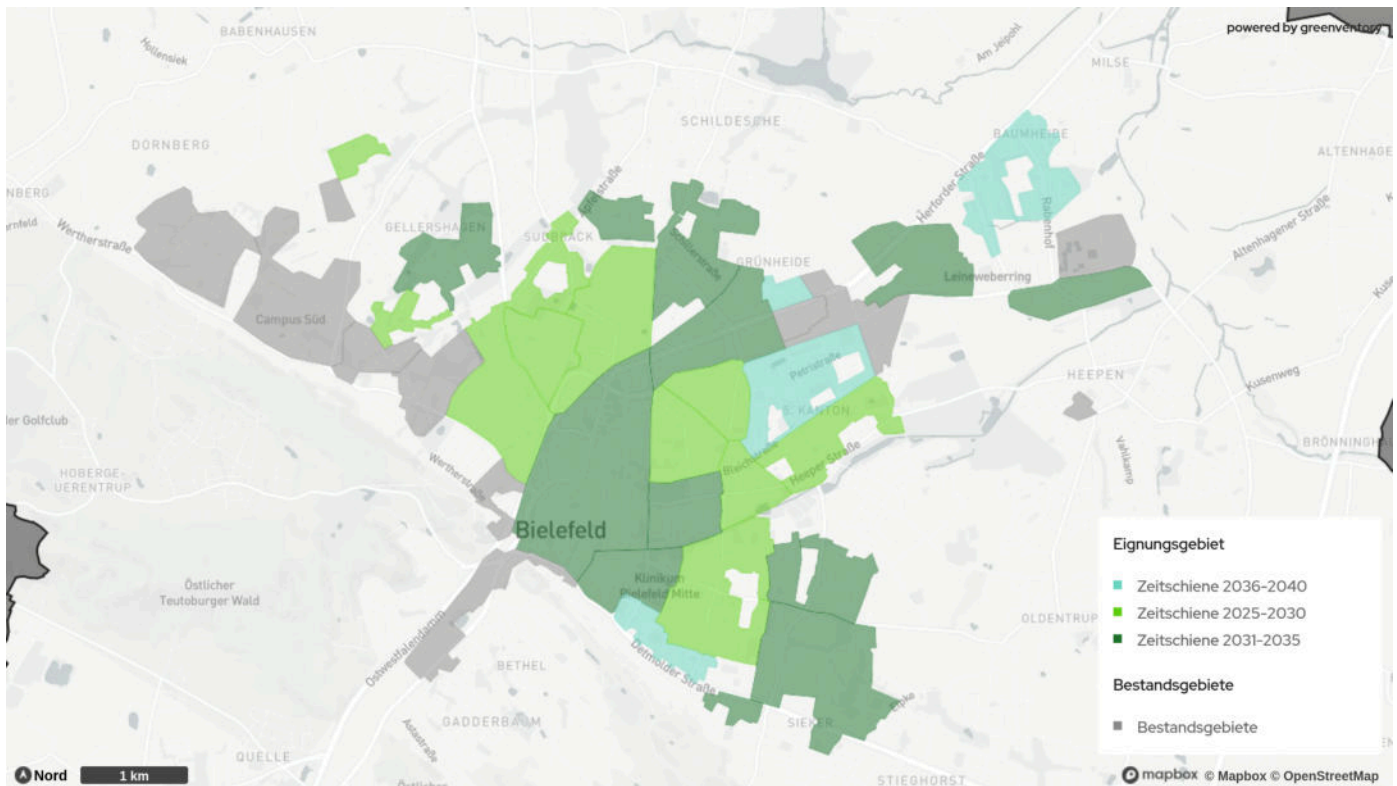


Abbildung 28: Zeitliche Einordnung der Entwicklung der Fernwärme-Eignungsgebiete

6 Zielszenario

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

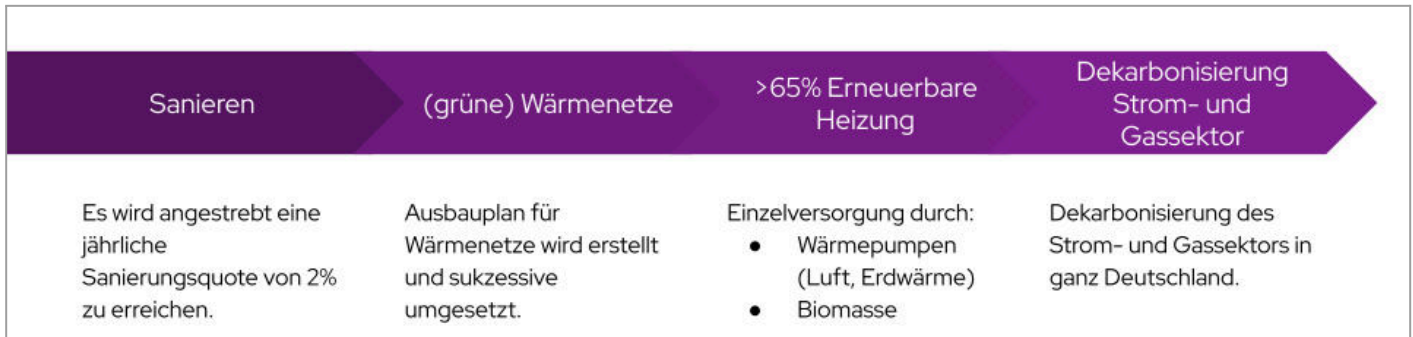


Abbildung 29: Simulation des Zielszenarios für 2040

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:

- Wie viele Gebäude müssen bis zur Zielerreichung energetisch saniert werden?
- Wo können künftig Wärmenetze liegen?
- Wie lässt sich die Wärmeversorgung dieser Netze treibhausgasneutral gestalten?
- 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 Wärmeversorgung 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, der lokalen politischen Rahmenbedingungen, der Bereitschaft der Gebäudeeigentümer zur Sanierung und einem Heizungstausch sowie der zukünftigen Anschlussquote bei Wärmenetzen. Für den Bericht wurde die Komplexität der Umsetzung vereinfacht abgebildet. Es handelt sich daher um eine theoretische Betrachtung auf Basis vereinfachter Annahmen zu Gebietsentwicklungen, Anschlussquoten und zur Verfügung stehenden Wärmequellen. Daher beschreibt das Zielszenario ein Maximalszenario im bestmöglichen Fall für 2040.

Zur Einordnung sei an dieser Stelle klar hervorgehoben, dass das vorgestellte Zielszenario ein Maximalszenario für 2040 darstellt, das davon ausgeht, dass alle zuvor identifizierten Eignungsgebiete für Fernwärme sowie sämtliche Prüfgebiete "Wohnen" und "Industrie und Gewerbe" vollständig mittels Wärmenetzen entwickelt und umgesetzt werden. Es wird ebenfalls nicht differenziert, dass einige davon über andere leitungsgebundene Wärmeträger versorgt werden könnten (für Industrie und Gewerbe können hier bspw. auch Wasserstoffnetze in Frage kommen). Während bei den Eignungsgebieten Fernwärme von einer hohen

Umsetzungswahrscheinlichkeit bis 2040 ausgegangen werden kann, ist gerade die Umsetzung der Prüfgebiete mit hoher Unsicherheit behaftet. Diese Unsicherheit lässt sich im Rahmen der Wärmeplanung leider nicht ausräumen. Daher ist es möglich und sollte in strategischen Entscheidungen berücksichtigt werden, dass die dargestellten Anteile der in 2040 mit Wärmenetzen versorgten Gebäude in der Realität vor allem innerhalb der Prüfgebiete geringer ausfallen können. Es ist davon auszugehen, dass die zusätzlichen, nicht durch Wärmenetze erschlossenen Gebiete mit hoher Wahrscheinlichkeit dezentral durch Wärmepumpen versorgt werden.

Insgesamt ist also zu beachten, dass das Zielszenario und damit die gezeigten Kennzahlen, z. B. zur Treibhausgas- und Endenergieentwicklung, eine stark vereinfachte Prognose aufzeigen.

6.1 Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs

Eine Reduktion des Wärmebedarfs ist eine zentrale Komponente zum Gelingen der Wärmewende. Im Zielszenario wurde für Wohngebäude eine Sanierungsquote von 2 % pro Jahr angenommen (dena, 2016). Die Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs erfolgt unter Nutzung von repräsentativen Typgebäuden. Diese basieren auf der Gebäudetypologien 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 2040 angepasst:

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

Die Simulation der Sanierung erfolgt jahresscharf und gebäudespezifisch. Jedes Jahr werden die 2 % der Gebäude mit dem schlechtesten Sanierungszustand saniert. Abbildung 30 zeigt den Effekt der Sanierung auf den zukünftigen Wärmebedarf. Für das Zwischenjahr 2030 ergibt sich ein Wärmebedarf von

2.418 GWh, was einer Minderung um 14,3 % entspricht. Für das Zieljahr 2040 reduziert sich der Wärmebedarf durch fortschreitende Sanierungen weiter, sodass der jährliche Wärmebedarf noch 2.003 GWh beträgt, was einer Minderung um 29,0 % gegenüber dem Basisjahr entspricht. Es wird deutlich, dass sich durch eine Priorisierung der Gebäude mit dem höchsten Sanierungspotenzial bis 2030 bereits knapp die Hälfte des gesamten Reduktionspotenzials erschließen lassen.

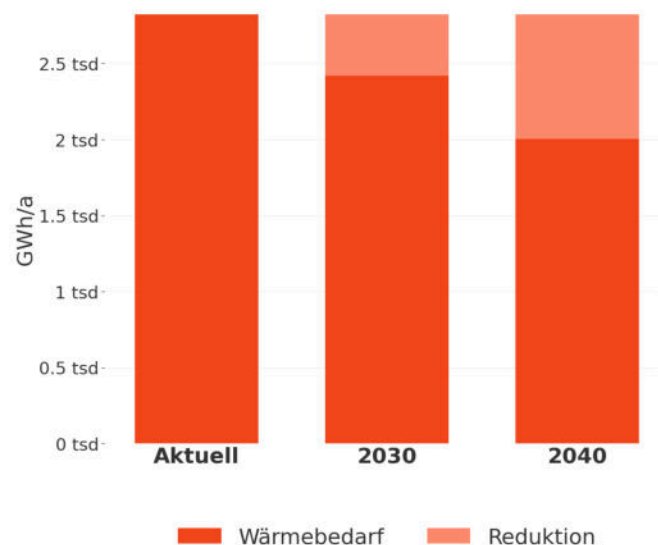


Abbildung 30: Wärmebedarf und Wärmebedarfsreduktion im Ziel- und Zwischenjahr

6.2 Ermittlung der zukünftigen Wärmeversorgung

Nach der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Bestimmung der Eignungsgebiete für Wärmenetze erfolgt die vereinfachte Ermittlung der zukünftigen Versorgungsinfrastruktur. Es wird jedem Gebäude eine Wärmeversorgungstechnologie zugewiesen. Zur Ermittlung der zukünftigen Wärmeerzeugungstechnologie in den beheizten Gebäuden, wird für 80 % der Gebäude, die in einem Wärmenetzeignungsgebiet (Eignungsgebiete für Fernwärme sowie Prüfgebiete "Wohnen" und "Industrie und Gewerbe") liegen, ein Anschluss an das Wärmenetz mittels einer Hausübergabestation angenommen. Innerhalb der Simulation des Versorgungsszenarios erfolgt zuvorderst der Anschluss der größten Wärmeverbraucher bis zur Erreichung der

Anschlussquote von 80 %. Im Zukunftsszenario werden letztlich 28,8 % der Gebäude über Wärmenetze versorgt (siehe Abbildung 31).

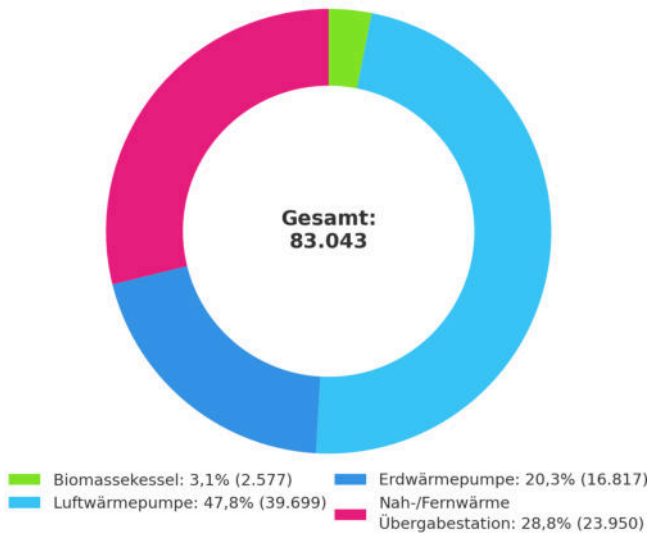


Abbildung 31: Gebäudeanzahl nach Wärmeerzeugern im Jahr 2040

Gebäude außerhalb der Wärmenetzversorgungsgebiete werden individuell beheizt. In Gebäuden mit Potenzial zur Deckung des Wärmebedarfs durch eine Wärmepumpe, wird diese eingesetzt. 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 für den dezentralen Bereich der Wärmeversorgung nicht betrachtet.

Die Ergebnisse der Simulation sind in Abbildung 31 für das Jahr 2040 dargestellt. Eine Analyse der eingesetzten Wärmeerzeugungstechnologien macht deutlich, dass 47,9 % der Gebäude zukünftig mit Luftwärmepumpen beheizt werden könnten, was einer Gebäudeanzahl von 36.999 entspricht.

Erdwärmepumpen sind in diesem Szenario in 20,3 % der Gebäude verbaut, was insgesamt 16.817 Gebäuden entspricht. Um diesen Ausbaugrad an Wärmepumpen zu erreichen, müssten jährlich ca. 3.000 Wärmepumpen installiert werden. Einzelheizungen mit Biomasse könnten nach diesen Berechnungen zukünftig in 3,1 % bzw. ca. 2.577 Gebäuden zum Einsatz kommen. Abbildung 33 stellt das modellierte zukünftige Versorgungsszenario in Bielefeld räumlich dar. Darin sind die Eignungsgebiete für Wärmenetze sowie die Einzelversorgungsgebiete dargestellt, welche durch Heizsysteme, betrieben durch Biomasse und Strom, versorgt werden.

Abbildung 32 zeigt die Wärmebedarfe nach Energieträger im Zieljahres 2040. Es zeigt sich, dass der Großteil des Wärmebedarfs (53,8 %) von insgesamt 2.003 GWh durch Wärmenetze (1.078,4 GWh) gedeckt wird. Der durch Strom und den Einsatz von Wärmepumpen bereitgestellte Wärmebedarf beträgt 834,2 GWh (41,7 %), Biomasse deckt einen geringen Anteil von 4,5 % (89,1 GWh). Es wird anhand der Verteilung des Wärmebedarfs im Vergleich mit Abbildung 31 deutlich, dass mit dem Fernwärmeausbau zuvorderst größere Verbraucher und Gebiete mit hoher Wärmebedarfsdichte adressiert werden.

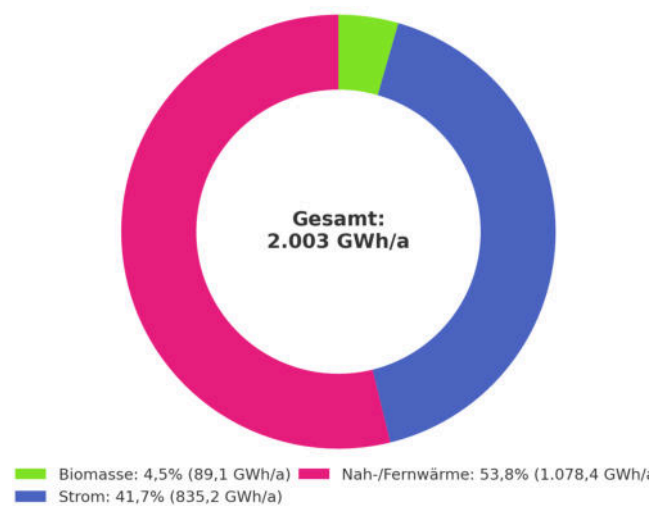


Abbildung 32: Wärmebedarfe nach Energieträger im Zieljahr 2040

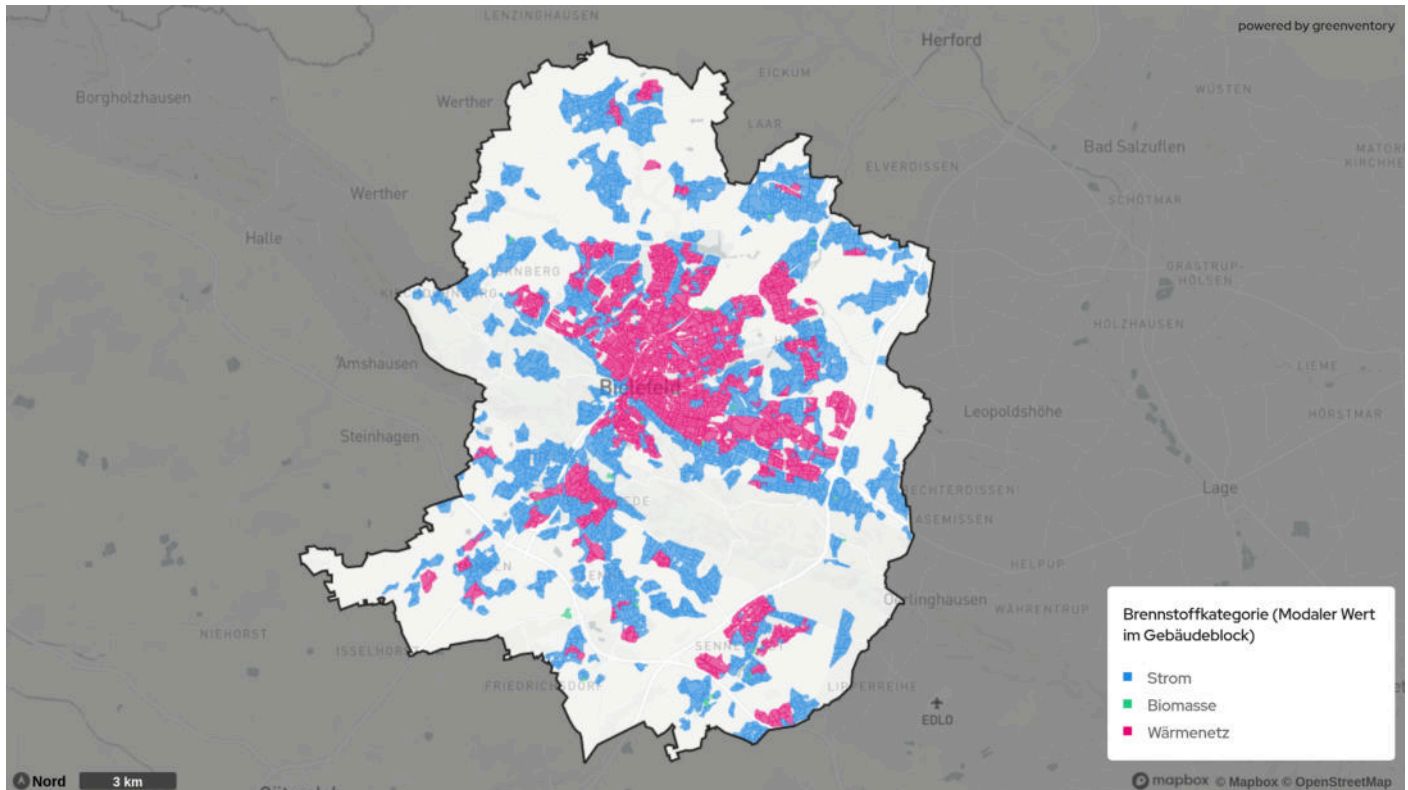


Abbildung 33: Versorgungsszenario im Zieljahr 2040

6.3 Zusammensetzung der Fernwärmeerzeugung

Im Kontext der geplanten Fernwärmeerzeugung bis 2040 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 2040 voraussichtlich für alle mit Wärmenetzen versorgten Gebiete eingesetzten Energieträger ist in Abbildung 34 dargestellt. Dieser Anteil umfasst die Eignungsgebiete der Fernwärme sowie die Prüfgebiete. Zugrunde liegt folgende Betrachtung der Zusammensetzung der Erzeugung in den Eignungsgebieten und in den Prüfgebieten.

Der Energiemix für die Fernwärme-Eignungsgebiete, wird für das Zieljahr 2040 wie folgt angenommen: Der Anteil an Abwärme aus der Müllverbrennungsanlage in der gesamten Fernwärmeerzeugung kann auf ca. 70 % für die Eignungsgebiete Fernwärme gesteigert werden.

Dafür wird Wärme aus der aktuell im Bau befindlichen Klärschlammmonoverbrennungsanlage genutzt. Außerdem wird dafür die Haupttransportleitung von der Müllverbrennungsanlage in die Innenstadt erweitert, um mehr Wärme transportieren zu können. Weitere 5 % können mittels Biomasse (Holz) erzeugt werden. Die restlichen 25 % werden voraussichtlich über grüne Gase (Biogas, Wasserstoff) im Kraft-Wärme-Kopplungsprozess bereitgestellt.

Ein genauer Transformationsplan für die Fernwärmeerzeugung wird derzeit von den Stadtwerken Bielefeld erarbeitet und berücksichtigt über den zuvor genannten Energiemix auch Wärmespeicher oder Elektro-Heizer zur Flexibilisierung. Der Plan soll im zweiten Halbjahr 2025 vorliegen.

Der Energiemix für die weiteren Wärmenetze, die alle Prüfgebiete umfassen, wird für das Zieljahr 2040 wie folgt angenommen: Es werden rund 66 % strombasiert über Wärmepumpen erzeugt, welche Umweltwärme (Luft, Abwasser sowie Geothermie) und Strom

kombinieren. Grüne Gase könnten zukünftig 34 % der benötigten Wärme in Prüfgebieten bereitstellen.

Für das berechnete Zielszenario ergibt sich daher folgende Gesamtzusammensetzung aller mit Wärmenetzen versorgten Gebiete im Jahr 2040. Zu einem Anteil von 47 % werden die Wärmenetze durch Abfallverbrennung aus der Müll- bzw. Klärschlammmonoverbrennung versorgt. Biomasse (Holz) weist einen Anteil von 3 % aus, grüne Gase tragen zu 28 % zum Energiemix bei und Großwärmepumpen/ Strom zu 22 %.

Jeder dieser Energieträger wurde aufgrund seiner technischen Eignung, Umweltverträglichkeit und Effizienz im Kontext der Fernwärmeerzeugung ausgewählt. Es ist zu betonen, dass diese initialen Werte in nachgelagerten Machbarkeitsstudien, die für jedes zu entwickelnde Wärmenetzversorgungsgebiet durchgeführt werden, validiert werden müssen.

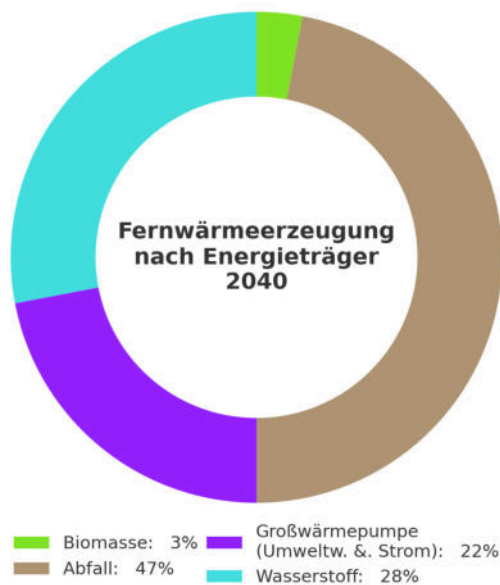


Abbildung 34: Wärmenetzerzeugung nach Energieträger im Zieljahr 2040

6.4 Entwicklung der eingesetzten Energieträger

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

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

Zunächst wird jedem Gebäude ein Energieträger zugewiesen. Anschließend wird dessen Endenergiebedarf basierend auf dem Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie sowie des Wärmebedarfs berechnet. Dafür wird der jeweilige Wärmebedarf im Zieljahr durch den thermischen Wirkungsgrad der Wärmeerzeugungstechnologie dividiert. Der Endenergiebedarf nach Energieträger für das Zwischenjahr 2030 sowie das Zieljahr 2040 ist in Abbildung 35 dargestellt.

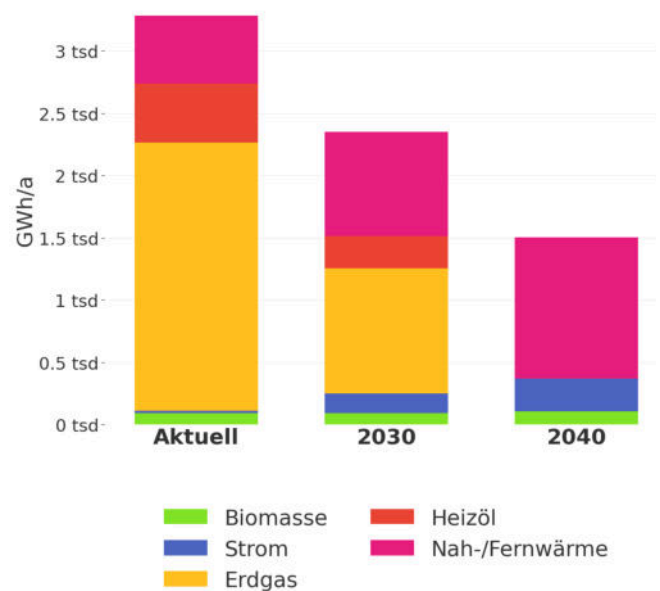


Abbildung 35: Verteilung des Endenergiebedarfs nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger am Endenergiebedarf erfährt einen Übergang von fossilen hin zu nachhaltigen Energieträgern. Zudem sinkt der gesamte Endenergiebedarf durch die Annahme fortschreitender Sanierungen.

Der Anteil der Wärmenetze am Endenergiebedarf 2040 wird über das betrachtete Zwischenjahr 2030 deutlich steigen. In diesem Szenario wird angenommen,

dass sämtliche in den Workshops im Rahmen der Akteursbeteiligung erarbeiteten Wärmenetz-Eignungs- und Prüfgebiete in 2040 vollständig erschlossen sein werden.

Der Anteil von Strom für dezentrale Wärmepumpen am Endenergiebedarf 2040 fällt trotz der 68,1 % mit dezentralen Luft- oder Erdwärmepumpen beheizten Gebäude vergleichsweise gering aus. Aufgrund der angenommenen Jahresarbeitszahl von ca. drei für die Wärmepumpen ergibt sich eine größere durch die Wärmepumpe bereitgestellte Energiemenge als der eingesetzte und in Abbildung 35 dargestellte Strombedarf. Nicht enthalten ist dabei, dass auch die Wärmenetze zu einem Anteil von 22 % auf Strom als Energieträger basieren.

Zur Verdeutlichung der Unterschiede mit der zuvor gezeigten Verteilung des Wärmebedarfs und dem hier dargestellten Endenergiebedarfs sei erwähnt, dass die in Wärmepumpen zur Deckung des Wärmebedarf eingesetzte Umweltwärme in der Berechnung des Endenergiebedarfs nicht berücksichtigt wird, weil diese Wärme kostenfrei der Umwelt (Luft, Boden oder Grundwasser) entnommen wird. Hieran zeigt sich, wie effizient Wärmepumpen mittels Strom Wärme erzeugen. Hierdurch ergibt sich in Summe ein niedrigerer Endenergiebedarf im Jahr 2040 als der zu deckende Wärmebedarf.

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 36). Es zeigt sich, dass im angenommenen vereinfachten Szenario im Zieljahr 2040 eine Reduktion um ca. 95,0 % verglichen mit dem Basisjahr erzielt werden kann. Dies bedeutet, dass ein CO₂-Restbudget im Wärmesektor von ca. 34.602 tCO₂e im Jahr 2040 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 tCO₂e ist daher nach aktuellem Technologiestand auch bei ausschließlicher Einsatz erneuerbarer Energieträger nicht möglich.

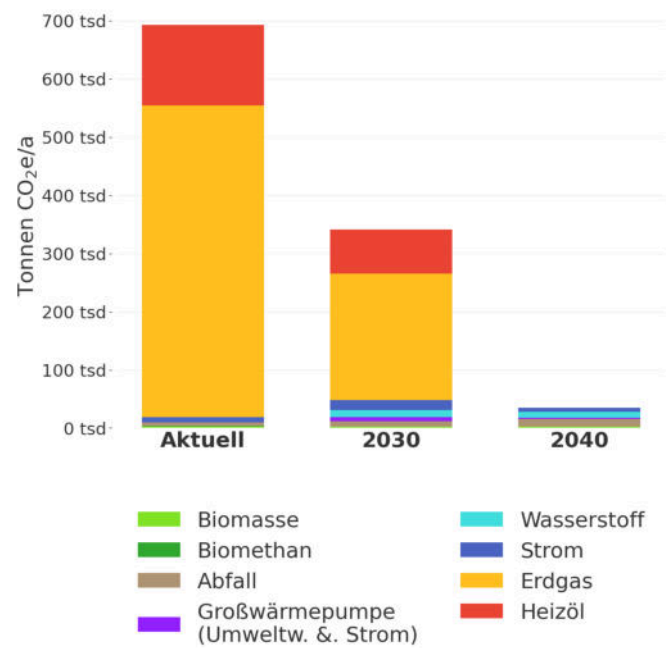


Abbildung 36: Verteilung der Treibhausgasemissionen nach Energieträger im zeitlichen Verlauf

Einen wesentlichen Einfluss auf die zukünftigen THG-Emissionen haben neben der eingesetzten Technologie auch die zukünftigen Emissionsfaktoren. Für die vorliegende Berechnung wurden die in der Tabelle 1 aufgeführten Emissionsfaktoren angenommen. Gerade im Stromsektor wird von einer erheblichen Reduktion der CO₂-Intensität ausgegangen, was sich positiv auf die CO₂-Emissionen von Wärmepumpenheizungen auswirkt.

Wie in Abbildung 37 zu sehen ist, werden im Jahr 2040 die Abfallverbrennung und die Wasserstoffnutzung 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.

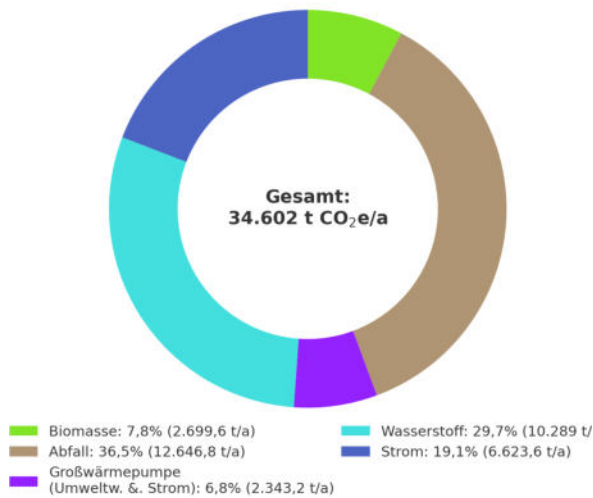


Abbildung 37: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträger im Jahr 2040

6.6 Zusammenfassung des Zielszenarios

Durch die Simulation des Zielszenarios zeigt sich, wie sich der Wärmebedarf bis ins Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 2 % 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 ca. zwei Drittel der Gebäude dezentral über Wärmepumpen oder Biomasse beheizt. Parallel dazu wird der Ausbau der Fernwärmeversorgung vorangetrieben und es wird angenommen, dass im Zieljahr 2040 alle Wärmenetze der erarbeiteten Eignungs- und Prüfgebiete umgesetzt und die angestrebten Anschlussquoten erreicht worden sind. Um die Dekarbonisierung des Wärmesektors im Projektgebiet zu erreichen, müssen konsequent erneuerbare Energiequellen auf dem Projektgebiet erschlossen werden. Auch wenn dies, wie im Zielszenario angenommen, erreicht wird, bleiben 2040 Restemissionen von 34.602 t CO₂e/a. 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, Eignungs- und Prüfgebiete 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. Diese können sowohl „harte“ Maßnahmen mit messbarer CO₂-Einsparung 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, den Stadtwerken Bielefeld, greenventory sowie der lokalen Expertise der Stadtverwaltung, wurde der Handlungsspielraum so eingegrenzt, dass 24 zielführende Maßnahmen identifiziert werden konnten. Diese wurden in Workshops diskutiert und verfeinert. Im Folgenden werden die einzelnen Maßnahmen vorgestellt. Je Maßnahme werden zudem Überschneidungen zu anderen Konzepten und dortigen Maßnahmen aufgeführt. Die kommunale Wärmeplanung ist ein zentrales Element des Konzeptes "Bielefeld klimaneutral 2030".

Im Folgenden sind die Maßnahmen in Form einer Auflistung dargestellt. Darauf folgend zeigt Tabelle 3 eine Einordnung und zusätzliche Gliederung der Maßnahmen auf.

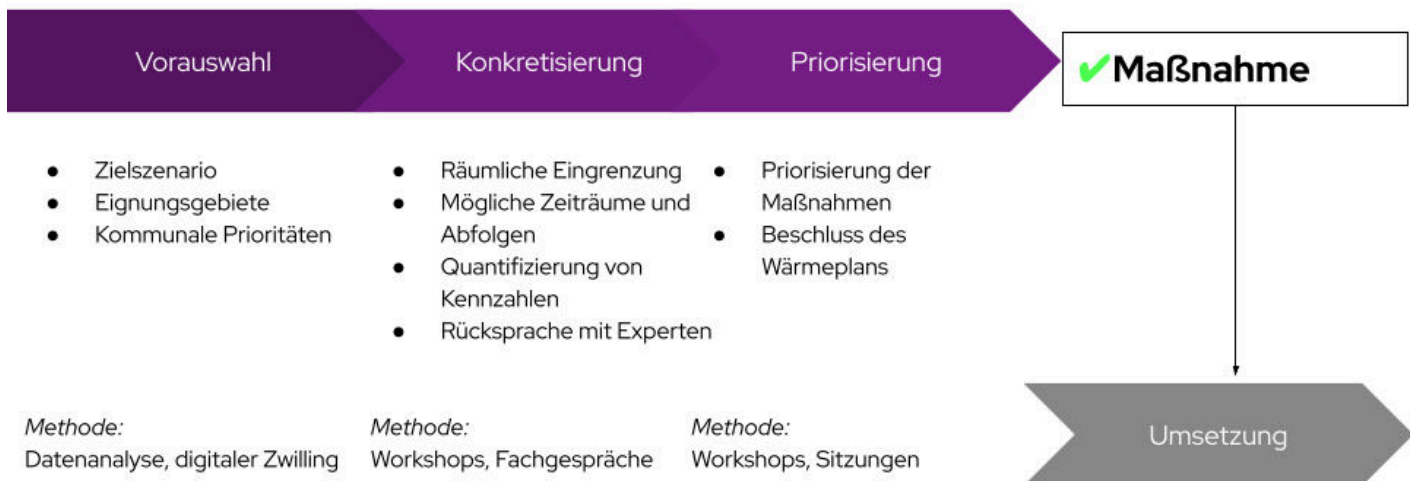


Abbildung 38: Entwicklung von Maßnahmen zur Erreichung des Zielszenarios

7.1 Erarbeitete Maßnahmen Bielefeld

1. Nutzung Erneuerbare Energien

- Gemeinschaftliche Wärme- und Energielösungen entwickeln und fördern
- Potenzialermittlung Geothermie vorantreiben
- Anteile von EE und Energieeffizienz bei GHD und Industrie erhöhen
- EE-Anteile und Energieeffizienz bei städtischen Liegenschaften erhöhen
- Weitere Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung voranbringen
- Wasserstoff als Wärmeversorgungsoption prüfen
- Vorhandene Abwärmepotenziale prüfen und nutzen

2. Gebietsentwicklung Wärmeversorgung

- a. Eignungsgebiete konkretisieren und entwickeln
- b. Modellquartier Dürerstraße weiterentwickeln
- c. Prüfgebiete konkretisieren und entwickeln
- d. Nahwärme-Pilotquartier im Bestand entwickeln
- e. Stromnetze für Elektrifizierung der Wärmeversorgung ertüchtigen
- f. Quartiers- und Nachbarschaftslösungen entwickeln und umsetzen

3. Information, Aufklärung und Bewusstseinsbildung

- a. Energie-, Sanierungs- und Förderberatung aufbauen und erweitern
- b. Informations- und Kommunikationskampagne entwickeln
- c. Austausch mit zentralen Stakeholdern und Kooperation der Marktakteure fördern

4. Unterstützung und Förderung

- a. Zwischenlösung bei Heizungstausch initiieren
- b. Förderungs- und Finanzierungsoptionen erschließen
- c. Differenzierte Fördermöglichkeiten implementieren
- d. Ressourcen und Kapazitäten zur Umsetzung der Wärmewende langfristig sichern

5. Verwaltungs- und Planungsprozesse

- a. Baustellenmanagement & -koordination optimieren
- b. Genehmigungsverfahren beschleunigen und optimieren
- c. Monitoring und Steuerung der Wärmewende etablieren

6. Regulatorische Rahmenbedingungen und Vorgaben

- a. Fernwärmesatzung prüfen

Tabelle 3: Übersicht und Einordnung der Maßnahmen

| Maßnahme | Wärme- netze | Dezen- trale Ver- sorgung | Planung / Studie | Informa- tion & Beratung | Koordina- tion & Manage- ment | Finanzie- rung & Förderung |
|---|---|---|--|---|---|---|
| 1.A: Gemeinschaftliche Wärme- und Energielösung entwickeln und fördern | |  | |  | |  |
| 1.B: Potenzialermittlung Geothermie vorantreiben |  |  |  | |  | |
| 1.C: Anteil von EE und Energieeffizienz bei GHD und Industrie erhöhen |  |  | |  |  |  |
| 1.D: EE-Anteile und Energieeffizienz bei städtischen Liegenschaften erhöhen |  |  |  | |  | |
| 1.E: Weitere Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung voranbringen |  | |  | | | |
| 1.F: Wasserstoff als Wärmeversorgungsoption prüfen |  | |  | | | |
| 1.G: Vorhandene Abwärmepotenziale prüfen und nutzen |  | |  | |  | |
| 2.A: Eignungsgebiete konkretisieren und entwickeln |  |  |  | |  | |
| 2.B: Modellquartier Dürerstraße weiterentwickeln |  | |  | |  | |
| 2.C: Prüfgebiete konkretisieren und entwickeln |  |  |  | |  | |
| 2.D: Nahwärme-Pilotquartier im Bestand entwickeln |  | |  | | | |
| 2.E: Stromnetze für Elektrifizierung der Wärmeversorgung ertüchtigen | |  |  | |  | |
| 2.F: Quartiers- und Nachbarschaftslösungen entwickeln und umsetzen |  |  | |  |  | |

| Maßnahme | Wärme- netze | Dezen- trale Ver- sorgung | Planung / Studie | Informa- tion & Beratung | Koordina- tion & Manage- ment | Finanzie- rung & Förderung |
|--|---|---|---------------------|---|---|--|
| 3.A: Energie-, Sanierungs-, und Förderberatung aufbauen und erweitern |  |  | |  |  |  |
| 3.B: Informations- und Kommunikationskampagne entwickeln |  |  | |  | | |
| 3.C: Austausch mit zentralen Stakeholdern und Kooperation der Marktakteure fördern |  |  | |  |  | |
| 4.A: Zwischenlösungen bei Heizungstausch initiieren |  |  | | |  | |
| 4.B: Förderungs- und Finanzierungsoptionen erschließen |  |  | | |  |  |
| 4.C: Differenzierte Fördermöglichkeiten implementieren |  |  | | |  |  |
| 4.D: Ressourcen und Kapazitäten zur Umsetzung der Wärmewende langfristig sichern |  |  | | |  | |
| 5.A: Baustellenmanagement & -koordination optimieren |  |  | | |  | |
| 5.B: Genehmigungsverfahren beschleunigen und optimieren |  |  | | |  | |
| 5.C: Monitoring und Steuerung der Wärmewende etablieren |  |  | | |  | |
| 6.A: Fernwärmesatzung prüfen |  | | | |  | |




7.2 Handlungsfeld 1: Nutzung erneuerbarer Energien

7.2.1 Maßnahme 1.A: Gemeinschaftliche Wärme- und Energielösung entwickeln und fördern



3

Maßnahmentyp

 Dezentrale Versorgung |
  Information & Beratung
 Finanzierung & Förderung

Beschreibung der Maßnahme

(Erneuerbare) Energiegemeinschaften bilden ein Schlüsselement für die Umsetzung der Energie- und Wärmewende. Gerade das Engagement von Privatpersonen, wie dies in den Energiegemeinschaften der Fall ist, steigert nicht nur die Akzeptanz der Transformation auf Seiten der Bürgerschaft, sondern ist auch in der Lage, Umsetzungshemmnisse abzubauen, die nicht durch andere Akteure adressiert werden können.

Um den wichtigen Beitrag von Energiegemeinschaften zur Wärmewende Bielefelds voranzubringen, wird die Stadt Bielefeld weiterhin diese unterstützen, wie es im Maßnahmenplan des Konzeptes Klimaneutral 2030 vorgesehen ist (siehe auch Steckbrief 1.3.1.1.). Aktuell ist eine Bürgerenergiegenossenschaft in Gründung (BIEGE), die sowohl den Ausbau erneuerbarer Energien als auch eines Nahwärmenetzes plant. Weitere Energiegemeinschaften sind sinnvoll. Ziel der kommunalen Unterstützung ist vor allem der Abbau der Hemmnisse für die Bildung und die Arbeit der Energiegemeinschaften in Bielefeld. Hierfür wird seitens der Stadt durch Informationsvermittlung

³ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

mittels Informationsmaterialien (gedruckt und auf der städtischen Website) sowie Weitervermittlung zur Fachberatung bei Gründung die Arbeit der Energiegemeinschaften unterstützt. Zudem stellt die Stadt Räumlichkeiten zur Verfügung und durch die Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren sollen Synergien gehoben und insgesamt Hemmnisse abgebaut werden. Weiterhin sollen rechtliche Rahmenbedingungen in der Umweltplanung, etwa zu Bau-, Naturschutz- und Immissionsschutzrecht, geklärt werden.

Synergien zu anderen Strategien

Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbrief

- 1.3.2.1. PV-Ausbau auf Gewerbedachflächen unterstützen

Förderprogramm "Bielefeld begrünt Häuser" (z. B. für Dachbegrünungen gewerblicher Dächer)

Verantwortliche Akteure

Umweltamt, Bauamt, BBVG, Wege mbH, weitere

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Priorität

Hoch

Umsetzungsbeginn

Bis Ende 2025

Ökologischer Nutzen

Nicht bezifferbar





Weitere Nutzen

Synergieeffekte, Entwicklung innovativer Lösungen, Verteilung von Lösungen auf mehrere Abnehmer zur Realisierung von Effizienzsteigerungen und größeren Einsparungen

7.2.2 Maßnahme 1.B: Potenzialermittlung Geothermie vorantreiben



Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Dezentrale Versorgung
 Planung / Studie |
  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Nordrhein-Westfalen (NRW) sieht in der Nutzung von Geothermie ein erhebliches Potenzial zur klimafreundlichen Wärmeerzeugung. Aktuell werden daher seismische Untersuchungen durch den Geologischen Dienst NRW in Ostwestfalen durchgeführt. Ziel ist es hierbei, genauere Informationen über den geologischen Aufbau des tiefen Untergrundes zu erhalten. Innerhalb dieser Maßnahme soll mittels der nachfolgend beschriebenen Schritte die Geothermienutzung Berücksichtigung innerhalb der Wärmeversorgung Bielefelds erhalten.

Um das Potenzial der Geothermie auch in Bielefeld zu nutzen, werden die Ergebnisse der Untersuchungen fortlaufend verfolgt. Erste Erkenntnisse sind im Sommer 2025 zu erwarten. Außerdem werden Erkenntnisse zur Einschätzung der Verfügbarkeit in Bielefeld für weitere Untersuchungen berücksichtigt und geprüft, ob die Technologie innerhalb der Fortschreibung der Wärmeplanung und in einzelnen Nahwärmegebieten zum Einsatz kommen kann. Sofern dies der Fall ist, werden Machbarkeitsstudien für weitere Erkenntnisse in konkreten Prüfgebieten oder eine 3D Seismik angestoßen.

⁴ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

Ziel dieser Studien ist es, weitere Erkenntnisse im Hinblick auf die potenzielle Nutzung von Geothermie in Bielefeld zu erlangen.

Hinweis: Die Nutzung von Geothermie wird insbesondere in der dezentralen Versorgung über Erdwärme-Wärmepumpen oder in Nahwärmenetzen gesehen. Bei der Geothermie und insbesondere der tiefen Geothermie handelt es sich um eine Wärmequelle, die vergleichsweise kostenintensiv in der Erschließung ist und über das ganze Jahr konstant Wärme erzeugen können sollte (Grundlast), sodass ihre Wirtschaftlichkeit sichergestellt werden kann. Die tiefe Geothermie könnte zukünftig in eigenständigen Wärmenetzen als Energiequelle eine Rolle spielen. In der Fernwärme Bielefelds gibt es mit der Müllverbrennungsanlage bereits einen nachhaltigen Grundlasterzeuger, der sich aktuell wirtschaftlicher darstellt. Die Einbringung von Geothermie wird daher aktuell nicht als Erzeugungsoption für die Fernwärmeversorgung Bielefelds betrachtet.

Synergien zu anderen Strategien

-

Verantwortliche Akteure

Umweltamt, Bauamt, Geologischer Dienst NRW, Stadtwerke Bielefeld, weitere Geothermie-Akteure, wie Ingenieurbüros und weitere Genehmigungsbehörden

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Priorität

Hoch

Umsetzungsbeginn

Bereits in Planung

Ökologischer Nutzen

Nicht bezifferbar

Weitere Nutzen






Erneuerbare Erzeugungspotenziale identifizieren

7.2.3 Maßnahme 1.C: Anteil von EE und Energieeffizienz bei GHD und Industrie erhöhen



5

Maßnahmentyp

-  Wärmenetze |  Dezentrale Versorgung
-  Information & Beratung |  Koordination & Management
-  Finanzierung & Förderung

Beschreibung der Maßnahme

Ein Großteil des Wärmebedarfs Bielefelds entfällt auf Gewerbe- und Industriebetriebe. Innerhalb dieser Maßnahme ist es das Ziel, den Anteil von erneuerbaren Energien in den Sektoren Industrie und Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD) zu erhöhen und durch Optimierungsmaßnahmen die Energieeffizienz zu verbessern.

Hierfür bietet die Stadt mit dem Netzwerkprojekt ÖKOPROFIT den regionalen Unternehmen eine konkrete Beratungsleistung an. Zusätzlich sind im Rahmen der Umsetzung der Strategie "Klimaneutral 2030" unterschiedliche Maßnahmen geplant:

- Mit der Maßnahme "4.2.1.1 Vernetzung der Unternehmen fördern" sollen existierende Netzwerke gestärkt und der Austausch zu gemeinsamen Ansätzen zur Beschaffung von Energie, Nutzung von Abwärme und Energieeffizienz im Unternehmen gefördert werden und die Beratung der Unternehmen insbesondere auch zu Energieeffizienz und dem Ausbau erneuerbarer Energien unterstützt werden.

⁵ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

- Mit den Maßnahmen "1.3.2.1 PV- Ausbau auf Gewerbe-Dachflächen unterstützen" und "1.3.2.2 Innerstädtisches PV-Potential nutzen" wird unter anderem eine Förderung für Unternehmen, die großflächige PV Anlagen realisieren wollen, konzipiert. Mithilfe des Bielefelder Solaratlasses wurden die EE-Potentiale der Unternehmen hierfür identifiziert.
- Mit dem geplanten Projekt "Klimapakt Bielefeld" sollen insbesondere auch Bielefelder Unternehmen eingebunden und vernetzt werden.

Zudem soll eine weitere Ansprache u.a. durch die SWB angestoßen werden, um zusätzliche Potenziale erneuerbarer Energien zu ermitteln. Ergänzend sollen Leitlinien für nachhaltige Gewerbegebiete entwickelt und beschlossen werden, um eine zukunftsorientierte und klimafreundliche Standortentwicklung zu fördern.

Synergien zu anderen Strategien

Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbriefe

- 1.3.2.1. PV-Ausbau auf Gewerbedachflächen unterstützen
- 1.3.2.2. Innerstädtische PV-Potentiale nutzen
- 2.2.2.1 Klimafreundliche Gewerbegebietsentwicklung mit Fokus auf Bestandsgebiete
- 4.2.1.1. Vernetzung der Unternehmen fördern
- 7.2.2.1. Bielefelder Klimapakt entwickelt und verbreiten

Außerdem:

- Förderprogramm „Bielefeld begrünt Häuser“

Verantwortliche Akteure

Bauamt, Umweltamt, Stadtwerke Bielefeld, WEGE mbH, BBVG

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Priorität

Hoch

Umsetzungsbeginn

Bereits in Planung

Ökologischer Nutzen

Nicht bezifferbar





Weitere Nutzen

Vorhandene und perspektivische EE-Potentiale identifizieren und nutzen

7.2.4 Maßnahme 1.D: EE-Anteile und Energieeffizienz bei städtischen Liegenschaften erhöhen



Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Dezentrale Versorgung
 Planung / Studie |
  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Städtische Gebäude bieten ein großes Potenzial zur Umstellung auf erneuerbare Energien in der Wärmeversorgung. Aufgrund der Eigentumsverhältnisse lässt sich die Wärmewende hier mitunter schneller umsetzen, da keine weiteren Stakeholder beteiligt werden müssen. Ziel der kommunalen Wärmeversorgung sollte sein, so schnell wie möglich die stadt eigenen Gebäude klimaneutral mit Energie zu versorgen.

Um dieses Ziel zu erreichen, werden Maßnahmen zur Sanierung und Nutzung erneuerbarer Energien geprüft, wie beispielsweise der Anschluss an das Fernwärmenetz. Im Zuge dieser Prüfung soll eine Nutzung von Synergieeffekten ebenfalls mitgedacht werden, z.B. zwischen der PV-Nutzung und der Dachbegrünung. Hierbei kann das Umweltamt beratend unterstützen.

Insgesamt soll die Kommune dadurch eine Vorbildfunktion einnehmen, sodass sich andere Akteure an den Maßnahmen orientieren und nachziehen können. Dies gilt neben der Nutzung von Bestandsobjekten auch für den Neubau. Hier soll sichergestellt werden, dass neue städtische Gebäude nach energieeffizienten Standards geplant werden.

⁶ Foto: Bielefeld Marketing

| | |
|--|--|
| Synergien zu anderen Strategien | Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbriefe <ul style="list-style-type: none">• 2.1.1.1. Entwicklung und Umsetzung einer Strategie zum klimaneutralen Gebäudebestand |
| Verantwortliche Akteure | Bauamt, ISB |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Bereits angestoßen |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Gegebenenfalls schnellerer Ausbau von EE-Anlagen |

7.2.5 Maßnahme 1.E: Weitere Dekarbonisierung der Fernwärmeerzeugung voranbringen



Maßnahmentyp

Wärmenetze | Planung / Studie

Beschreibung der Maßnahme

Der Ausbau der Fernwärme und die Transformation zu einer klimaneutralen Erzeugung spielen eine wichtige Rolle für die Wärmewende in Bielefeld. Durch die Bundesregierung werden Zwischenziele für die Transformation hin zu einer klimaneutralen Fernwärmeerzeugung vorgegeben. Die Vorgabe für das Jahr 2030, nach der der Anteil erneuerbarer Fernwärme 30 % betragen muss (80 % in 2040), erfüllt das Bielefelder Fernwärmenetz bereits heute mit einem erneuerbaren Anteil von rund 70 %.

Ziel der Stadtwerke Bielefeld ist es, bis 2040 in Bielefeld eine vollständig klimaneutrale Fernwärmeerzeugung zu erreichen. Dafür soll durch die Stadtwerke ein Transformationsplan erstellt werden, der aufzeigt, wie die verbliebene Dekarbonisierung erreicht werden und eine schrittweise Umstellung erfolgen kann.

In den Untersuchungsschwerpunkten dieses Transformationsplans enthalten sind unter anderem die Errichtung und Anbindung einer Monoklärschlammverbrennungsanlage oder die Erweiterung der Haupttransportleitung von der Müllverbrennungsanlage (MVA) in die Innenstadt, um mehr klimaneutrale Wärme in das Fernwärmenetz integrieren zu können. Weiterhin soll geprüft werden, wie eine Flexibilisierung durch Speicher oder die Modernisierung der Heiz- und Heizkraftwerke (H2 ready) zur Dekarbonisierung beitragen kann. Diese Prüfungen geschehen

⁷ Foto: Stadtwerke Bielefeld/ Andreas Frücht

unter der Berücksichtigung der Ausgangssituation, die verschiedene Rahmenbedingungen vorgibt bzw. deren Flexibilität einschränkt (z. B. das bereitzustellende Temperaturniveau).

| | |
|--|---|
| Synergien zu anderen Strategien | Aktionsplan Klimaschutz der Stadtwerke Bielefeld |
| Verantwortliche Akteure | Stadtwerke Bielefeld |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Bereits angestoßen |
| Ökologischer Nutzen | ca. 27.000 tCO ₂ e |
| Weitere Nutzen | Versorgung einer großen Menge an Gebäude mit grüner Wärme |

7.2.6 Maßnahme 1.F: Wasserstoff als Wärmeversorgungsoption prüfen



8

Maßnahmentyp

 Wärmenetze |  Planung / Studie

Beschreibung der Maßnahme

Bis Ende 2032 ist für Bielefeld eine direkte Anbindung an das Grundgerüst der Wasserstoffinfrastruktur in Deutschland, das sogenannte Wasserstoff-Kernnetz, vorgesehen. Trotz zahlreicher Unsicherheiten hinsichtlich verfügbarer Wasserstoffmengen und -preise, könnte grüner Wasserstoff damit generell in der zukünftigen Wärmeversorgung eine Rolle spielen.

Auf Grundlage der aktuellen Evaluationen ist ein flächendeckender Einsatz dennoch nicht vorgesehen, was vor allem für den dezentralen Einsatz beispielsweise in Einfamilienhäusern gilt. Vielmehr wird ein Einsatz von Wasserstoff eher in der Industrie und Fernwärme-Erzeugung gesehen, wo klimaneutrale Wärmequellen meist rarer sind und Wasserstoff eine wirtschaftlich attraktive Perspektive bieten könnte.

Innerhalb dieser Maßnahme sollen die Entwicklungen im Wasserstoffmarkt kontinuierlich beobachtet werden. Ebenso sollen die Auswirkungen von sich ändernden Rahmenbedingungen auf die Einsatzmöglichkeiten in Bielefeld (wie beispielsweise die Umrüstung der Fernwärme-Erzeugungsanlagen auf Wasserstoff) regelmäßig evaluiert werden.

Eine mögliche Weiternutzung von Erdgasleitungen für Wasserstoff

⁸ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

ist im Wesentlichen vom zukünftigen Wasserstoffbedarf in Bielefeld sowie den Kosten und der Verfügbarkeit abhängig. Die Stadtwerke (Bielefelder Netz GmbH) ermitteln aktuell potenzielle Bedarfe von Kunden. Daraus folgende Auswirkungen für die Erdgasnetzinfrastruktur in Bielefeld sollen ebenfalls im Rahmen dieser Maßnahme abgeleitet werden.

Für die Maßnahme ist eine begleitende Kommunikation von zentraler Bedeutung, um bei allen Akteuren das Bewusstsein zu schärfen, wie Wasserstoff als Versorgungsoption einzuordnen ist.

| | |
|--|---------------------------------|
| Synergien zu anderen Strategien | - |
| Verantwortliche Akteure | Stadtwerke Bielefeld, Umweltamt |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Bereits angestoßen |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | - |

7.2.7 Maßnahme 1.G: Vorhandene Abwärmepotenziale prüfen und nutzen



Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Planung / Studie
 Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Die Nutzung von regionalen Abwärmequellen in der Wärmeversorgung kann zur Reduzierung von CO₂ beitragen. Im Rahmen der Wärmeplanung wurde eine Abfrage bei großen Unternehmen durchgeführt, ob nutzbare Abwärme vorhanden ist. Hierdurch konnten bereits vereinzelte Potenziale identifiziert werden. Ziel dieser Maßnahme ist es, diese Abwärmepotenziale zu verifizieren und eine Nutzung zu prüfen.

Dafür sollen einerseits Gespräche mit den entsprechenden Unternehmen aufgenommen werden. Zusätzlich wird durch die Abwärmemeldung der Industriekunden nach dem Energieeffizienzgesetz (EnEfG §17) eine wichtige Datenbasis geschaffen, um weitere Potenziale zu erkennen und die Nutzung von Abwärme systematisch voranzutreiben.

Des Weiteren soll die Einbindung der Klärwerke in die Wärmeversorgung weiter untersucht werden. Als Möglichkeiten sind hier die Nutzung der Abwärme oder die Nutzung der entstehenden Gase als biogenen Brennstoff zu nennen.

Dafür sind zum einen die Erkenntnisse aus bereits durchgeführten Machbarkeitsuntersuchungen aus dem Klärwerk Heepen zu

⁹ Foto: Stadtwerke Bielefeld/ Andreas Frücht

berücksichtigen, und zum anderen könnte anhand eines konkreten Gebietes eine Machbarkeitsuntersuchung für Abwärme aus Abwasserleitungen durchgeführt werden.

Synergien zu anderen Strategien

Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbriefe

- 4.2.1.1. Vernetzung der Unternehmen fördern
- 1.4.1.1. Gemeinschaftliche Versorgungslösungen

Verantwortliche Akteure

Bauamt, Umweltbetrieb, BBVG, WEGE mbH, Stadtwerke Bielefeld

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Priorität

Mittel

Umsetzungsbeginn

Bereits angestoßen

Ökologischer Nutzen

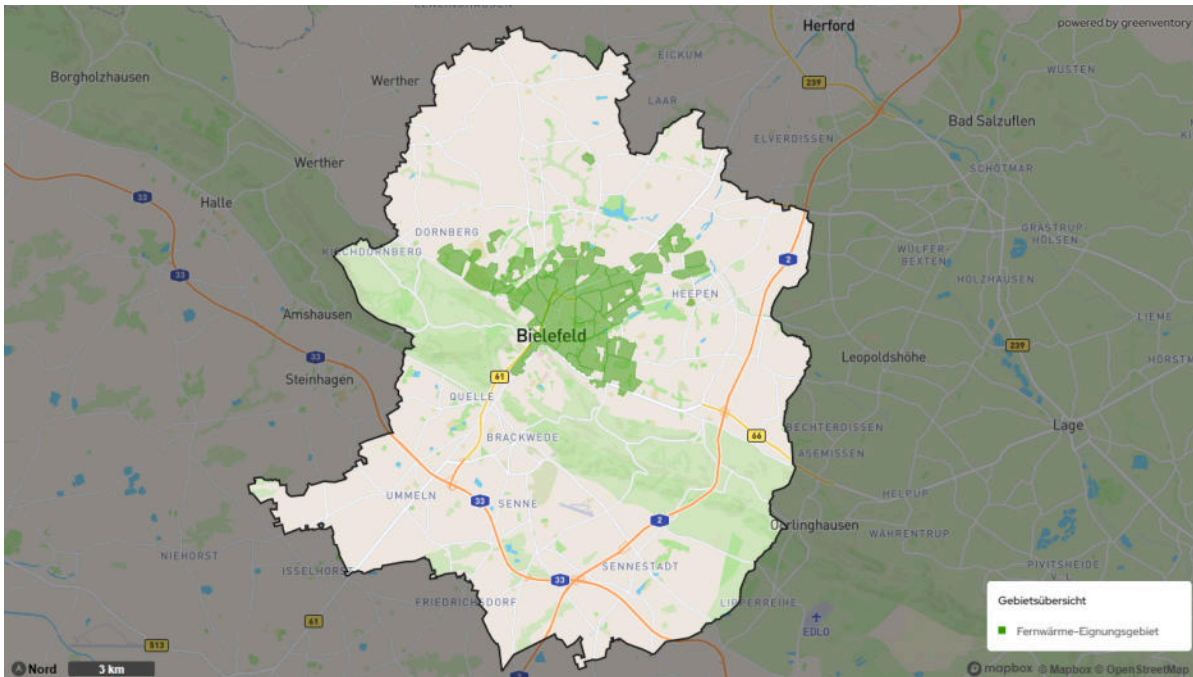
Nicht bezifferbar

Weitere Nutzen





Lokale Wärmequellen nutzen

7.3 Handlungsfeld 2: Gebietsentwicklung Wärmeversorgung

7.3.1 Maßnahme 2.A: Eignungsgebiete konkretisieren und entwickeln



Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Dezentrale Versorgung
 Planung / Studie |
  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

In der Wärmeplanung wurden 26 Gebiete identifiziert, die für den Ausbau und die Verdichtung des Fernwärmenetzes geeignet sind. Ziel ist es, diese Gebiete bis 2040 seitens der Stadtwerke Bielefeld zu erschließen. Dafür sollen die Gebietsanalyse und -evaluation kontinuierlich hinsichtlich ihrer Machbarkeit, Kosten und Zeitplanung beziehungsweise Ausbaureihenfolge weiterentwickelt werden.

Konkret bedeutet dies, dass die Planungen hinsichtlich Netzausbau Gebiet für Gebiet fortgeführt werden sollen, um weitere Gebiete in die konkrete Ausführungs- und Genehmigungsplanung zu bringen. Dafür soll ebenfalls die Ansprache von zunächst Ankerkunden und später auch Eigentümern erfolgen. Ebenfalls spielt hier die Abstimmung mit anderen Gewerken, wie der Straßensanierung, dem Kanalbau, dem Umweltamt oder der Stromnetz-Ertüchtigung eine Rolle. Fortgeschrittene Erkenntnisse sowie die Erfahrungen aus dem Modellquartier (siehe Maßnahme 2. B) und folgenden Gebiets-Erschließungen sollen berücksichtigt werden und können Auswirkungen auf die vorgesehene Priorisierung und Zeitplanung der Gebietsentwicklungen haben.

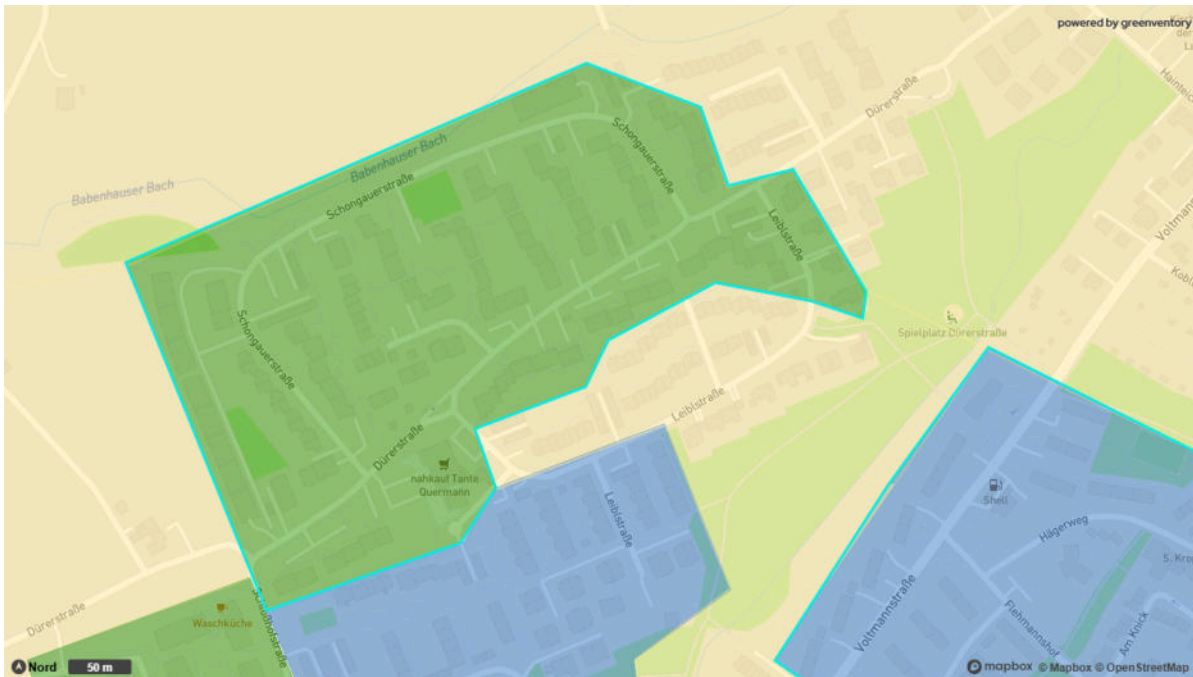
Neben dem aktuellen Modellquartier in der Dürerstraße ist bereits ein Ausbau in der Apfelstraße konkret in der Umsetzungsplanung (geplanter Umsetzungszeitraum 2026–2030).

Um den Wärmenetzausbau und die -verdichtung umsetzen zu können, sollen insgesamt die Kapazitäten bei den Stadtwerken Bielefeld gesteigert werden, sodass anstatt von bisher durchschnittlich rund 50 Hausanschlüssen pro Jahr mittelfristig rund 350 Hausanschlüsse pro Jahr neu ans Netz angeschlossen werden können. Dabei ist ein paralleles Vorgehen vorgesehen bei der Erschließung neuer Gebiete sowie der Verdichtung im bestehenden Netzgebiet.

Ebenfalls soll im Kontext des Fernwärmeausbaus die Stilllegung von Erdgasnetzen geprüft werden.

| | |
|--|--|
| Synergien zu anderen Strategien | Aktionsplan Klimaschutz der Stadtwerke Bielefeld Klimaanpassungskonzept Stadt Bielefeld |
| Verantwortliche Akteure | Stadtwerke Bielefeld |
| Flächen / Ort | Eignungsgebiete (grün) |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Sofort |
| Ökologischer Nutzen | Ca. 162.000 tCO ₂ e bei klimaneutraler Fernwärmeerzeugung |
| Weitere Nutzen | Identifizierung weiterer Piloten |

7.3.2 Maßnahme 2.B: Modellquartier Dürerstraße weiterentwickeln



Maßnahmentyp

-  Wärmenetze |  Planung / Studie
-  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Um die Ausbauziele für das Fernwärmenetz zu erreichen, braucht es eine enorme Beschleunigung beim Netzausbau. Dafür ist es wichtig, die dazugehörigen Kapazitäten und Prozesse zu optimieren. Innerhalb dieser Maßnahme soll diese Optimierung anhand des Modellquartiers Dürerstraße entwickelt, erprobt und implementiert werden.

Ziel dieser Maßnahme ist es unter anderem, anstelle einzelne Hausanschlüsse ans Fernwärmenetz anzuschließen, einen flächendeckenden Fernwärmeausbau zu etablieren, der (sofern möglich) gemeinsam mit anderen Gewerken, wie dem Breitband- oder Stromnetzausbau stattfindet. Dabei sollen auch die Belange des Stadtklimas, der Klimafolgenanpassung sowie der Grünplanung berücksichtigt werden, um Synergieeffekte zu schaffen und negative Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren. Damit einhergehend sind beschleunigte Genehmigungsverfahren.

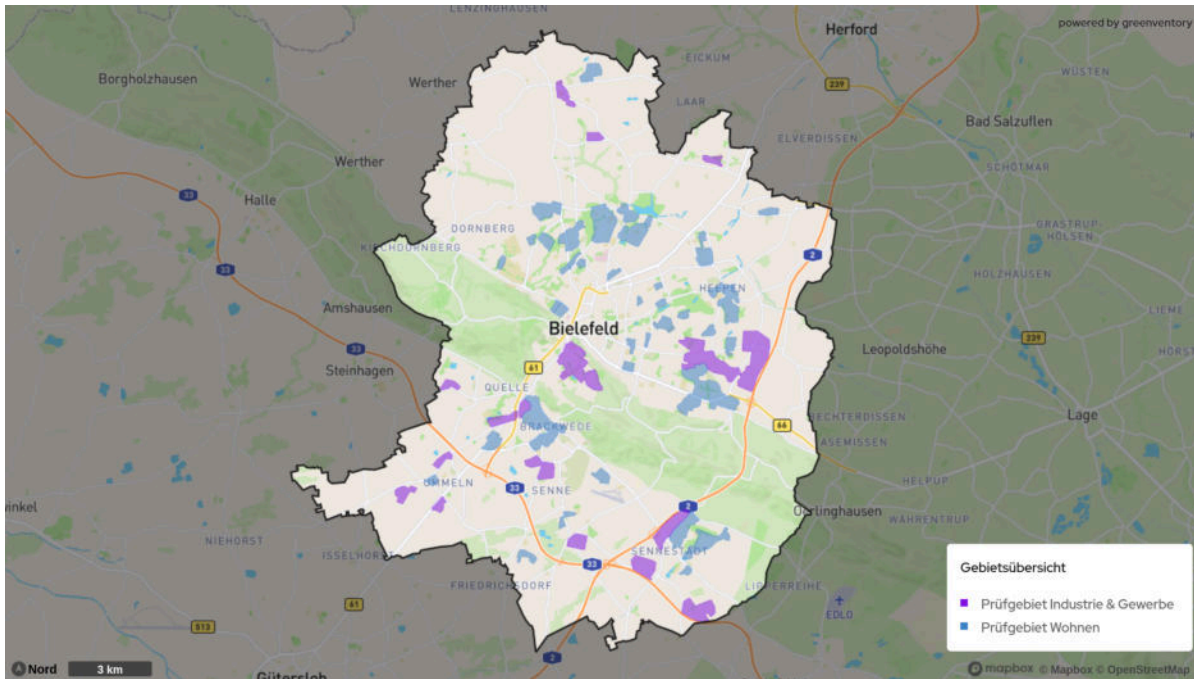
Dieses optimierte Vorgehen soll im Modellquartier rund um die Dürerstraße/ Schongauerstraße getestet werden. Das Gebiet bietet sich als geeignetes Modellquartier an, da bereits eine Fernwärmeleitung durch die Dürerstraße verlegt wird, um die Versorgungssicherheit im Fernwärmenetz sicherzustellen und

Synergieeffekte genutzt werden können.





Über das Modellquartier sollen rund 100 Gebäude an das Fernwärmenetz angeschlossen werden. Der Start der Ansprache und Akquise der Eigentümerinnen und Eigentümer ist für Anfang 2025 geplant. Der Baubeginn ist für Mitte 2025 vorgesehen, die Bauarbeiten sollen bis voraussichtlich Ende 2026 andauern. Zudem wird geprüft, ob eine Fernwärmesatzung für das Gebiet des Modellquartiers erstellt werden sollte, die ein Recht und eine Verpflichtung umfasst, ans Fernwärmenetz angeschlossen zu werden. Durch diesen Schritt soll eine hohe Anschlussquote erzielt werden, die die Kosten für jeden einzelnen Abnehmer reduzieren soll und den langfristigen wirtschaftlichen Betrieb der Fernwärmenetze sicherstellen soll.

| | |
|--|--|
| Synergien zu anderen Strategien | - |
| Verantwortliche Akteure | Stadtwerke Bielefeld, Stadt, Umweltbetrieb, Amt für Verkehr, Umweltamt |
| Flächen / Ort | Quartier Dürerstraße |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Beginn der Spange in 2024, Start Hausanschlüsse ab Mitte 2025, Abschluss Inbetriebnahme Mitte 2026 |
| Ökologischer Nutzen | Ca. 1.200 tCO ₂ e |
| Weitere Nutzen | Sensibilisierung für die Wärmewende, Test einer Fernwärme-Satzung |

7.3.3 Maßnahme 2.C: Prüfgebiete konkretisieren und entwickeln



Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Dezentrale Versorgung
 Planung / Studie |
  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

In der Wärmeplanung wurden 57 Gebiete identifiziert, die gute Eigenschaften für die Errichtung von leitungsgebundener Wärme aufweisen. Hierfür spielen insbesondere ein sehr hoher Wärmebedarf auf engem Raum ebenso wie Verbraucher mit hohem individuellen Energiebedarf eine Rolle. Außerdem wurden technisch potenzielle Wärmequellen zur Versorgung ermittelt. Dennoch kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, dass für diese Gebiete ein Wärmenetz die bestmögliche Wärmeversorgungsoption ist. Aus aktueller Sicht ist für viele dieser Gebiete wahrscheinlich die Entwicklung von Nahwärmenetzen sinnvoller als ein Anschluss an das Fernwärmenetz.

Ziel dieser Maßnahme ist es, diese Prüfgebiete zu konkretisieren und zu verifizieren, sodass weitere Erkenntnisse gewonnen werden, welche Wärmeversorgungsoption sich für die einzelnen Gebiete am besten eignet.

Dafür sollen in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt für ausgewählte Prüfgebiete Machbarkeitsstudien erfolgen (siehe Maßnahme 2.D).

Die Erkenntnisse aus diesen Gebieten sowie bisherigen und damit bereits existierenden Nahwärmeprojekten sollen evaluiert und zur

Konkretisierung und Priorisierung weiterer Prüfgebiete genutzt werden. Darüber hinaus sollen Erkenntnisse aus fortschreitenden technischen Entwicklungen, den Bedarfsentwicklungen von Ankerkunden sowie zu Kosten und gesetzlichen Vorgaben beobachtet werden und in die weitere Konkretisierung einfließen.

Synergien zu anderen Strategien

Aktionsplan Klimaschutz der Stadtwerke Bielefeld

Verantwortliche Akteure

Stadtwerke Bielefeld, Umweltamt , Amt für Verkehr, Umweltbetrieb

Flächen / Ort

Prüfgebiete (blau und lila)

Priorität

Hoch

Umsetzungsbeginn

Sofort

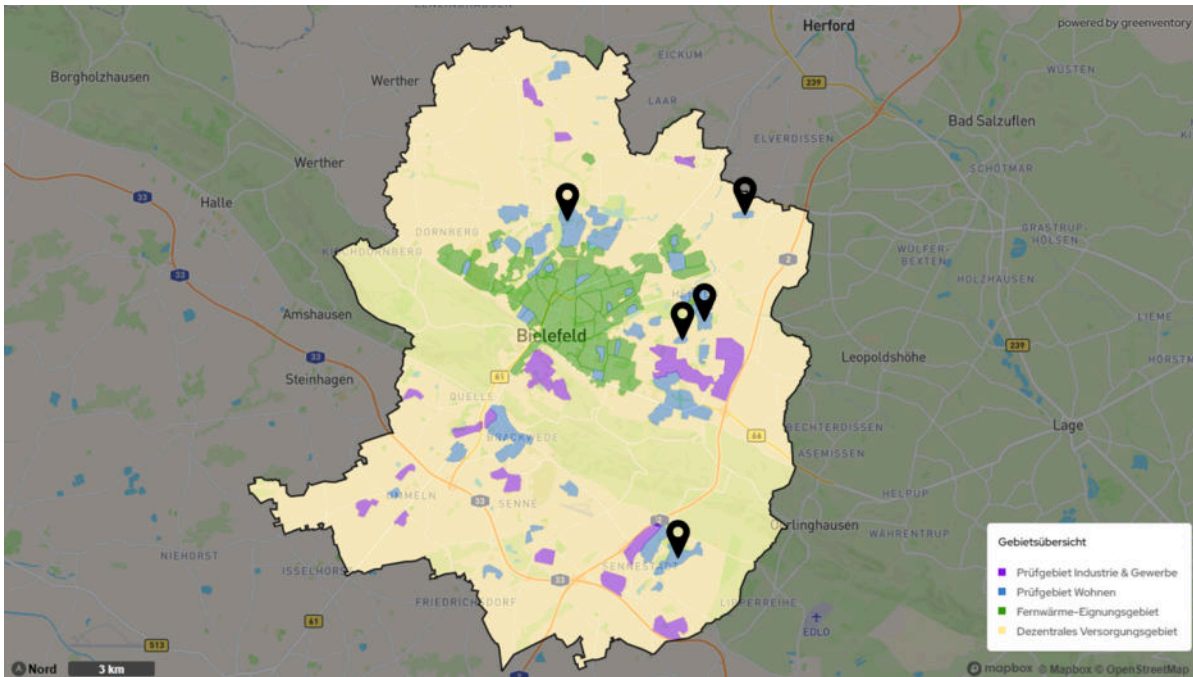
Ökologischer Nutzen

Nicht bezifferbar

Weitere Nutzen

Identifizierung weiterer Pilotgebiete

7.3.4 Maßnahme 2.D: Nahwärme-Pilotquartier im Bestand entwickeln



Maßnahmentyp

 Wärmenetze |  Planung / Studie

Beschreibung der Maßnahme

Auf Basis der identifizierten Prüfgebiete sollen in einem der Wärmeplanung nachgelagerten Schritt weitere Untersuchungen erfolgen. Ziel dieser Maßnahme ist es, weitergehende Erkenntnisse zur Umsetzung von Nahwärmenetzen zu sammeln und im besten Fall erste Projekte in die Umsetzung zu bringen.

Für die priorisierte weitergehende Untersuchung wurden Gebiete um folgende Straßen ausgewählt:

- Vahlkamp/ Hillegosser Straße
- Am Vollbruch
- Württemberger Allee
- Stapelbreite
- Moenkamp

Die Gebietsgrenzen sind dabei nicht deckungsgleich mit den entsprechenden Prüfgebieten aus der Maßnahme 2.C, sondern umfassen zunächst kleinere Areale. Sofern möglich, kann eine sukzessive Erweiterung folgen.

Innerhalb der Gebiete erfolgte bereits eine erste Kontaktaufnahme mit möglichen Nutzern mit hohem Energiebedarf. Diese führten auch dazu, die ausgewählten Gebiete priorisiert anzugehen. Je nach Planungsstand und örtlicher Gegebenheit soll nun eine Ansprache weiterer

Eigentümer oder eine Machbarkeitsuntersuchung erfolgen. Daraus sollen sich weitere Erkenntnisse zu den Umsetzungsmöglichkeiten, Eigentümerinteressen und Kostenstrukturen gewinnen lassen. Bei positiven Fortschritten sollen die Gebiete bis hin zur Umsetzung entwickelt werden. Hierbei ist es unter anderem wichtig, die Belange des Stadtklimas, der Grünplanung und der Klimaanpassung zu berücksichtigen und Synergien zu nutzen, um negative Umweltauswirkungen zu vermeiden bzw. zu minimieren.

Ebenfalls sollen die Erkenntnisse zur Evaluierung und Priorisierung der weiteren Prüfgebiete genutzt werden.

Ein genauer Zeitplan für die nächsten Schritte kann zum derzeitigen Stand noch nicht gegeben werden und hängt u. a. von weiteren Gesprächen mit Großverbrauchern im Gebiet sowie den Verfügbarkeiten von Ingenieurbüros für die Durchführung von Machbarkeitsstudien ab.




| | |
|--|---|
| Synergien zu anderen Strategien | Aktionsplan Klimaschutz der Stadtwerke Bielefeld |
| Verantwortliche Akteure | Stadtwerke Bielefeld, Großverbraucher innerhalb der Gebiete |
| Flächen / Ort | Siehe Markierungen auf der Karte |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Bereits in Planung |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Erfahrungswerte generieren, Wärmepotenziale verifizieren |

7.3.5 Maßnahme 2.E: Stromnetze für Elektrifizierung der Wärmeversorgung ertüchtigen



10

Maßnahmentyp

-  Dezentrale Versorgung |  Planung / Studie
-  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen in dezentralen Versorgungsgebieten und die zunehmende Elektrifizierung der Mobilität werden der Strombedarf und die Auslastung der Netze erhöht. Ein Ausbau der Stromnetze ist daher in vielen Gebieten erforderlich, um die Stromnetze für die zukünftigen Anforderungen zu wappnen.

Zu diesem Zweck sollen innerhalb dieser Maßnahme die Netzsanierungsleistungen der Stadtwerke Bielefeld im Niederspannungsbereich perspektivisch versechsfacht werden (von aktuell fünf Kilometern auf 30 Kilometer pro Jahr). Dies bedeutet, dass in Summe bis ca. 2040 rund 600 km des Stromnetzes aus- oder neu gebaut werden sollen. Zum effizienten, zielgerichteten und zeitlich optimierten Ressourceneinsatz sollen in dieser Maßnahme neben Erkenntnissen zur Entwicklung der E-Mobilität die Erkenntnisse aus der Wärmeplanung fortwährend berücksichtigt werden. Hierdurch werden zielgerichtet zukünftige Gebiete mit hohem Grad der Elektrifizierung ertüchtigt und die Versorgungssicherheit trotz steigender Herausforderungen sichergestellt.

Synergien zu anderen

Aktionsplan Klimaschutz der Stadtwerke Bielefeld

¹⁰ Foto: Stadtwerke Bielefeld/ Shinyfamily

Strategien

| | |
|--------------------------------|--|
| Verantwortliche Akteure | Stadtwerke Bielefeld |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Bereits angestoßen |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Sicherer und zuverlässiger Betrieb von Stromnetzen |

7.3.6 Maßnahme 2.F: Quartiers- und Nachbarschaftslösungen entwickeln und umsetzen



11

Maßnahmentyp

Wärmenetze | Dezentrale Versorgung
 Information & Beratung | Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Auch in dezentralen Versorgungsgebieten außerhalb der zukünftigen Fernwärmeversorgung können im kleineren Rahmen Wärmenetze für kleine Quartiere oder Nachbarschaften sinnvoll sein, beispielsweise wenn einzelne Mehrfamilienhäuser mit höherem Wärmebedarf eine räumliche Nähe aufweisen, jedoch die Erschließung mittels Nahwärmenetz nicht sinnvoll erscheint. Diese Gebiete sind aus Sicht der Wärmeplanung für eine Großstadt wie Bielefeld zu klein, um sie einzeln aufzuführen und als Prüfgebiet aufzunehmen.

Um dennoch in diesen Gebieten beziehungsweise Quartieren die Errichtung von kleinen, dezentralen Wärmenetzen zu ermöglichen, sollen die Stadtwerke wie auch weitere Anbieter Versorgungskonzepte entwickeln und als Produkte anbieten beziehungsweise implementieren.

Synergien zu anderen Strategien

Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbrief 1.4.1.1. Gemeinschaftliche Versorgungslösungen

Verantwortliche Akteure

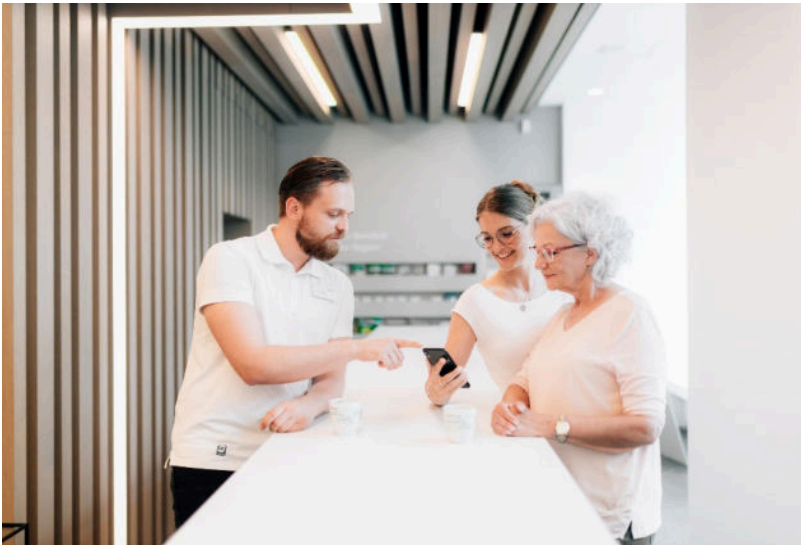
Stadtwerke Bielefeld, weitere Versorger

¹¹ Foto: Stadtwerke Bielefeld/ Henry Sowinski

| | |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | 2025 |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Kontinuierlicher Ausbau der Fernwärme |






7.4 Handlungsfeld 3: Information, Aufklärung und Bewusstseinsbildung

7.4.1 Maßnahme 3.A: Energie-, Sanierungs-, und Förderberatung aufbauen und erweitern



12

Maßnahmentyp

-  Wärmenetze |  Dezentrale Versorgung
-  Information & Beratung |  Koordination & Management
-  Finanzierung & Förderung

Beschreibung der Maßnahme

Energetische Sanierungen und der Tausch von Heizsystemen sind zwei Schlüssel für die Transformation Bielefelds hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung. Bisher gibt es verschiedene Beratungsansätze als Serviceleistungen u.a. von Stadt, Stadtwerke, Verbraucherzentrale, Wohnungsbaugesellschaften sowie Mieterbund und Haus und Grund. Zusätzlich bietet die Plattform AltBauNeu.de viele Informationen und Kontakte zu Beratungsunternehmen und Handwerksbetrieben.

Ziel ist es, diese Angebote zu bündeln und aufeinander abzustimmen, sodass die Zielgruppen, Privatpersonen und Betriebe besser informiert und in die Lage versetzt werden, aktiv an der Wärmewende Bielefelds mitzuwirken. Hierfür sollen die Ergebnisse der Wärmeplanung an die Beraterinnen und -berater vermittelt werden, um Hauseigentümer bei Anfragen zielgerichtet beraten zu können, vor allem auch in Hinblick auf die lokal verfügbaren Wärmeversorgungstechnologien.

Innerhalb des Beratungsnetzwerks soll eine Vielzahl an Maßnahmen gebündelt und initiiert werden:

- Abstimmung und Zusammenarbeit mit dem Handwerk soll gestärkt werden, z. B. durch Workshops und

¹² Foto: Stadtwerke Bielefeld/ Michael Adamski

Fortbildungen.

- Zielgruppenspezifische Beratungsleistungen hinsichtlich möglicher Förderungen sollen aufgebaut werden.
- Das bestehende Beratungsangebot im Kundenzentrum der Stadtwerke Bielefeld am Jahnplatz Nr. 5 soll erweitert werden, um neben der Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans weitere Angebote anbieten zu können. Unter anderem soll so der Heizungstausch stärker in den Fokus rücken.
- Eine digitale Erstberatung soll geprüft werden, um den weiteren Einsatz der Energieberater zielgerichtet steuern zu können.
- Auf geeignete Partner, Handwerksbetriebe, Energieberater und Architekten soll gezielt hingewiesen werden, für die Umsetzung von baulichen Tätigkeiten z. B. mittels einer Liste potentieller Handwerksbetriebe über das AltBauNeu-Portal.

Um die Wirkung und den Erfolg der Beratung messen zu können, soll ein Monitoring der durchgeführten Maßnahmen stattfinden und die Sanierungsquote als Kennzahl und Messgröße aufgenommen werden. Falls keine messbaren Verbesserungen sichtbar werden, soll geprüft werden, wie nachgesteuert werden kann und die Überlegung in die Politik gebracht werden, ob die Sanierungstätigkeit Bielefelds auf andere Weise gesteigert werden kann.

Synergien zu anderen Strategien

Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbriefe

- 1.4.2.2. Bekanntmachung der Beratungs- und Informationsmöglichkeiten,
- 2.3.1.2. Zielgruppenspezifische Beratung und Unterstützung von Gebäudeeigentümer*innen,
- 2.3.2.1. Energetische Sanierung stärken

Verantwortliche Akteure

Umweltamt, WEGE mbH, Stadtwerke Bielefeld, weitere Energieberater, Verbraucherzentrale, Handwerk, AltBauNeu

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Priorität

Mittel

Umsetzungsbeginn

Ca. Ende 2025

Ökologischer Nutzen

Nicht bezifferbar

Weitere Nutzen

Einheitliches Konzept, Kosteneinsparungen

7.4.2 Maßnahme 3.B: Informations- und Kommunikationskampagne entwickeln



13

Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Dezentrale Versorgung
 Information & Beratung

Beschreibung der Maßnahme

Für die Umsetzung der Wärmewende Bielefelds spielen die Bürgerinnen und Bürger eine entscheidende Rolle. Ihre Aufklärung und die Bewusstseinsbildung hinsichtlich der Themen der Wärmewende sind ein wichtiger und notwendiger Erfolgsgarant.

Hierfür soll innerhalb dieser Maßnahme eine Informations- und Aufklärungskampagne entwickelt und implementiert werden.

Als erster Schritt sollen Möglichkeiten zur zielgruppenspezifischen Öffentlichkeitsansprache identifiziert und umgesetzt werden. Als mögliche Elemente einer solchen Kampagne sind Energiekarawanen, eine Nacht der offenen Keller oder Veranstaltungen in der Wissenswerkstadt denkbar.

Zusätzlich bieten Plattformen wie die Baustellen-Online-Auskunft oder die Informationsplattform der Bielefeld-App erste wichtige Kanäle, um die Bürgerinnen und Bürger über geplante Maßnahmen und Fortschritte im Rahmen der Wärmewende zu informieren.

Dabei sollen umfassende Informationen über die Wahl der richtigen Wärmetechnologie unter Berücksichtigung der

¹³ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung vermittelt werden.

Ebenfalls sollen die verschiedenen Themenkomplexe (Energieberatung, Fernwärmeausbau, Quartiersentwicklung, etc.) gemeinsam kommuniziert werden, sodass sichtbar wird, wie viele Aktivitäten mit der Wärmeplanung zusammenhängen. Geeignet dafür könnte ein gemeinsamer Claim oder eine gemeinsame Marke sein.

Synergien zu anderen Strategien

Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbriefe

- 1.4.1.1. Gemeinschaftliche Versorgungslösungen
- 7.2.2.1. Bielefelder Klimapakt entwickeln und verbreiten

Verantwortliche Akteure

Umweltamt, Stadtwerke Bielefeld

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Priorität

Hoch

Umsetzungsbeginn

Bereits in Planung

Ökologischer Nutzen

Nicht bezifferbar

Weitere Nutzen

Sensibilisierung der Öffentlichkeit

7.4.3 Maßnahme 3.C: Austausch mit zentralen Stakeholdern und Kooperation der Marktakteure fördern



14

Maßnahmentyp

Wärmesymbol | Dezentrale Versorgung
 Information & Beratung | Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Neben der breiten Öffentlichkeit nehmen gerade auch bestimmte Stakeholder eine Schlüsselrolle für die Transformation der Wärmeversorgung Bielefelds ein und sollten daher auch zielgerichtet einbezogen werden. Zu diesen Stakeholdern gehören beispielsweise die Wohnungswirtschaft, das Handwerk, Interessengemeinschaften und Verbände oder Wirtschaftsunternehmen und Industrie. Sie sind als Großverbraucher wichtige Akteure für den Umstieg auf nachhaltige Energieträger in der Wärmeversorgung.

Ziel dieser Maßnahme ist es, die Mitwirkung sowie die Kooperation der Akteure zu fördern und sie somit als Beschleuniger der Wärmewende Bielefelds zu aktivieren.

Hierfür soll ein Format bzw. eine Austauschplattform entwickelt werden, um ein Netzwerk zu initiieren. Denkbar sind zum Beispiel ein regelmäßiger Arbeitskreis, Themenabende mit Dialog- oder Workshop-Charakter oder Informationsveranstaltungen mit Fachvorträgen.

Weiterhin soll der Austausch mit der Wohnungswirtschaft

¹⁴ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

intensiviert werden, um diese für Wärmeversorgungsmöglichkeiten zu gewinnen und deren Bedarfe und Potenziale zu verifizieren.

Auch mit dem Handwerk soll in den Austausch gegangen werden, um zukünftige Bedarfe zu identifizieren, sie zu sensibilisieren und als Multiplikator und Unterstützer zu gewinnen.

| | |
|--|--|
| Synergien zu anderen Strategien | Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbriefe <ul style="list-style-type: none"> • 7.2.2.1. Bielefelder Klimapakt entwickeln und verbreiten |
| Verantwortliche Akteure | Umweltamt, Stadtwerke Bielefeld, weitere Stakeholder (aus Stakeholder-Liste) |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Bereits angestoßen |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Umsetzung von Eignungs- und Prüfgebieten |




7.5 Handlungsfeld 4: Unterstützung und Förderung

7.5.1 Maßnahme 4.A: Zwischenlösungen bei Heizungstausch initiieren



15

Maßnahmentyp

-  Wärmenetze |  Dezentrale Versorgung
-  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Im Zuge der Wärmewende Bielefelds werden eine Vielzahl von Heizsystemen ausgetauscht werden. In Fernwärmeausbaubereichen oder perspektivischen Nahwärmegebieten dauert es in der Regel mehrere Jahre, bis der Prozess von der Planung bis zur Inbetriebnahme des Wärmenetzes abgeschlossen ist. Im Falle eines Defekts kann der kurzfristige Austausch eines Heizsystems innerhalb eines noch nicht fertiggestellten Wärmenetzentwicklungsgebiets notwendig werden. Dabei ist es wichtig, dass die eingesetzte Ersatzlösung kompatibel mit der strategischen Wärmeversorgung des Gebiets ist. Der Einbau einer fossilfreien Heizung steht möglicherweise dem späteren Anschluss an das Fernwärmenetzes entgegen und könnte den wirtschaftlichen Betrieb des Wärmenetzes gefährden.

Diese Maßnahme zielt darauf ab, Übergangslösungen zu entwickeln, um die Wärmeversorgung der betroffenen Gebäude bis zur Fertigstellung des Wärmenetzes aufrechtzuerhalten. Eine große Herausforderung hierbei ist es, die notwendige Infrastruktur zum Zeitpunkt des Heizungstausches vorbereitet und die

¹⁵ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

notwendigen Anlagen vorgehalten zu haben. Es soll ein Konzept entwickelt und letztlich auch umgesetzt werden. Lösungsansätze können beispielsweise Mietheizungen mit gebrauchten Erdgasthermen oder Ölkesseln sein. Als erster Schritt soll dafür das Handwerk angesprochen werden, das ein wichtiger Partner und Umsetzer für solche Übergangslösungen ist.

| | |
|--|---|
| Synergien zu anderen Strategien | - |
| Verantwortliche Akteure | Handwerk, Stadtwerke, eventuell weitere Stakeholder |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Mittel |
| Umsetzungsbeginn | Ca. Mitte 2025 |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Erhöhung Anschlussquote in Wärmenetzgebieten |

7.5.2 Maßnahme 4.B: Förderungs- und Finanzierungsoptionen erschließen



16

Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Dezentrale Versorgung
 Koordination & Management |
  Finanzierung & Förderung

Beschreibung der Maßnahme

Der Ausbau der Infrastruktur und die Umstellung der Heizungen im Rahmen der Wärmeplanung Bielefelds stellt alle Beteiligten vor finanzielle Herausforderungen. Sowohl auf Seiten der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer als auch bei den Versorgern und Netzbetreibern fallen Investitionen für die Wärmewende an. Fördermittel sind aktuell unerlässlich, damit die Investitionen wirtschaftlich attraktiv sind.

Die Fördermittel-Nutzung für die Bürgerinnen und Bürger soll über die Maßnahme 3.A adressiert werden, indem dazu beraten wird. Über Maßnahme 4.C wird außerdem geprüft, ob kommunale Förderungen möglich sind.

Bei den Stadtwerken Bielefeld und weiteren Wärmenetzbetreibern sind Fördermittel insbesondere für die Transformation der Wärmeerzeugung als auch für den Netzausbau erforderlich, um die Kosten für die Verbraucherinnen und Verbraucher wirtschaftlich attraktiv zu halten. Dafür soll innerhalb dieser Maßnahme kontinuierlich die Förderlandschaft gescannt werden und geeignete Mittel in Anspruch genommen werden. Beispiele sind hier aktuell das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz oder die

¹⁶ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

Bundesförderung effiziente Wärmenetze, die beispielsweise bereits für den Netzausbau oder die Erstellung des Transformationsplans für die Fernwärmeerzeugung in Anspruch genommen wird.

Um die Herausforderung der Finanzierung zu lösen, zielt diese Maßnahme darauf ab, bewährte, aber auch neue Formen der Finanzierung zu erschließen. Es sollen die verschiedenen Möglichkeiten geprüft und wenn möglich genutzt werden.

Weiterhin wird die Finanzierung nicht ohne einen stabilen gesetzlichen Rahmen mit Investitionsanreizen sowie zusätzliche Fördermittel zu bewältigen sein. Dafür soll das Engagement in den Verbänden (z.B. Städtetag, VKU, kommunale Spitzenverbände...) über Arbeitskreise und Stellungnahmen seitens der Stadt und der Stadtwerke Bielefeld zur Beeinflussung der landes- und bundesrechtlichen Gesetzes- und Förderkulisse intensiv betrieben werden.

| | |
|--|--|
| Synergien zu anderen Strategien | - |
| Verantwortliche Akteure | Stadt, Stadtwerke Bielefeld, Betreiber von Wärmenetzen |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Bereits angestoßen |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Attraktivität des Fernwärme-Ausbaus steigern |

7.5.3 Maßnahme 4.C: Differenzierte Fördermöglichkeiten implementieren



17

Maßnahmentyp

- Wärmenetze | Dezentrale Versorgung
- Koordination & Management | Finanzierung & Förderung

Beschreibung der Maßnahme

Zur Umsetzung der Wärmewende bedarf es Fördermöglichkeiten, um die lokalen Akteure zu befähigen, die finanziellen Herausforderungen stemmen zu können. Neben einer Bundes- und Landesförderung besteht die Möglichkeit, auch lokale Fördermaßnahmen aufzusetzen, die zielgerichtet auf die Situation vor Ort abgestimmt werden können. Hierbei können beispielsweise bestimmte Lösungen bevorzugt oder bestimmte Gesellschaftsschichten stärker angesprochen werden.

Das Aufsetzen eines solchen Förderprogramms durch die Stadt Bielefeld soll geprüft werden. Eine Differenzierung nach räumlichen, sozialen oder technischen Kriterien ist hier denkbar.

Synergien zu anderen Strategien

- Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbrief
- 2.3.1.1. Förderprogramm für energetische Sanierung von Wohngebäuden

Verantwortliche Akteure

Umweltamt

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

¹⁷ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia


| | |
|----------------------------|---|
| Priorität | Mittel |
| Umsetzungsbeginn | Ca. Mitte 2025 |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Effektivität und Effizienz von Fördermaßnahmen verbessern |

7.5.4 Maßnahme 4.D: Ressourcen und Kapazitäten zur Umsetzung der Wärmewende langfristig sichern



18

Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Dezentrale Versorgung
 Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Für die Umsetzung der Wärmewende Bielefelds sind zahlreiche Ressourcen im Handwerk für Tiefbau, Heizungsinstallation oder Sanierung sowie bei den Stadtwerken für die Netzplanung und den -bau erforderlich. In Zeiten des Fachkräftemangels können diese zum Nadelöhr werden. Ziel dieser Maßnahme ist es daher, den Aufbau und die Sicherung der Ressourcen überall wo möglich durch die Stadt zu unterstützen.

Dies kann beispielsweise über Ausbildungsoffensiven oder Weiterbildungsangebote erfolgen. Hierzu werden auch in der Strategie "Klimaneutral 2030" mit der Maßnahme "4.2.1.2. Ausbildungsinitiative für Klimaschutzberufe" konkrete Ansätze beschrieben.

Zudem soll auf Seiten der Stadtwerke frühzeitig ein Personalaufbau gestartet werden, um den steigenden Fernwärmeausbau stemmen zu können. Ebenso sollen Kapazitäten im Tiefbau über verschiedene Wege aufgebaut und gesichert werden, wie beispielsweise die Erweiterung der Rahmenverträge.

¹⁸ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

| | |
|--|--|
| Synergien zu anderen Strategien | <p>Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbriefe</p> <ul style="list-style-type: none">● 4.2.1.2. Ausbildungsinitiative für Klimaschutzberufe,● 4.5.1.1. Anreize für Ausbildungen in klimarelevanten Berufen (Nachwuchsförderung) <p>Außerdem:</p> <ul style="list-style-type: none">● Aktionsplan Klimaschutz der Stadtwerke Bielefeld |
| Verantwortliche Akteure | Amt für Verkehr, Umweltamt, Stadtwerke Bielefeld, Industrie und Handelskammer, Handwerkskammer, Energiepartner Bielefeld e.V |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Laufend |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Umsetzung beschleunigen und absichern |




7.6 Handlungsfeld 5: Verwaltungs- und Planungsprozesse

7.6.1 Maßnahme 5.A: Baustellenmanagement & -koordination optimieren



19

Maßnahmentyp

-  Wärmenetze |  Dezentrale Versorgung
-  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Nicht nur durch den notwendigen Ausbau der Strom- oder Fernwärmenetze wird es zu Baustellen in der Stadt kommen. Auch Maßnahmen an Wasser- und Abwasserleitungen oder den Straßen selber führen zu Baustellen. Diese Maßnahme zielt darauf ab, das Baustellenmanagement zu integrieren, um die Baustellenbelastung so gering wie möglich zu halten.

So soll einerseits angestrebt werden, mittels Fernwärmesatzung den Anschluss von Gebäuden gebündelt zu vollziehen, anstatt wie bisher ganze Straßenabschnitte durch den Anschluss einzelner Gebäude mit Baustellen zu blockieren. Im Rahmen dieser flächendeckenden Erschließung sollen andererseits auch andere Infrastrukturen, die innerhalb der nächsten 5-10 Jahre saniert werden sollen, direkt mitbetrachtet werden, sodass notwendige Bautätigkeiten zeitgleich geplant und umgesetzt werden.

Zur Umsetzung dieser Maßnahme soll an einer Verbesserung der Kommunikation zwischen allen Beteiligten gearbeitet werden, um eine Optimierung der Abläufe zu erreichen. Hierfür ist insbesondere auch die digitale Bereitstellung der kurz- und

¹⁹ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

mittelfristigen Bau- und Planungsvorhaben der einzelnen Akteure sinnvoll. Es soll dadurch frühzeitig eine ganzheitliche Betrachtung erfolgen, um Zielkonflikte sowie Synergien rechtzeitig erkennen zu können.

Synergien zu anderen Strategien

-

Verantwortliche Akteure

Amt für Verkehr, Umweltbetrieb, Umweltamt, Bauamt, Stadtwerke Bielefeld

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Priorität

Hoch

Umsetzungsbeginn

Bereits begonnen

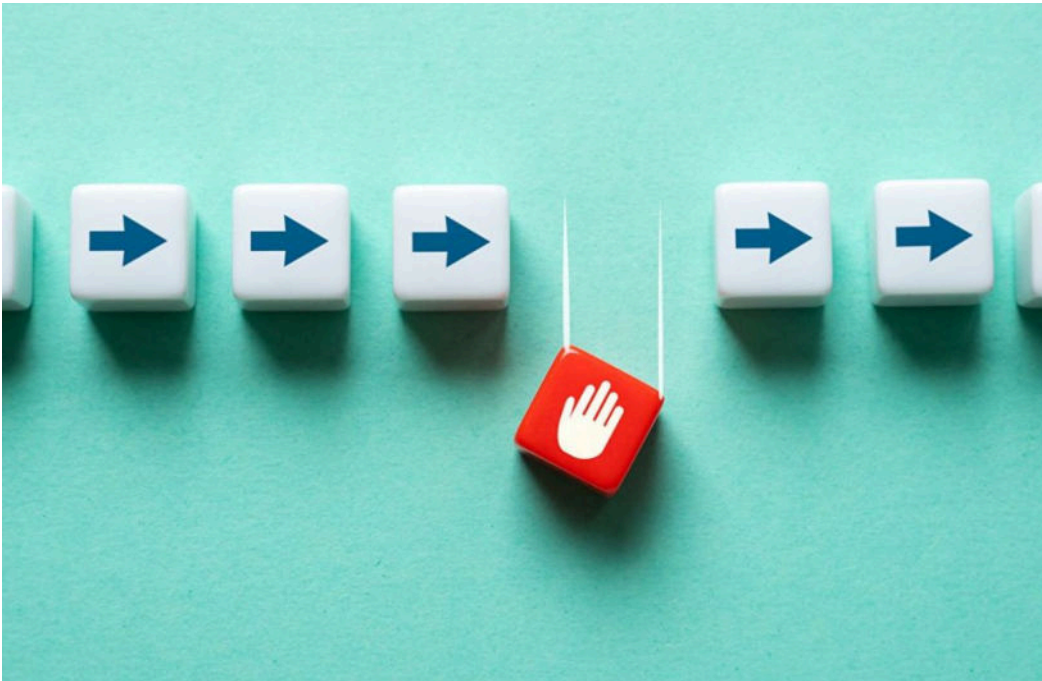
Ökologischer Nutzen

Nicht bezifferbar

Weitere Nutzen



Effizienzgewinne, geringere Baustellenbelastung

7.6.2 Maßnahme 5.B: Genehmigungsverfahren beschleunigen und optimieren



20

Maßnahmentyp

 Wärmenetze |
  Dezentrale Versorgung
 Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Um die ambitionierten Ausbaumaßnahmen in der Infrastruktur umzusetzen, sind Effizienzsteigerungen und Beschleunigungen in den Prozessen unausweichlich. Ziel ist es, dass unter anderem Genehmigungsverfahren beschleunigt werden. Dafür wurde bereits eine Task Force "Genehmigungsverfahren" gegründet, in der Umweltamt, Umweltbetrieb, Amt für Verkehr, Feuerwehr und Stadtwerke vertreten sind. Ein Fokus dieser Task Force liegt auf den Prozessen zwischen Stadt und Stadtwerken. Dabei ist eine ganzheitliche Betrachtung der Belange unter Berücksichtigung der rechtlichen Vorgaben, insbesondere bei Zielkonflikten, wichtig.

Im Rahmen dieser Maßnahme soll diese Task Force fortgeführt werden und es sollen damit Beschleunigungsansätze der Genehmigungsverfahren geprüft und angestoßen werden. Potenzielle Maßnahmen sind beispielsweise eine gebietsweise Genehmigung, länger anhaltende Genehmigungen, abgestimmte Vereinfachungen beim Baumschutz oder den Kampfmitteln. Hierfür sollten Kriterien entwickelt werden, die den Belangen des Klimaschutzes und der Klimaanpassung möglichst breit Rechnung tragen (z.B. Ausbau Fernwärme bei möglichst umfassendem

²⁰ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

Baumschutz).

Zudem soll ein Erfolgsmonitoring entwickelt und implementiert werden, anhand dessen die tatsächlichen Zeitersparnisse bei den Genehmigungsprozessen mit den geplanten Zeitersparnissen verglichen werden. Auf Grundlage der Ergebnisse dieses Monitorings sollen Anpassungen an den Genehmigungsprozessen ausgerichtet werden.

Synergien zu anderen Strategien

-

Verantwortliche Akteure

Umweltamt, Amt für Verkehr, Bauamt, Umweltbetrieb, Stadtwerke Bielefeld

Flächen / Ort

Gesamtstädtisch

Priorität

Hoch

Umsetzungsbeginn

Bereits begonnen

Ökologischer Nutzen

Nicht bezifferbar

Weitere Nutzen




Effizienzsteigerung, Ressourcen-Entlastung

7.6.3 Maßnahme 5.C: Monitoring und Steuerung der Wärmewende etablieren



21

Maßnahmentyp

 Wärmernetze |
  Dezentrale Versorgung
 Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Die Wärmewende stellt einen großen Transformationsprozess dar. Auch die Wärmeplanung ist kein einmaliger abgeschlossener, sondern vielmehr ein wiederkehrender Prozess, der einer Verstetigung bedarf. So ist für die Wärmewende und die Wärmeplanung ein Maßnahmen-Monitoring notwendig. Ziel dieser Maßnahme ist die Einrichtung einer dauerhaften Steuerung und eines dauerhaften Monitorings der Tätigkeiten der Stadt Bielefeld und der Stadtwerke Bielefeld zur Umsetzung der Wärmewende.

Dafür sollen im Rahmen eines Monitorings- und Verstetigungskonzepts Kennzahlen und Indikatoren entwickelt werden, die den Fortschritt bewerten (z. B. Anzahl Hausanschlüsse an das Fernwärmenetz, Abmeldungen von Erdgaszählern, durchgeführte Energieberatungen, Sanierungsmaßnahmen, Prozesslaufzeiten etc.). Die Erarbeitung eines solchen Konzeptes soll unter Einbeziehung von Arbeits- und Leitungsebene von Seiten der Stadt und Stadtwerke und unter Berücksichtigung der Vorgaben durch die Landesebene geschehen.

Ebenfalls soll eine ämterübergreifende Steuerungsgruppe ins Leben gerufen werden. Durch regelmäßige Treffen sollen so Absprachen zwischen den Ämtern gestärkt werden. Hierbei sollen

²¹ Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

die Arbeitsgruppen der Maßnahmen 5.A und 5.B einbezogen werden, um Kapazitäten effizient zu nutzen.

Ergänzend soll es ein Gremium auf Strategieebene bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern der Stadt Bielefeld sowie der Stadtwerke Bielefeld zur Entscheidungsfindung geben, sodass regelmäßig weitere Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende verabschiedet werden.

| | |
|--|---------------------------------|
| Synergien zu anderen Strategien | - |
| Verantwortliche Akteure | Umweltamt, Stadtwerke Bielefeld |
| Flächen / Ort | Gesamtstädtisch |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Ende 2025 |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | - |

7.7 Handlungsfeld 6: Regulatorische Rahmenbedingungen

7.7.1 Maßnahme 6.A: Fernwärmesatzung prüfen



22

Maßnahmentyp

 Wärmenetze |  Koordination & Management

Beschreibung der Maßnahme

Wärmenetze nehmen eine Schlüsselrolle zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung Bielefelds ein. Für ihren wirtschaftlichen Betrieb ist es unabdingbar, eine Mindestanschlussquote zu erreichen.

Mithilfe einer Fernwärmesatzung, die ein Anschlussrecht sowie einen Anschlusszwang an ein vorhandenes Fernwärmenetz enthält, kann die Anschlussquote und somit die Auslastung eines Wärmenetzes erhöht werden. Dies führt dazu, dass die entstehenden Kosten auf möglichst viele Schultern verteilt werden und die Kosten je Anschluss sinken. Außerdem kann über eine Satzung schon frühzeitig die Planungssicherheit erhöht werden, da einerseits der Verbraucher weiß, welche Versorgungslösung für ihn in Frage kommt, und andererseits der Versorger besser kalkulieren kann, welcher Netzausbau erforderlich ist sowie welche Kosten dadurch entstehen und diese gleichmäßiger verteilen kann. Des Weiteren sollen so der Ausbau und das Vorhalten paralleler Versorgungsnetze (Strom, Wärme und Erdgas) vermieden werden.

Um diese Vorteile zu heben, ist es Ziel dieser Maßnahme, für Bielefeld eine Fernwärmesatzung zu entwickeln und in ausgewählten Gebieten zu implementieren.

²² Foto: Stadt Bielefeld/ Panthermedia

| | |
|--|---|
| Synergien zu anderen Strategien | Siehe auch Strategie „Bielefeld Klimaneutral 2030“: Steckbrief 1.4.1.2. Anschlusszwang an das Fernwärmenetz |
| Verantwortliche Akteure | Umweltamt, Rechtsamt |
| Flächen / Ort | Je Satzungsgebiet |
| Priorität | Hoch |
| Umsetzungsbeginn | Bereits in Planung |
| Ökologischer Nutzen | Nicht bezifferbar |
| Weitere Nutzen | Sorgt für Verbindlichkeit bei der Umsetzung, Vermeidung doppelter Infrastruktur |

7.8 Ausblick auf die Wärmewende in Bielefeld

In der Startphase der Umsetzung des Wärmeplans liegt ein besonderer Schwerpunkt in der Evaluierung der Umsetzbarkeit der Wärmenetzversorgung in den Wärmenetzzeignungs- und Prüfgebieten. So kann auf Seiten der Bewohner so früh wie möglich Klarheit geschaffen werden, ob und wann es ein Wärmenetz in ihrer Straße geben wird. Hierzu müssen erneuerbare Wärmequellen mittels Machbarkeitsstudien oder Transformationsplänen bewertet sowie die Verfügbarkeit von Standorten zukünftiger Heizzentralen geprüft und gegebenenfalls gesichert werden. Generell sollten Verknüpfungen zwischen einem möglichen Wärmenetzausbau und laufenden oder geplanten Infrastrukturprojekten gesucht und ausgenutzt werden.

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

Außerdem sollte ein Schwerpunkt darauf gelegt werden, den Energiebedarf sowohl von kommunalen Liegenschaften als auch Privatgebäuden zu reduzieren. Kommunale Liegenschaften kommen dabei trotz des im Vergleich zum Gesamtgebiet geringen Energiebedarfs ein besonderes Augenmerk zu, da diese einen Vorbildcharakter haben.

In der mittelfristigen Phase bis 2030 sollte der Bau der Wärmenetze in den definierten Wärmenetzzeignungs- und -prüfgebieten wie in den Maßnahmen beschrieben, in ersten Gebieten beginnen. Hierbei ist die vorangegangene Prüfung der Machbarkeit insbesondere in den Prüfgebieten essentiell.

Der Wärmeplan ist nach dem Wärmeplanungsgesetz (WPG) des Bundes alle 5 Jahre fortzuschreiben. Teil der Fortschreibung ist die Überprüfung der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen. Dies zieht eine Überarbeitung des Wärmeplans nach sich, durch welche die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Projektgebiet bis 2040 weiter feinjustiert werden kann.

Langfristige Ziele bis 2035 und 2040 können die Fortführung der Dekarbonisierungsstrategie durch die Implementierung eines consequenten Netzausbaus umfassen, der auch ein Augenmerk auf den Stromsektor sowie gegebenenfalls Wasserstoff legt. Bis 2040 sollte im Mittel die jährliche Sanierungsquote von ca. 2 % weiterhin eingehalten werden. Die Umstellung der restlichen konventionellen Wärmequellen auf erneuerbare Energien sollte bis dahin abgeschlossen sein. Hierfür sollte auch die Einrichtung von Wärmespeichern zur besseren Integration erneuerbarer Energien mit fluktuierender Erzeugung berücksichtigt werden.

In Tabelle 4 sind basierend auf der Wärmewendestrategie allgemeine Handlungsempfehlungen aufgelistet. Die Infobox Kommunale Handlungsmöglichkeiten stellt zudem Möglichkeiten der Kommune zur Gestaltung der Energiewende dar.

Ein Teil dieser Empfehlungen befindet sich bereits in den zuvor aufgeführten Maßnahmen.

Tabelle 4: Erweiterte Handlungsvorschläge für Akteure der kommunalen Wärmewende

| Handlungsvorschläge für Schlüsselakteure | |
|--|--|
| Immobilienbesitzer | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Inanspruchnahme von Gebäudeenergieberatungen ➤ Gebäudesanierungen sowie Investition in energieeffiziente Heizsysteme unter Berücksichtigung der zukünftigen Wärmeversorgung laut Wärmeplan ➤ Installation von Photovoltaikanlagen, bei Mehrfamilienhäusern inklusive Evaluation von Mieterstrommodellen oder Dachpacht |
| Stadtwerke Bielefeld und andere EVU | <p>Wärme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Strategische Evaluation von Wärmenetzbau ➤ Ausbau von Energieeffizienz-Dienstleistungen sowie Contracting ➤ Ausbau bestehender Wärmenetze (WN) basierend auf KWP und Machbarkeitsstudien ➤ Transformation bestehender Wärmenetze ➤ Bewertung der Machbarkeit von kalten Wärmenetzen ➤ Physische oder vertragliche Erschließung und Sicherung von Flächen sowie Biomasse als Energiequellen für Wärmenetze ➤ Digitalisierung und Monitoring für Wärmenetze <p>Strom:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Erstellung von detaillierten Netzstudien basierend auf den Ergebnissen der KWP ➤ Modernisierung und Ausbau der Stromnetzinfrastruktur ➤ Konsequenter Ausbau von erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung unter Berücksichtigung der Lastveränderung durch Wärme ➤ Implementierung von Lastmanagement-Systemen im Verteilnetz <p>Vertrieb:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Flexible Tarifgestaltung für Energielieferung sowie Gestaltung von Wärme-, bzw. Heizstromprodukten ➤ Vorverträge mit Wärmeabnehmern in Eignungsgebieten und Abwärmelieferanten |
| Stadt Bielefeld | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aufbau und Weiterentwicklung von Wärmenetzen im Dialog mit Stadtwerk und Projektierern ➤ Akteurssuche für die Erschließung der Potenziale und der Prüfgebiete ➤ Schaffung von personellen und finanziellen Kapazitäten für die Wärmewende ➤ Erhöhung der Sanierungsquote für kommunale Liegenschaften |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> ➔ Einführung und Ausbau von Förderprogrammen und Informationskampagnen für Gebäudeenergieeffizienz sowie PV-Ausbau ➔ Öffentlichkeitsarbeit, Information zu KWP ➔ Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans |
|--|---|

Infobox - Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Infobox: Kommunale Handlungsmöglichkeiten

Bauleitplanung bei Neubauten:

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

Regulierung im Bestand:

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

Anschluss- und Benutzungszwang:

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

Verlegung von Fernwärmeleitungen:

Abschluss von Gestattungsverträgen für die Verlegung von Fernwärmeleitungen im Stadtgebiet.

Stadtplanung:

Spezielle Flächen für erneuerbare Wärme in Flächennutzungsplänen. Vorhaltung von Flächen für Heizzentralen in Bebauungsplänen.

Stadtumbaumaßnahmen:

Einbindung von Klimaschutz und -anpassung in städtebauliche Erneuerungsprozesse, sowie weitere Umweltbelange wie die Grünplanung.

Öffentlichkeits- und Bürgerbeteiligung:

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

Akteursbeteiligung:

Aufbau und Unterstützung eines Stakeholdernetzwerkes, das die Umsetzung proaktiv begleitet

Vorbildfunktion der Kommune:

Umsetzung von Best-Practice-Beispielen in öffentlichen Gebäuden.

Direkte Umsetzung bei kommunalen Stadtwerken oder Wohnbaugesellschaften:

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

7.9 Konzept für ein Monitoring der Zielerreichung

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

7.9.1 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

7.9.2 Monitoringinstrumente und -methoden

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

2. 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, Erneuerbare Erzeugungsleistung, CO₂-Emissionen sowie Reduktionen, durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, Wärmenetzbau in km, Anzahl installierter Wärmepumpen, Anzahl PV-Anlagen.

3. Energiemanagementsystem: Ausbau des kommunalen Energiemanagementsystems (KEMS) zur Erfassung, Analyse und Verwaltung des Energieverbrauchs auf kommunalen Liegenschaften für den Zweck der Wärmeplanung. Das bestehende KEMS soll Energieverbrauchsdaten möglichst vollständig automatisiert erfassen, um den manuellen Erfassungsaufwand zu minimieren und die Datenqualität zu verbessern.

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

7.9.3 Datenerfassung und -analyse

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

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

7.9.4 Berichterstattung und Kommunikation

Jährliche Status-Berichte: Erstellung jährlicher Berichte in Form von Informationsvorlagen für die zuständigen politischen Gremien, um die Entwicklungen, Erfolge und Herausforderungen der Wärmewende transparent zu machen.

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

7.10 Finanzierung

Die Umsetzung der Wärmewende stellt eine erhebliche finanzielle Herausforderung dar, die eine koordinierte Anstrengung von öffentlichen, privaten und zivilgesellschaftlichen Akteuren erfordert. Die Kosten der einzelnen Maßnahmen sind zum jetzigen Zeitpunkt nur schwer kalkulierbar. Aus Gründen der Vergleichbarkeit und Konsistenz wurde auf die Angabe spezifischer Kostenwerte der oben dargestellten Maßnahmen verzichtet. Diese müssen im fortschreitenden Prozess konkretisiert werden.

Die erforderlichen Investitionen können nur gestemmt werden, wenn die umsetzenden Akteure, Finanzwirtschaft und der Staat an einem Strang ziehen und alle Möglichkeiten der Finanzierung ausschöpfen. Die Mobilisierung von privatem Kapital ist hierbei von zentraler Bedeutung, um die Energiewende zu ermöglichen.

Mögliche zu prüfende Elemente dafür sind:

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, zum Beispiel über Fonds oder Crowdfunding-Plattformen, sollte aktiv beworben werden. Das erhöht die finanzielle Kapazität und stärkt die öffentliche Akzeptanz der Maßnahmen.

7.11 Lokale ökonomische und finanzielle Vorteile der Wärmewende

Die Investition in eine erneuerbare Wärmeversorgung bietet nicht nur ökologische, sondern kann auch ökonomische Vorteile bieten. Einer der entscheidenden Aspekte ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze in unterschiedlichen Sektoren, von der Entwicklung bis zur Wartung erneuerbarer Wärmetechnologien. Diese Diversifizierung des Arbeitsmarktes belebt die regionale Wirtschaft und fördert gleichzeitig die lokale Wertschöpfung. 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 nachhaltige Zukunft betrachtet werden.

7.12 Fördermöglichkeiten

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

- Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)
- Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG)
- 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 und ist in vier Module gegliedert.

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. Das BEG fördert verschiedene Maßnahmen in den Bereichen Einzelmaßnahmen (BEG EM), Wohngebäude (BEG

WG) und Nichtwohngebäude (BEG NWG). Im Rahmen der BEG EM werden Maßnahmen an der Gebäudehülle, der Anlagentechnik, der Wärmeerzeugung, der Heizungsoptimierung, der Fachplanung und Baubegleitung gefördert. Die Fördersätze variieren je nach Maßnahme. Für den Heizungstausch gibt es Zuschüsse von bis zu 70 %, abhängig von der Art des Wärmeerzeugers und des Antragstellers (BAFA, 2024). Für Bürger, 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

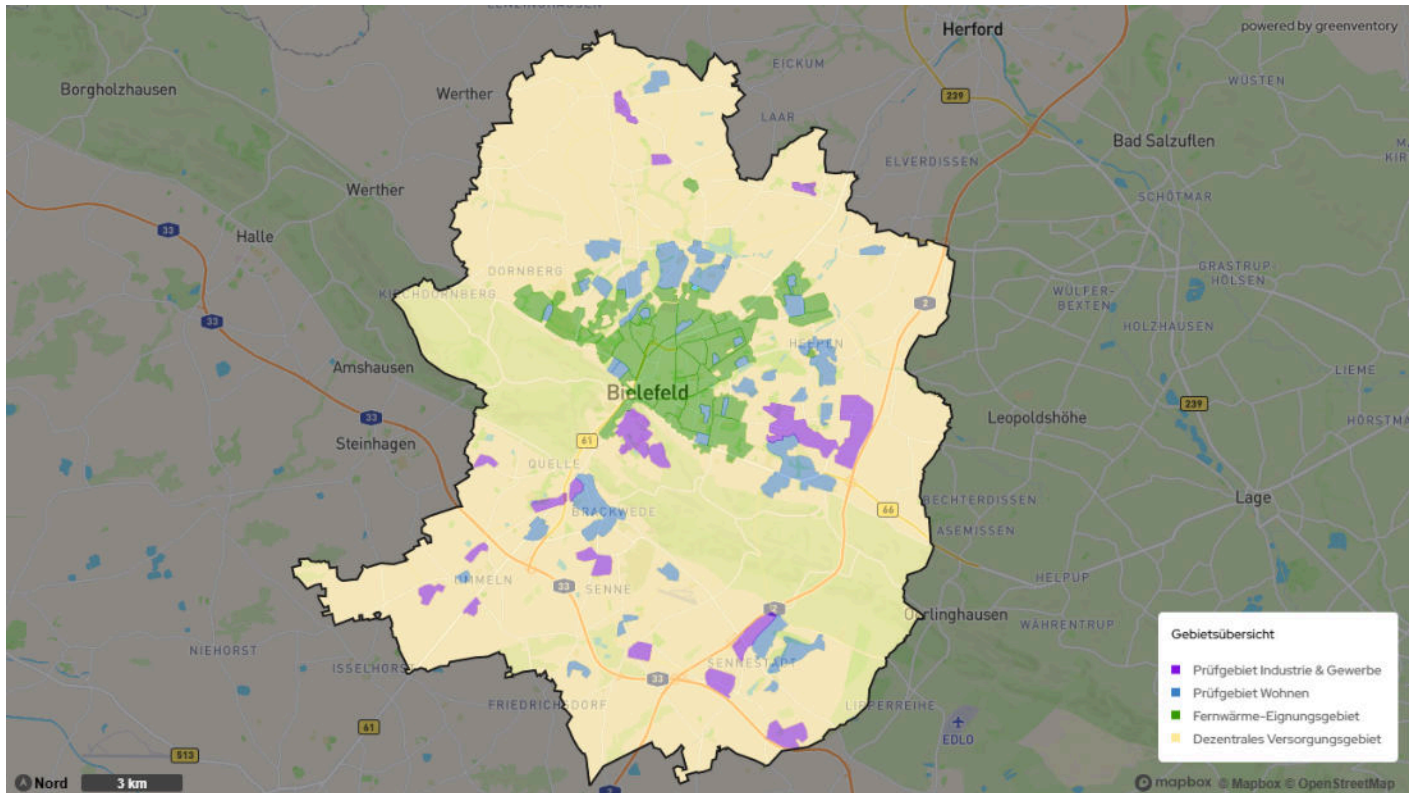


Abbildung 39: Übersicht aller Versorgungsgebiete

Die Fertigstellung der kommunalen Wärmeplanung erhöht die Planungssicherheit für Bürger (v. a. außerhalb der Eignungsgebiete). Bei der Stadt Bielefeld, den Stadtwerken Bielefeld sowie weiteren Energieversorgungsunternehmen und sonstigen Akteuren sorgt sie für eine Priorisierung und Klarheit, um zu definieren, auf welche Gebiete sich Folgeaktivitäten und Detailuntersuchungen im Bereich der Wärmenetze erstrecken sollen. Eine Besonderheit des Wärmeplans war das Zusammenspiel von Beteiligung in Workshops, Digitalisierung und kommunaler Expertise, von analogen und digitalen Methoden sowie neuer Technologie und Erfahrung.

Ein Blick auf die Bestandsanalyse der Wärmeversorgung zeigt deutlichen Handlungsbedarf: Ca. 85 % der Wärme basieren auf fossilen Quellen wie Erdgas und Heizöl, die dekarbonisiert werden müssen.

Der Wohnsektor, verantwortlich für etwa zwei Drittel 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 von Gebieten, die sich für Wärmenetze eignen (Eignungs- und Prüfgebiete). Für die Versorgung und mögliche Erschließung dieser Gebiete wurden erneuerbarer Wärmequellen analysiert und konkrete Maßnahmen festgelegt. In den definierten Eignungsgebieten kann die Wärmewende nun zentral vorangetrieben werden,

um so im Rahmen weiterer Planungsschritte die Wärmenetze tatsächlich in die Umsetzung zu bringen.

Während in den identifizierten Eignungsgebieten Wärmenetze ausgebaut bzw. neu installiert werden könnten, wird in den übrigen Einzelversorgungsgebieten mit vermehrt Einfamilien- und Doppelhäusern der Fokus überwiegend auf eine effiziente Versorgung durch Wärmepumpen, PV und Biomasseheizungen gelegt werden. Gerade in diesen Gebieten mit Einzelversorgung benötigen die Bürger Unterstützung durch eine Gebäudeenergieberatung. 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 in Form von Machbarkeitsstudien für Wärmenetze oder Netze für biogene Gase, die in den Prüfgebieten (Wohnen sowie Industrie und Gewerbe) identifiziert wurden, vorgesehen.

Ein weiterer Fokus sollte auf dem Nicht-Wohnsektor liegen. Dies bietet auch die Möglichkeit, die ansässige Industrie mit an der Wärmewende teilhaben zu lassen und deren Potenziale zu erschließen.

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 müssen, um die wirtschaftliche Belastung für alle Akteure zu begrenzen. Zudem sind fossile Versorgungsoptionen mit einem zunehmenden Preis- und Versorgungsrisiko verbunden, das durch die Bepreisung von CO₂-Emissionen zunehmen 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/KAENEFF/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/pressemitteilungen/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. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeudereport.pdf
- IWU (2012). *„TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern*. Institut Wohnen und Umwelt (IWU). Aufgerufen am 12. Oktober 2023 unter <https://www.iwu.de/index.php?id=205>
- KEA (2020). *Leitfaden Kommunale Wärmeplanung*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-02-2021.pdf
- KEA (2024). *Technikkatalog zur kommunalen Wärmeplanung | Wärmewende*. KEA-BW.de. Aufgerufen am 15. Juli 2024 unter <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog>
- KfW (2024). *Energetische Stadtsanierung – Zuschuss (432)*. KfW.de. Aufgerufen am 12. Februar 2024 unter [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-\(432\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunen/Quartiersversorgung/F%C3%B6rderprodukte/Energetische-Stadtsanierung-Zuschuss-Kommunen-(432)/)
- 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>

10 Anhang

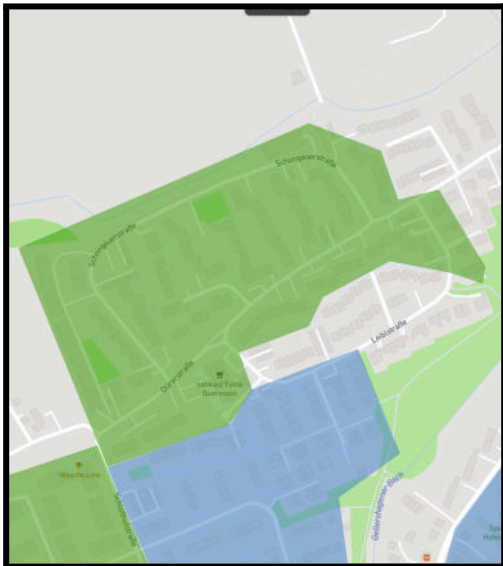
10.1. Gebietssteckbriefe

10.1.1. Fernwärme-Eignungsgebiete

| Nr. | Gebiet | Bezirk | Anzahl Gebäude im Gebiet | Aktueller Wärmebedarf [GWh/a] |
|--------|-------------------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 10.1.1 | Fernwärme-Eignungsgebiete | | | |
| 1 | Dürerstraße | Dornberg | 106 | 4,7 |
| 2 | Apfelstraße | Schildesche, Mitte | 340 | 14,5 |
| 3 | Am Stadtholz | Mitte | 52 | 13,1 |
| 4 | Jakob-Kaiser-Straße | Schildesche | 143 | 6,7 |
| 5 | Bielefelder Westen | Mitte | 1175 | 48,4 |
| 6 | Auf dem Langen Kampe | Mitte | 605 | 24,6 |
| 7 | Heeper-/W.-Bertelsmann-Straße | Mitte | 164 | 13,2 |
| 8 | Schildescher Straße | Mitte | 305 | 48,5 |
| 9 | Ernst-Rein-Straße | Mitte | 579 | 23,1 |
| 10 | Oldentruper Straße | Mitte | 1255 | 42,8 |
| 11 | Weißbürger Straße | Mitte | 236 | 10,1 |
| 12 | Schelpsheide | Schildesche | 471 | 14,2 |
| 13 | Schelpmiser Weg | Mitte, | 91 | 8,4 |
| 14 | Mühlenstraße | Mitte | 360 | 17,7 |
| 15 | Sievingstraße | Schildesche | 235 | 8,0 |
| 16 | Alsenstraße | Mitte | 584 | 43,9 |
| 17 | Herforder Straße | Mitte | 360 | 19,2 |
| 18 | Baumheide | Mitte | 469 | 24,5 |
| 19 | Rappoldstraße | Schildesche, Mitte | 428 | 17,6 |
| 20 | Lipper Hellweg | Mitte, Sieker | 109 | 6,4 |
| 21 | Stralsunder Straße | Mitte, Sieker | 424 | 35,6 |
| 22 | Innenstadt | Mitte | 1977 | 151,4 |

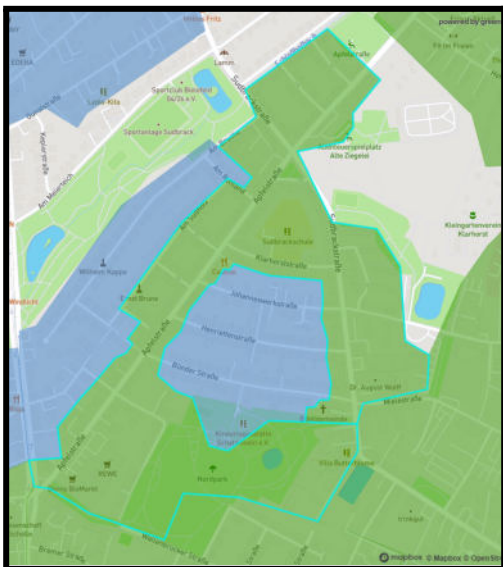
| Nr. | Gebiet | Bezirk | Anzahl Gebäude im Gebiet | Aktueller Wärmebedarf [GWh/a] |
|--------|---------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 10.1.1 | Fernwärme-Eignungsgebiete | | | |
| 23 | Petristraße | Mitte | 901 | 30,7 |
| 24 | Otto-Brenner-Straße | Mitte | 376 | 12,8 |
| 25 | Kammerratsheide | Mitte | 262 | 20,2 |
| 26 | Ludwig-Lepper-Straße | Mitte | 412 | 16,2 |
| 27 | Teichsheide | Mitte | 99 | 3,9 |
| 28 | Vilsendorf | Jöllenbeck | 152 | 3,4 |
| 29 | Dornberg | Dornberg | 692 | 15,7 |
| 30 | Universität | Dornberg/ Schildesche | 206 | 55,3 |
| 31 | Merianstraße | Dornberg | 41 | 1,9 |
| 32 | Kurt-Schumacher-Straße | Schildesche | 84 | 5,4 |
| 33 | Stapenhorststraße | Schildesche, Mitte | 57 | 6,6 |
| 34 | Kiskerstraße | Mitte | 156 | 14,7 |
| 35 | Artur-Ladebeck-Straße | Mitte, Gadderbaum | 176 | 23,0 |
| 36 | Eckendorfer Straße | Mitte | 393 | 16,7 |
| 37 | Wiesenstraße | Mitte | 16 | n.a. |
| 38 | Heepen | Heepen | 6 | 1,1 |

1. Dürerstraße



| | |
|--|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 4,7 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 3,3 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | 0 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 550 m |
| Objekte: | 106 |

2. Apfelstraße



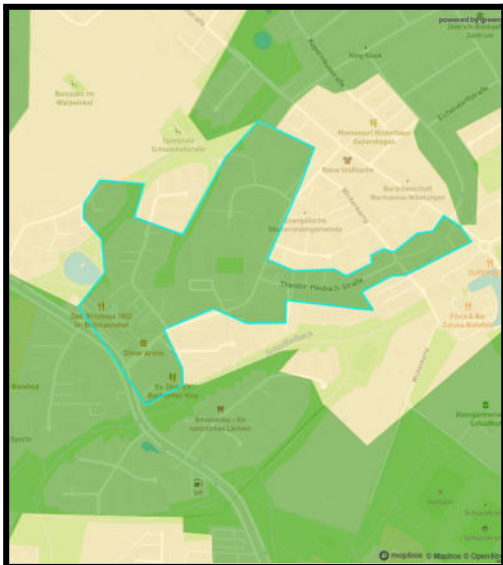
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 14,5 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 10,1 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 6 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 3.100 m |
| Objekte: | 340 |

3. Am Stadtholz



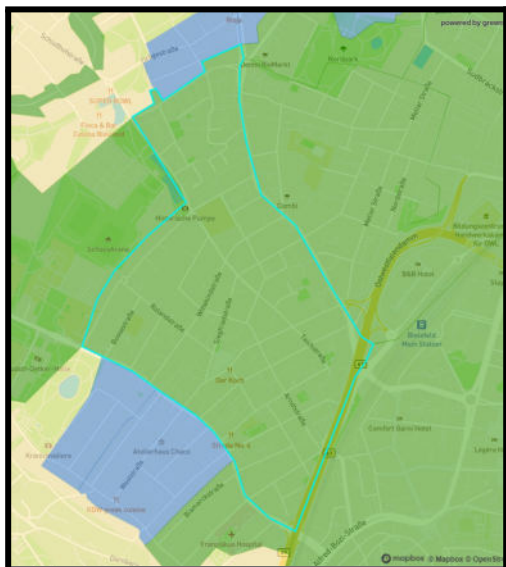
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 13,1 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 9,1 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 33 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 500 m |
| Objekte: | 52 |

4. Jakob-Kaiser-Straße



| | |
|--|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 6,7 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 4,7 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 50 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 800 m |
| Objekte: | 143 |

5. Bielefelder Westen



| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 48,4 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 33,9 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 60 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.560 m |
| Objekte: | 1.175 |

6. Auf dem Langen Kampe



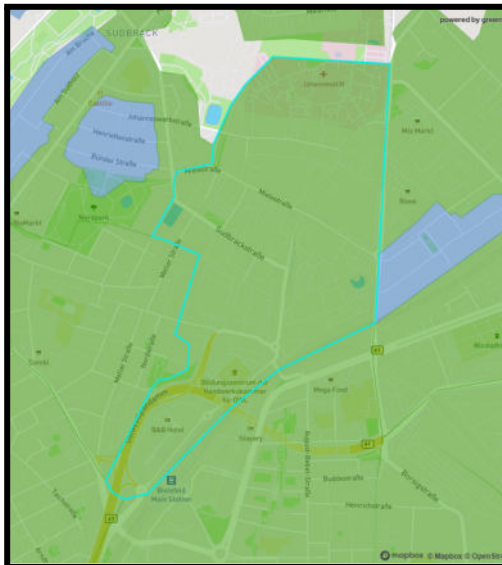
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 24,6 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 17,2 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 34 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 2.000 m |
| Objekte: | 605 |

7. Heeper-/W.-Bertelsmann-Straße



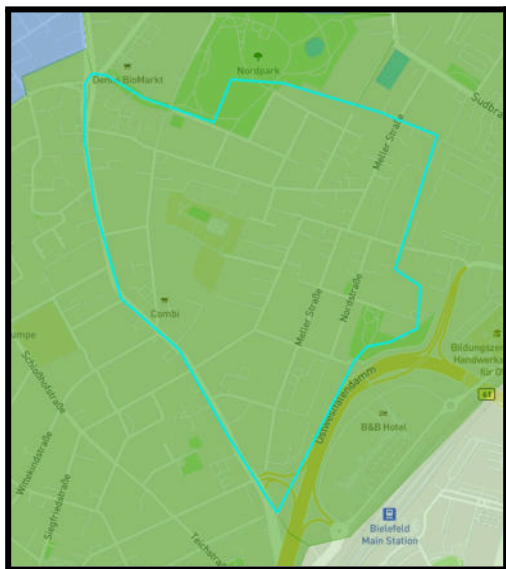
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 13,2 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 9,2 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 66 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 650 m |
| Objekte: | 164 |

8. Schildescher Straße



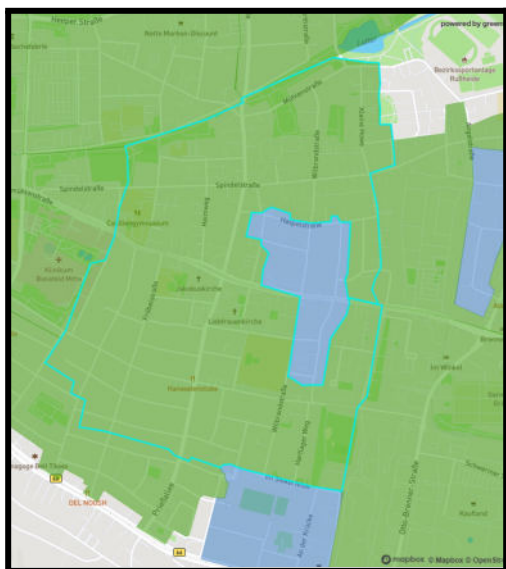
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 48,5 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 33,9 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 82 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 550 m |
| Objekte: | 305 |

9. Ernst-Rein-Straße



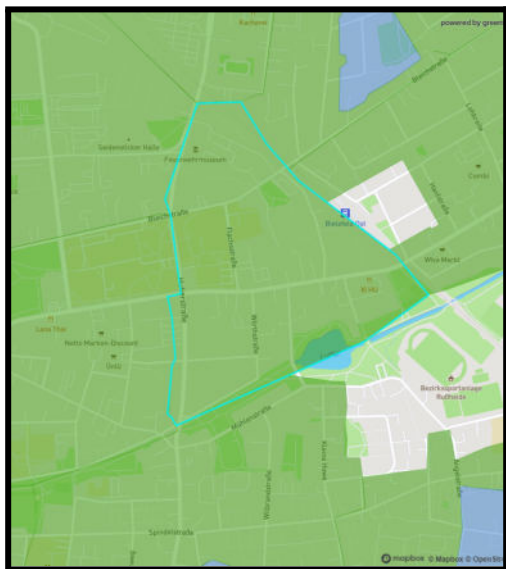
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 23,1 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 16,1 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 33 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.700 m |
| Objekte: | 579 |

10. Oldentruper Straße



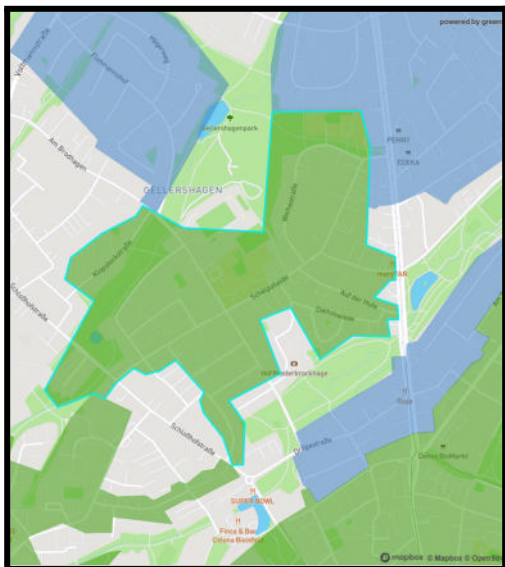
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 42,8 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 29,9 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 56 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 2.100 m |
| Objekte: | 1.255 |

11. Weißenburger Straße



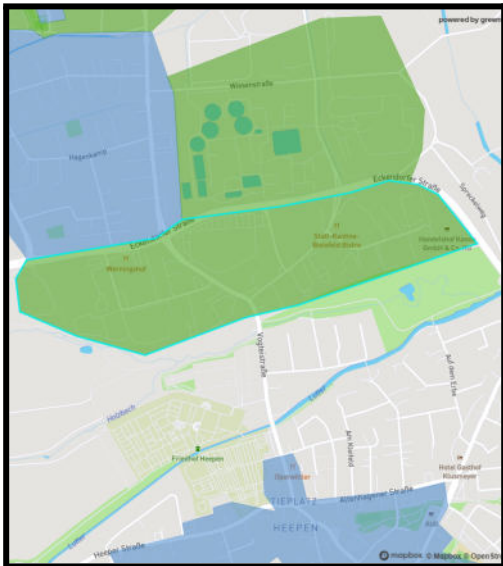
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 10,1 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 7,1 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 25 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.500 m |
| Objekte: | 236 |

12. Schelpsheide



| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 14,2 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 9,9 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 16 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 3.500 m |
| Objekte: | 471 |

13. Schelpmilser Weg



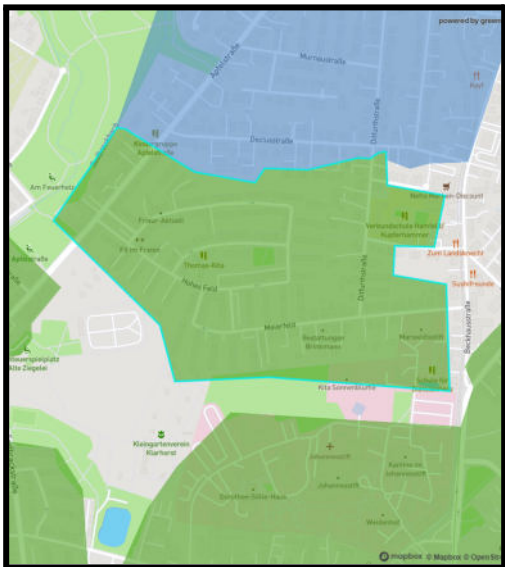
| | |
|--|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 8,4 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 5,9 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 15 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.300 m |
| Objekte: | 91 |

14. Mühlenstraße



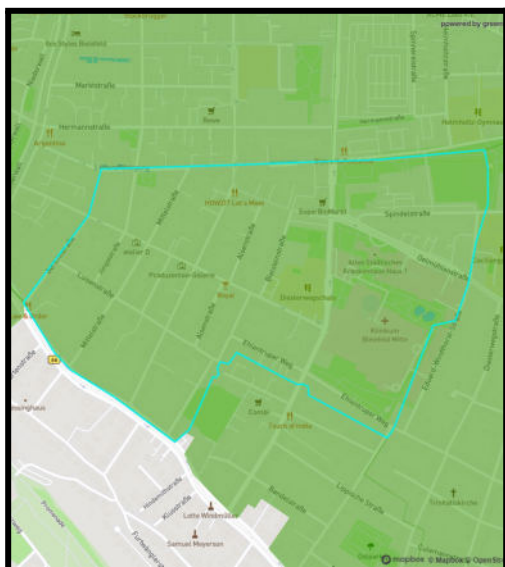
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 17,7 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 12,4 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 51 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.600 m |
| Objekte: | 360 |

15. Sievekingstraße



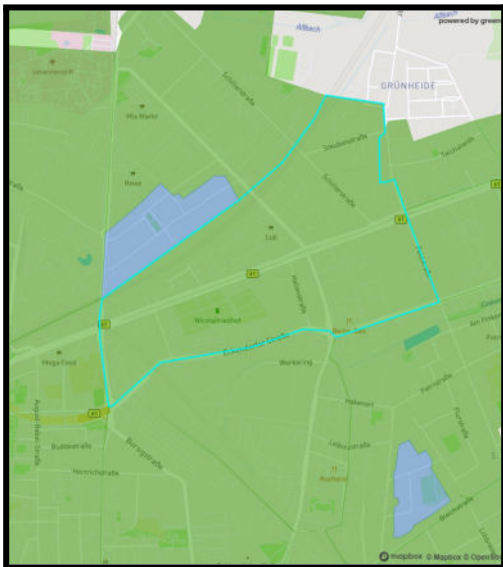
| | |
|--|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 7,9 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 5,6 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 1 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 2.000 m |
| Objekte: | 235 |

16. Alsenstraße



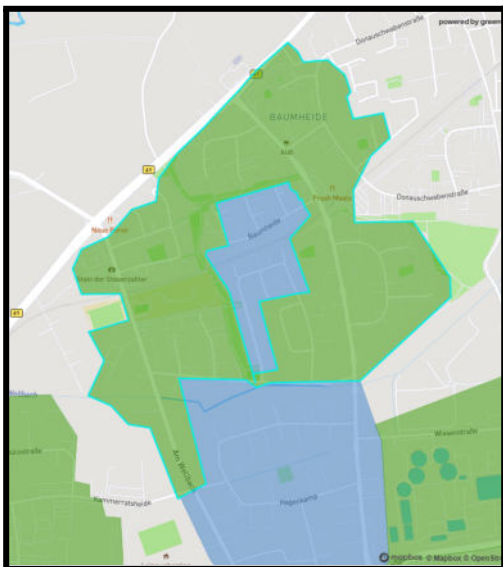
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 43,9 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 30,7 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 57 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 2.500 m |
| Objekte: | 584 |

17. Herforder Straße



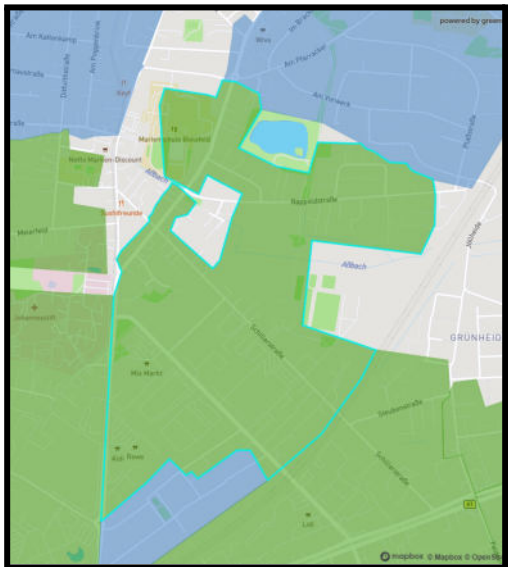
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 19,2 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 13,4 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 55 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 500 m |
| Objekte: | 360 |

18. Baumheide



| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 24,5 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 17,1 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 21 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 4.400 m |
| Objekte: | 469 |

19. Rappoldstraße



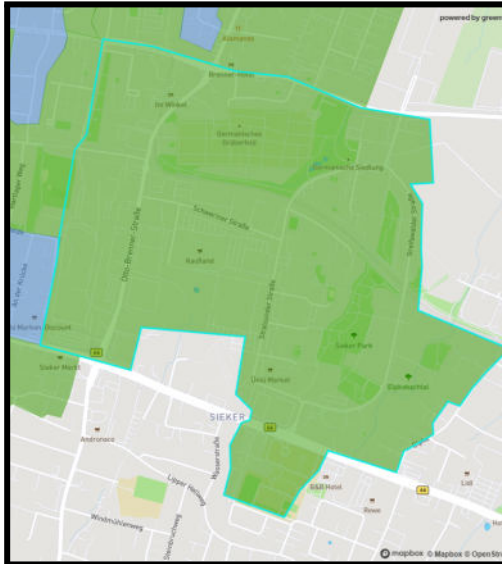
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 17,6 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 12,3 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 49 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.600 m |
| Objekte: | 428 |

20. Lipper Hellweg



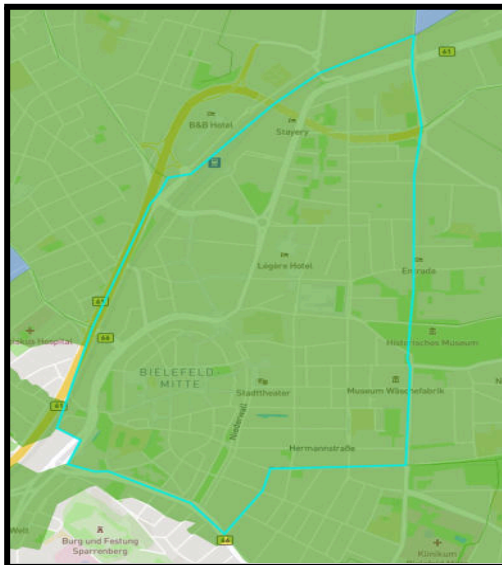
| | |
|--|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 6,4 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 4,5 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 43 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 230 m |
| Objekte: | 109 |

21. Stralsunder Straße



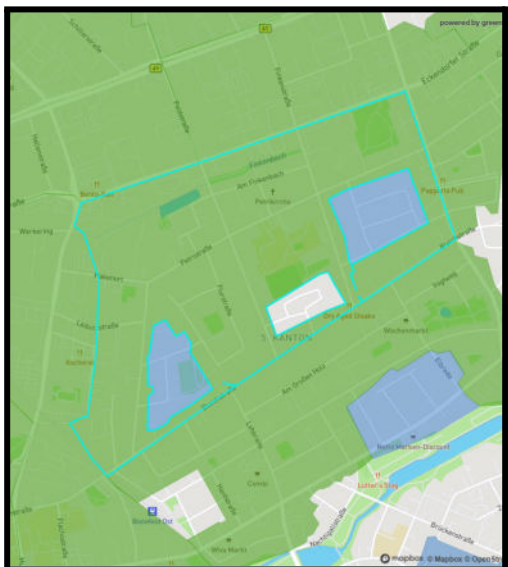
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 35,6 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 24,9 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 78 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 400 m |
| Objekte: | 424 |

22. Innenstadt



| | |
|--|-----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 151,4 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 105,9 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 87 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.630 m |
| Objekte: | 1.977 |

23. Petristraße



| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 30,7 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 21,5 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 24 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 2.850 m |
| Objekte: | 901 |

24. Otto-Brenner-Straße



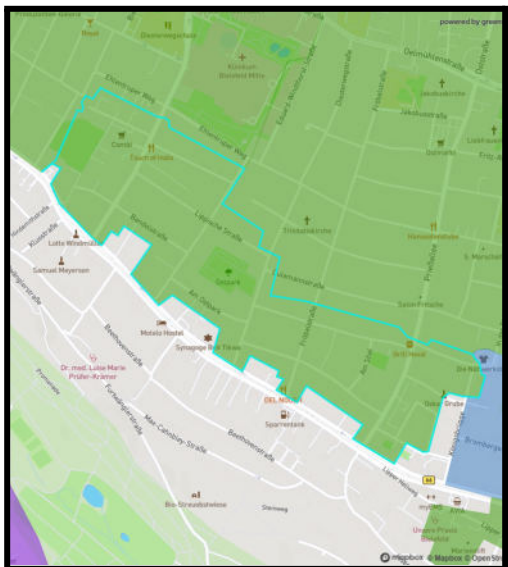
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 12,8 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 8,9 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 12 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.800 m |
| Objekte: | 376 |

25. Kammerratsheide



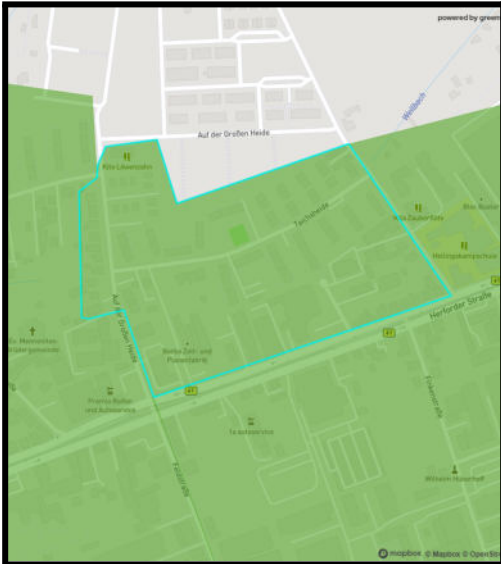
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 20,2 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 14,2 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 41 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 1.300 m |
| Objekte: | 262 |

26. Ludwig-Lepper-Straße



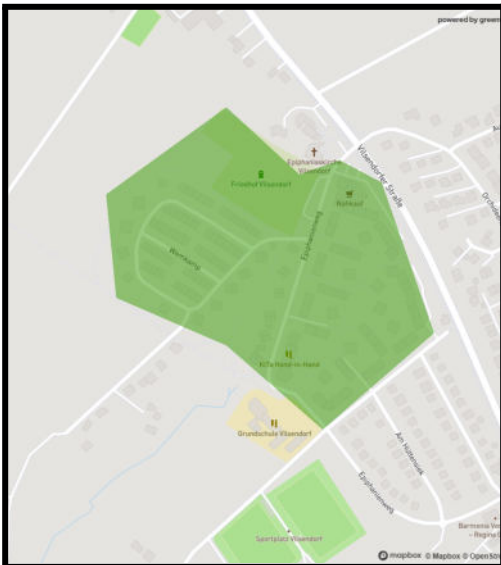
| | |
|--|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 16,2 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 11,4 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 7 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 4.200 m |
| Objekte: | 412 |

27. Teichsheide



| | |
|--|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 3,9 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 2,7 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 1 % |
| Fernwärmeausbaubedarf bis 2040: | ca. 900 m |
| Objekte: | 99 |

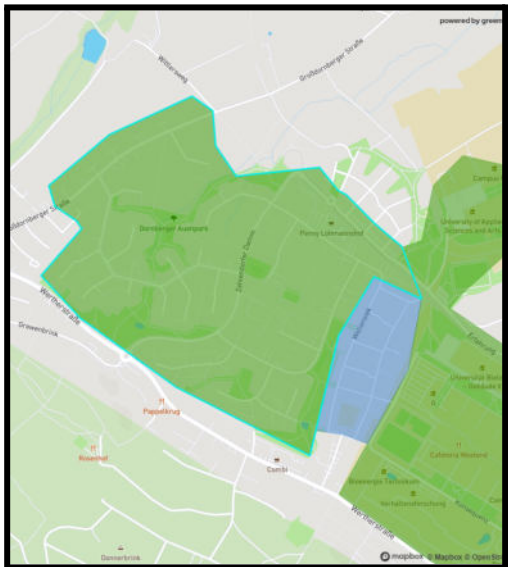
28. Vilsendorf



| | |
|--------------------------------|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 3,4 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 2,4 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 100 % |
| Objekte: | 152 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

29. Dornberg



| | |
|--------------------------------|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 15,7 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 11 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 99 % |
| Objekte: | 692 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

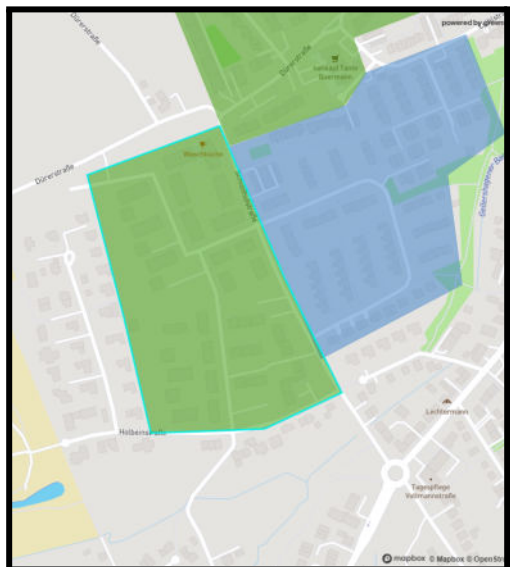
30. Universität



| | |
|--------------------------------|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 55,3 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 38,7 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 100 % |
| Objekte: | 206 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

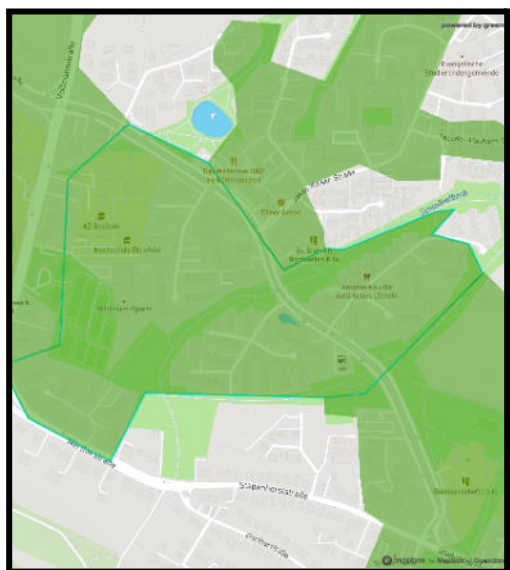
31. Merianstraße



| | |
|--------------------------------|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 1,9 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 1,3 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 80 % |
| Objekte: | 41 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

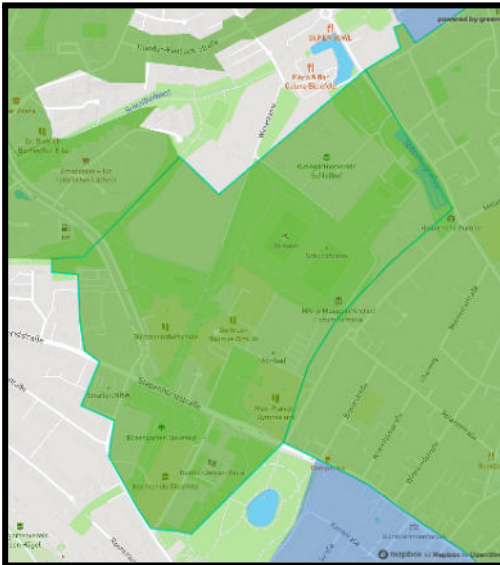
32. Kurt-Schumacher-Straße



| | |
|--------------------------------|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 5,4 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 3,8 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 99 % |
| Objekte: | 84 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

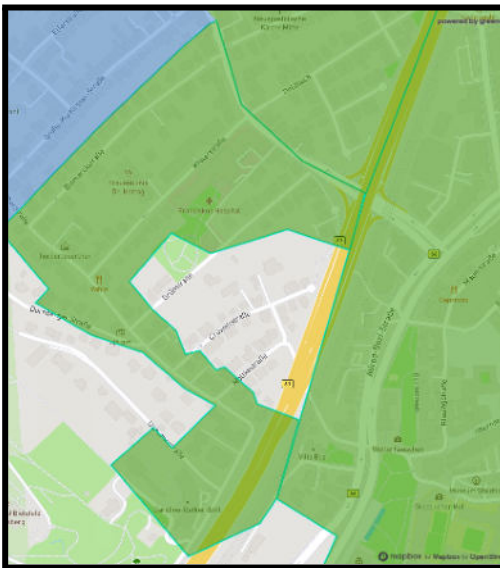
33. Stapenhorststraße



| | |
|--------------------------------|---------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 6,6 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 4,6 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 91 % |
| Objekte: | 57 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

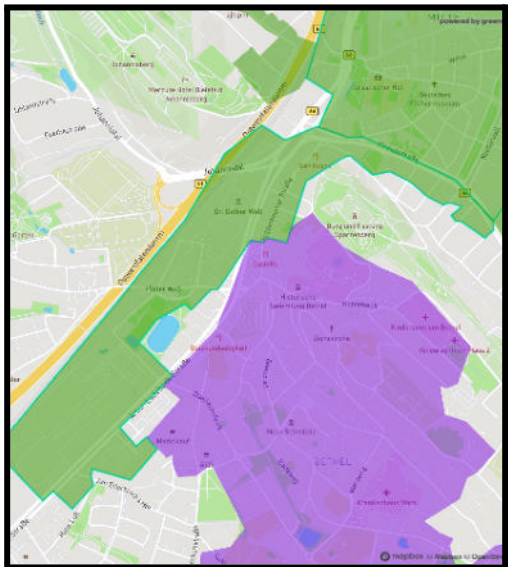
34. Kiskerstraße



| | |
|--------------------------------|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 14,7 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 10,3 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 70 % |
| Objekte: | 156 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

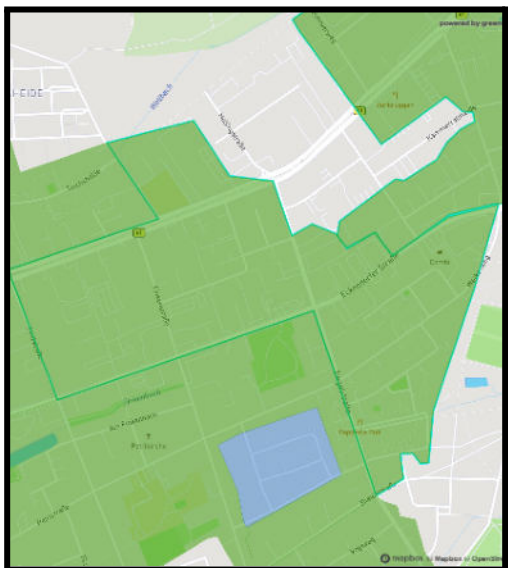
35. Artur-Ladebeck-Straße



| | |
|--------------------------------|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 23 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 16,1 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 75 % |
| Objekte: | 176 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

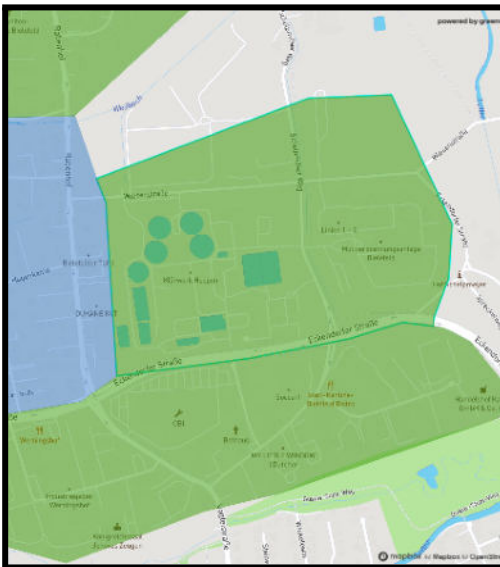
36. Eckendorfer Straße



| | |
|--------------------------------|----------------|
| Wärmebedarf heute: | ca. 16,7 GWh/a |
| Wärmebedarf 2040: | ca. 11,7 GWh/a |
| Anteil Fernwärme heute: | ca. 60 % |
| Objekte: | 393 |

Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

37. Wiesenstraße

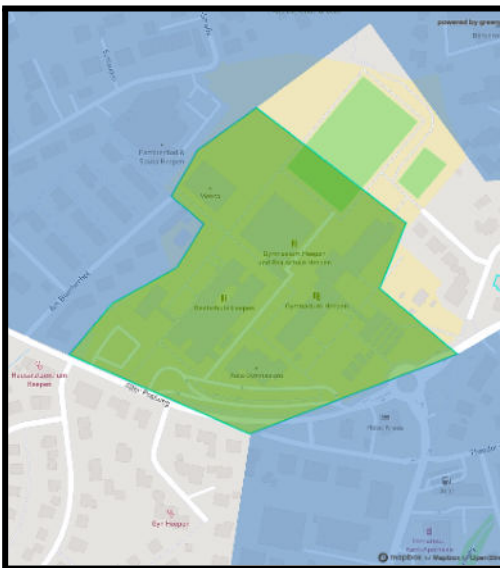


Art: FW-Erzeugungsanlage

Objekte: 16

Hinweis: Bei diesem Gebiet handelt es sich um eine Fernwärme-Erzeugungsanlage und angrenzende, bereits an die Fernwärme angeschlossenen Gebäude.

38. Heepen



Wärmebedarf heute: ca. 1,1 GWh/a

Wärmebedarf 2040: ca. 0,8 GWh/a

Anteil Fernwärme heute: ca. 100 %

Objekte: 6

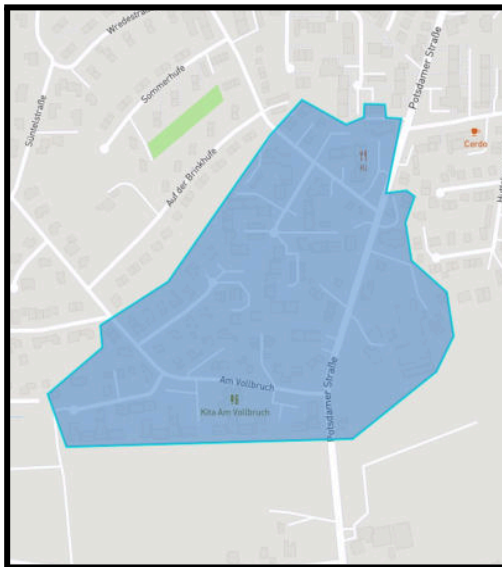
Hinweis: Dieses Gebiet ist bereits zu einem Großteil durch die Fernwärme erschlossen, daher ist kein weiterer Ausbau im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgesehen.

10.1.2 Prüfgebiete "Wohnen"

| Nr. | Gebiet | Bezirk | Anzahl Gebäude im Gebiet | Aktueller Wärmebedarf [GWh/a] |
|--------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 10.1.2 | Prüfgebiete "Wohnen" | | | |
| 1 | Am Vollbruch | Heepen | 132 | 5,4 |
| 2 | Balgenstück | Schildesche | 119 | 2,2 |
| 3 | Brackwede | Brackwede | 1424 | 62,5 |
| 4 | Elbeallee | Sennestadt | 705 | 26,4 |
| 5 | Erft-/Mainweg | Sennestadt | 684 | 18,2 |
| 6 | Gütersloher Straße | Brackwede | 247 | 12,7 |
| 7 | Heepen | Heepen | 882 | 30,1 |
| 8 | Jöllenbecker Straße | Schildesche | 603 | 16,9 |
| 9 | Karl-Oldewurtel-Straße | Senne | 104 | 3,9 |
| 10 | Lerchenstraße | Mitte | 258 | 7,8 |
| 11 | Moenkamp | Heepen | 244 | 6,3 |
| 12 | Oberlohmannshof | Jöllenbeck | 238 | 10,4 |
| 13 | Oldentruper Straße | Heepen | 203 | 5,9 |
| 14 | Sandweg | Sennestadt | 99 | 2,5 |
| 15 | Sattlerweg | Senne | 261 | 9,8 |
| 16 | Schildesche/Apfelstraße | Schildesche | 1092 | 32,5 |
| 17 | Schloßhofstraße | Dornberg | 129 | 2,6 |
| 18 | Steinhagener Straße | Brackwede | 142 | 4,0 |
| 19 | Stennerstraße | Dornberg, Schildesche | 541 | 16,0 |
| 20 | Stieghorst | Sieker | 1465 | 54,9 |
| 21 | Stieglitzweg | Mitte | 98 | 4,1 |
| 22 | Talbrückenstraße | Schildesche | 335 | 10,1 |
| 23 | Tulpenweg | Senne | 157 | 9,4 |
| 24 | Am Lehmstich | Mitte | 207 | 4,2 |
| 25 | An der Krücke | Mitte | 126 | 3,8 |
| 26 | Auf dem Bruche | Schildesche | 82 | 1,8 |
| 27 | Brehmstraße | Mitte | 76 | 1,4 |
| 28 | Drögestraße | Schildesche, Mitte | 101 | 2,5 |
| 29 | Flehmansshof | Schildesche | 345 | 7,5 |

| Nr. | Gebiet | Bezirk | Anzahl Gebäude im Gebiet | Aktueller Wärmebedarf [GWh/a] |
|--------|-------------------------|-------------|--------------------------|-------------------------------|
| 10.1.2 | Prüfgebiete "Wohnen" | | | |
| 30 | Friedrich-Schulz-Straße | Mitte | 132 | 2,1 |
| 31 | Hagenkamp | Heepen | 367 | 6,8 |
| 32 | Henriettenstraße | Mitte | 153 | 2,8 |
| 33 | Hudeweg | Mitte | 115 | 3,6 |
| 34 | Jungbrunnenweg | Heepen | 115 | 2,6 |
| 35 | Lina-Oetker-Straße | Mitte | 75 | 3,0 |
| 36 | Platzstraße | Schildesche | 577 | 15,4 |
| 37 | Taubenstraße | Mitte | 83 | 2,0 |
| 38 | Wellensiek | Dornberg | 182 | 3,9 |
| 39 | Weststraße | Mitte | 266 | 10,3 |
| 40 | Wilhelm-Busch-Straße | Mitte | 204 | 3,6 |

1. Am Vollbruch



Wärmebedarf heute:

ca. 5,4 GWh/a

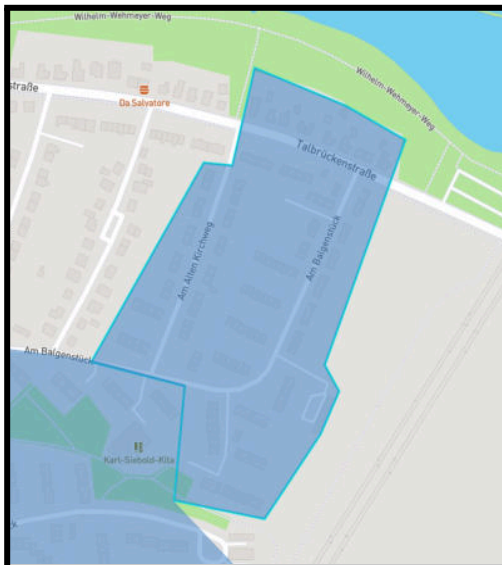
Wärmebedarf 2040:

ca. 3,8 GWh/a

Objekte:

132

2. Balgenstück



Wärmebedarf heute:

ca. 2,2 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 1,5 GWh/a

Objekte:

119

3. Brackwede



Wärmebedarf heute:

ca. 62,5 GWh/a

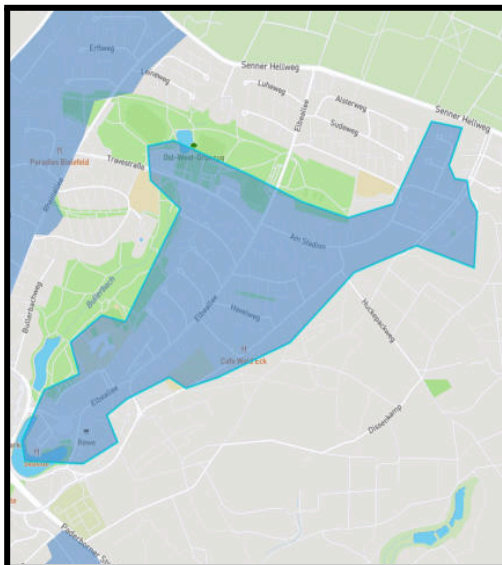
Wärmebedarf 2040:

ca. 43,7 GWh/a

Objekte:

1424

4. Elbeallee



Wärmebedarf heute:

ca. 26,4 GWh/a

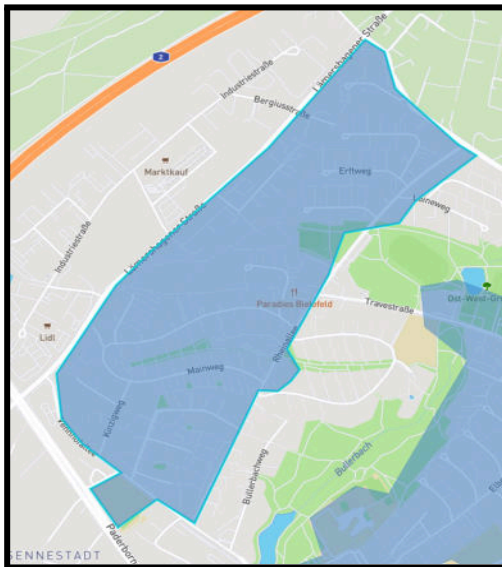
Wärmebedarf 2040:

ca. 18,4 GWh/a

Objekte:

705

5. Erft-/Mainweg



Wärmebedarf heute:

ca. 18,1 GWh/a

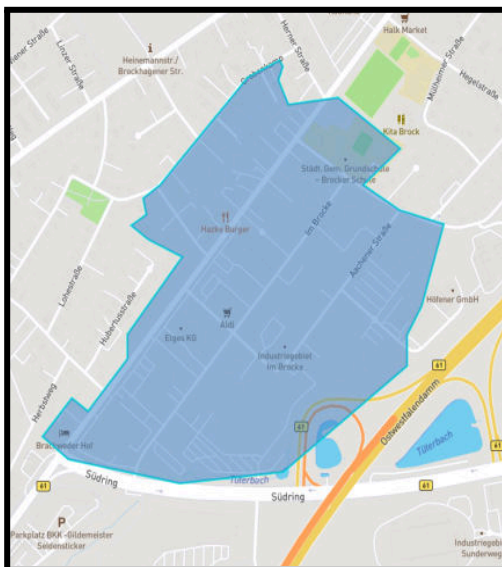
Wärmebedarf 2040:

ca. 12,7 GWh/a

Objekte:

684

6. Gütersloher Straße



Wärmebedarf heute:

ca. 12,6 GWh/a

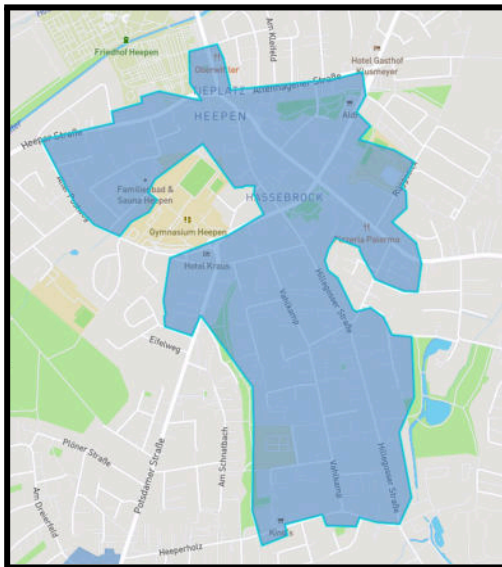
Wärmebedarf 2040:

ca. 8,8 GWh/a

Objekte:

247

7. Heepen



Wärmebedarf heute:

ca. 30,1 GWh/a

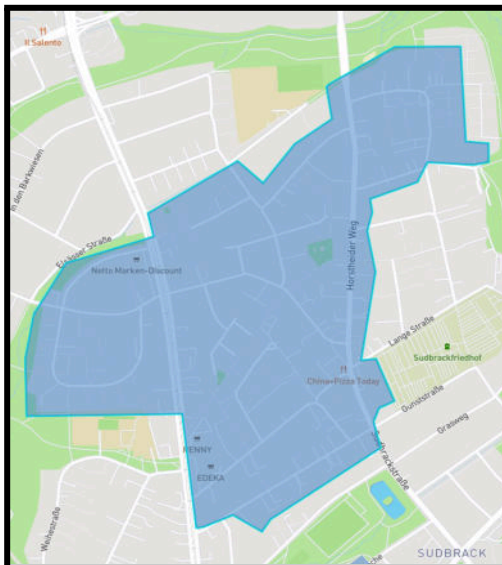
Wärmebedarf 2040:

ca. 21 GWh/a

Objekte:

882

8. Jöllenbecker Straße



Wärmebedarf heute:

ca. 16,9 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 11,8 GWh/a

Objekte:

603

9. Karl-Oldewurtel-Straße



Wärmebedarf heute:

ca. 3,8 GWh/a

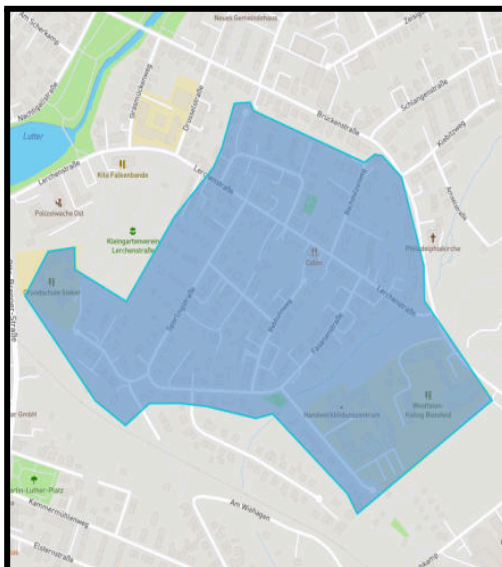
Wärmebedarf 2040:

ca. 2,7 GWh/a

Objekte:

104

10. Lerchenstraße



Wärmebedarf heute:

ca. 7,8 GWh/a

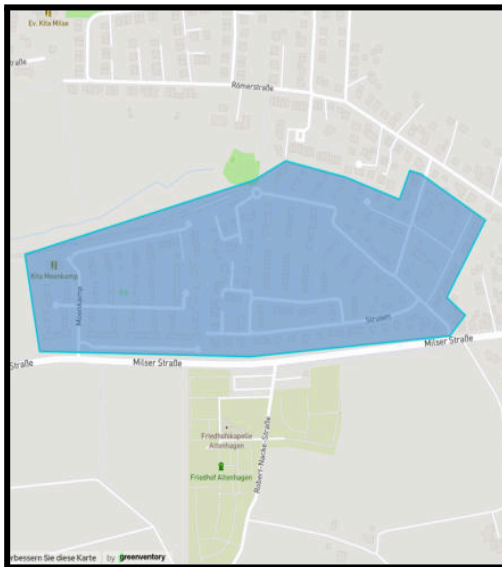
Wärmebedarf 2040:

ca. 5,4 GWh/a

Objekte:

258

11. Moenkamp



Wärmebedarf heute:

ca. 6,3 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 4,4 GWh/a

Objekte:

244

12. Oberlohmannshof



Wärmebedarf heute:

ca. 10,4 GWh/a

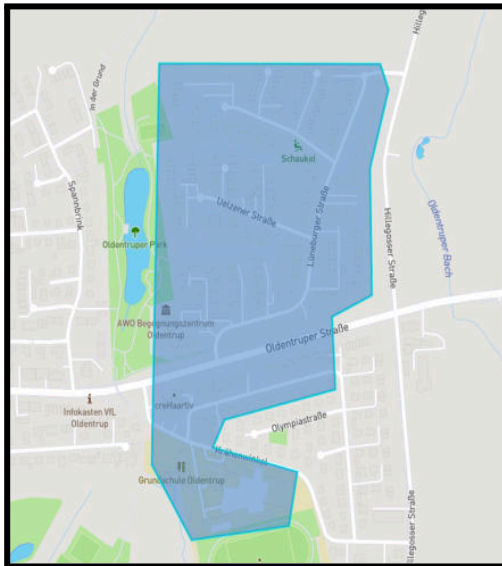
Wärmebedarf 2040:

ca. 7,3 GWh/a

Objekte:

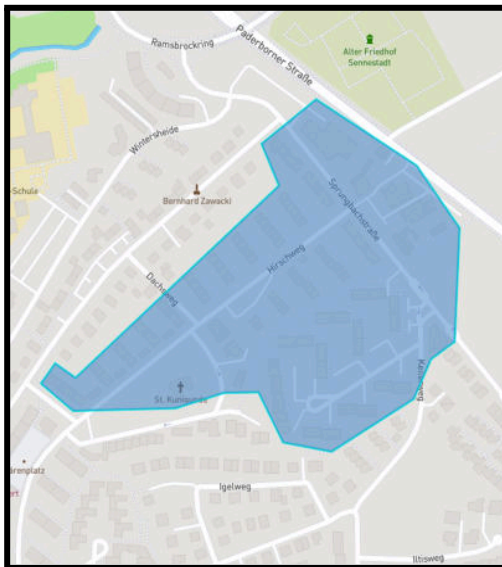
238

13. Oldentruper Straße



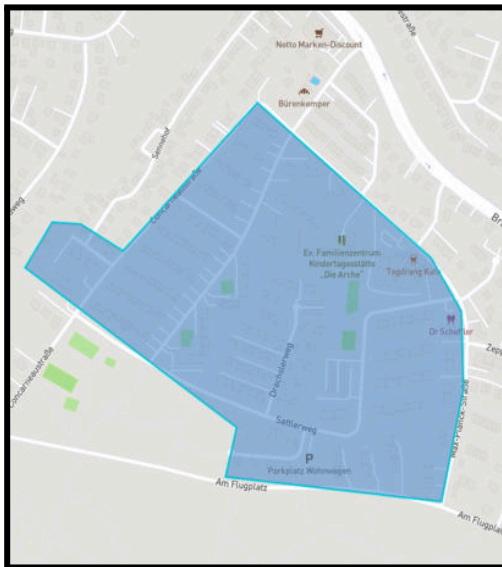
Wärmebedarf heute: ca. 5,9 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 4,1 GWh/a
Objekte: 203

14. Sandweg



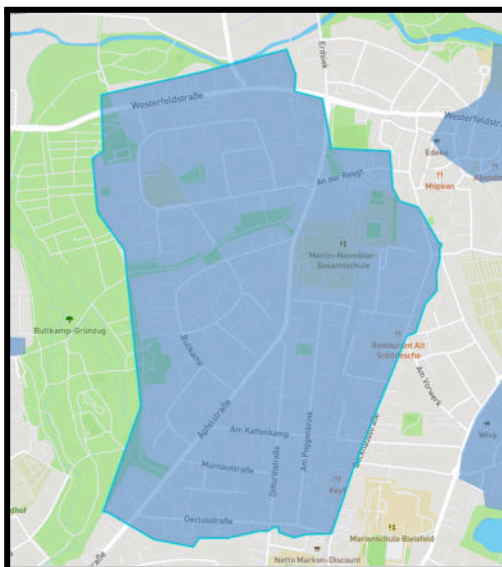
Wärmebedarf heute: ca. 2,5 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 1,8 GWh/a
Objekte: 99

15. Sattlerweg



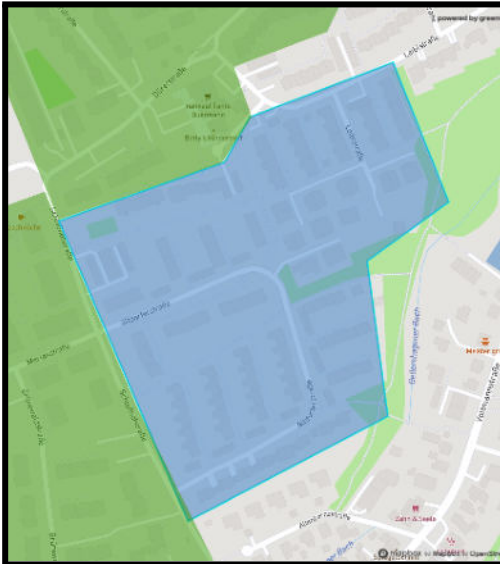
Wärmebedarf heute: ca. 9,8 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 6,8 GWh/a
Objekte: 261

16. Schildesche/Apfelstraße



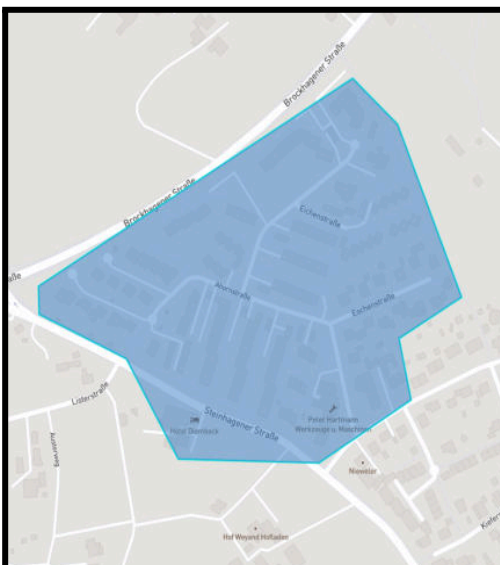
Wärmebedarf heute: ca. 32,5 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 22,8 GWh/a
Objekte: 1.092

17. Schloßhofstraße



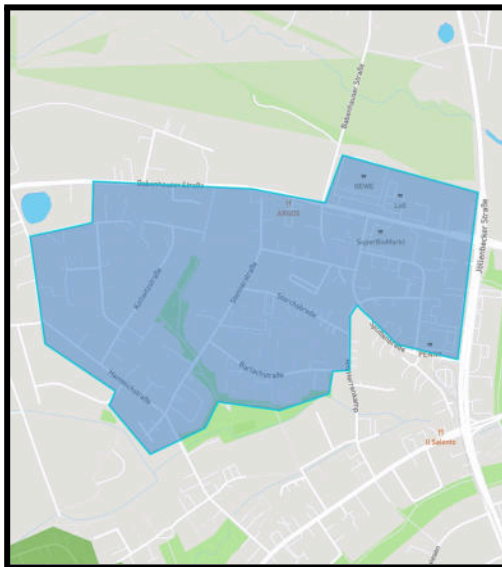
Wärmebedarf heute: ca. 2,6 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 1,8 GWh/a
Objekte: 129

18. Steinhagener Straße



Wärmebedarf heute: ca. 4 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 3 GWh/a
Objekte: 142

19. Stennerstraße



Wärmebedarf heute:

ca. 16 GWh/a

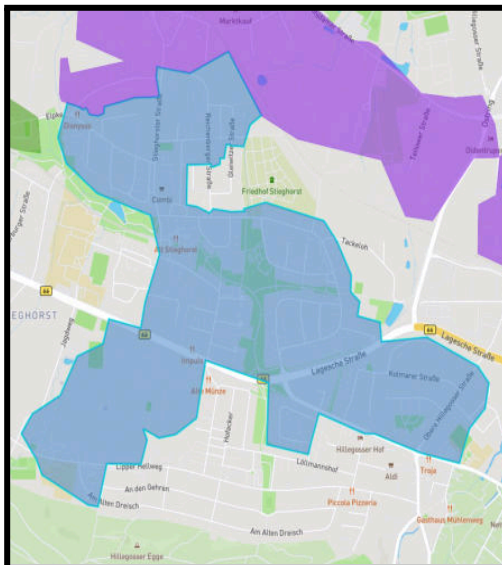
Wärmebedarf 2040:

ca. 11,2 GWh/a

Objekte:

541

20. Stieghorst



Wärmebedarf heute:

ca. 54,9 GWh/a

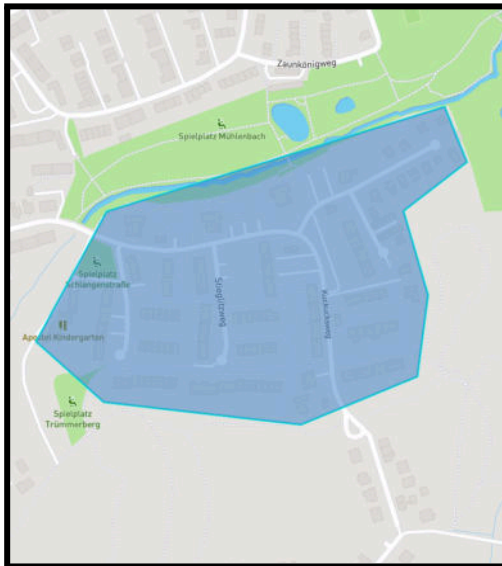
Wärmebedarf 2040:

ca. 38,4 GWh/a

Objekte:

1.465

21. Stieglitzweg



Wärmebedarf heute:

ca. 4,1 GWh/a

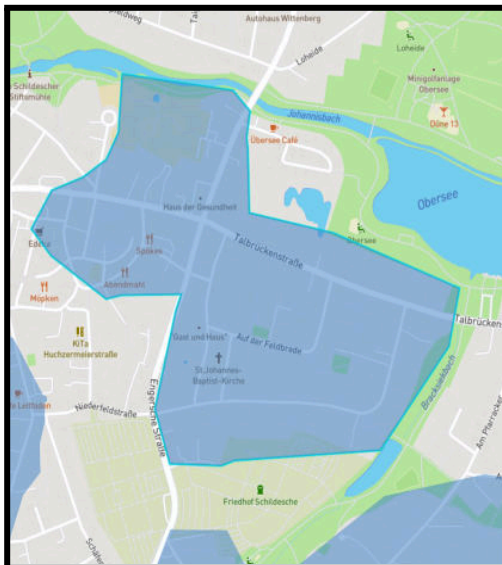
Wärmebedarf 2040:

ca. 2,9 GWh/a

Objekte:

98

22. Talbrückenstraße



Wärmebedarf heute:

ca. 10,1 GWh/a

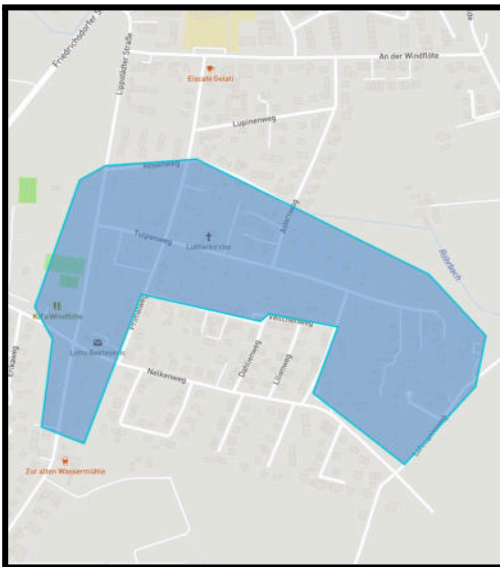
Wärmebedarf 2040:

ca. 7,1 GWh/a

Objekte:

335

23. Tulpenweg



Wärmebedarf heute:

ca. 9,4 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 6,6 GWh/a

Objekte:

157

24. Am Lehmstich



Wärmebedarf heute:

ca. 4,2 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 2,9 GWh/a

Objekte:

207

25. An der Krücke



Wärmebedarf heute:

ca. 3,8 GWh/a

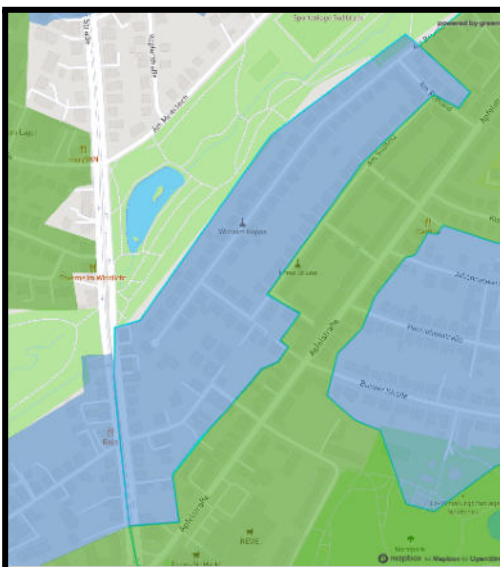
Wärmebedarf 2040:

ca. 2,7 GWh/a

Objekte:

126

26. Auf dem Bruche



Wärmebedarf heute:

ca. 1,8 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 1,2 GWh/a

Objekte:

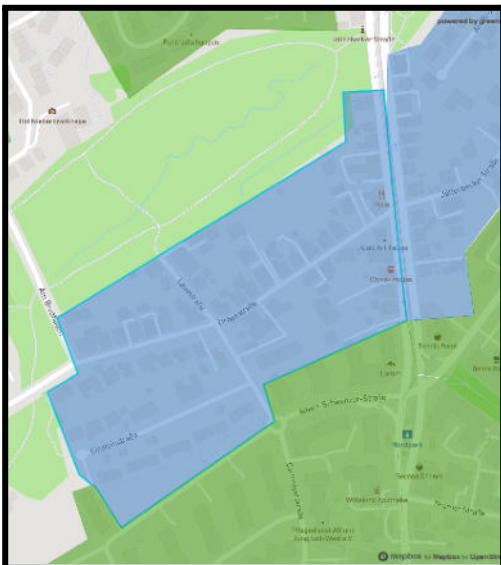
82

27. Brehmstraße



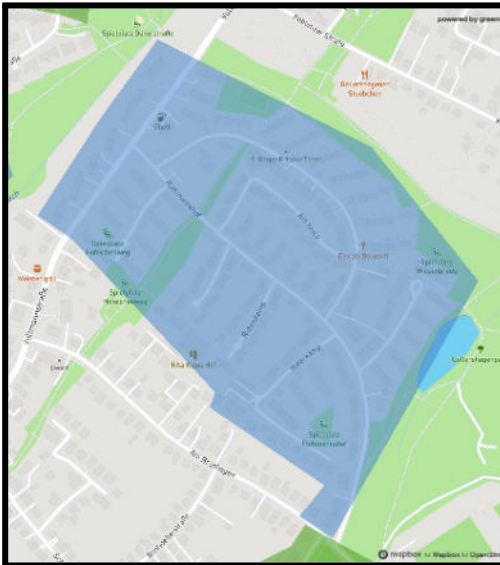
Wärmebedarf heute: ca. 1,4 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 1 GWh/a
Objekte: 76

28. Drögestraße



Wärmebedarf heute: ca. 2,5 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 1,8 GWh/a
Objekte: 101

29. Flehmannshof



Wärmebedarf heute:

ca. 7,5 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 5,3 GWh/a

Objekte:

345

30. Friedrich-Schulz-Straße



Wärmebedarf heute:

ca. 2,1 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 1,5 GWh/a

Objekte:

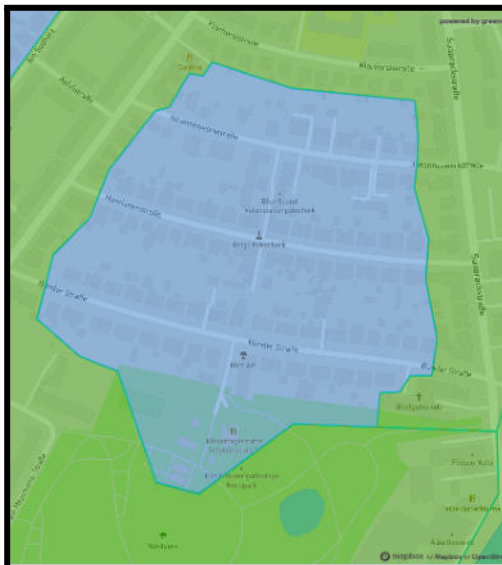
132

31. Hagenkamp



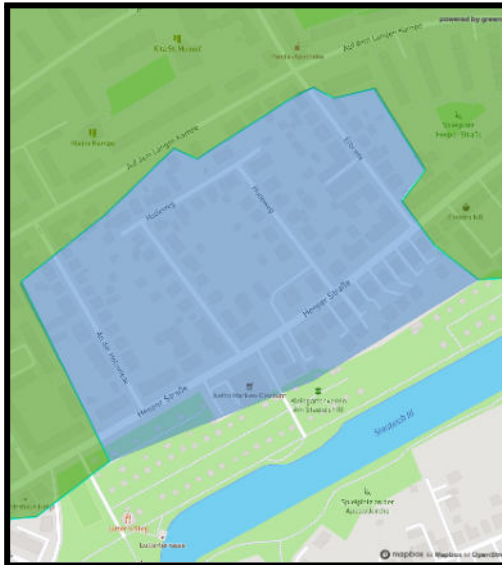
Wärmebedarf heute: ca. 6,8 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 4,8 GWh/a
Objekte: 367

32. Henriettenstraße



Wärmebedarf heute: ca. 2,8 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 2 GWh/a
Objekte: 153

33. Hudeweg



Wärmebedarf heute:

ca. 3,6 GWh/a

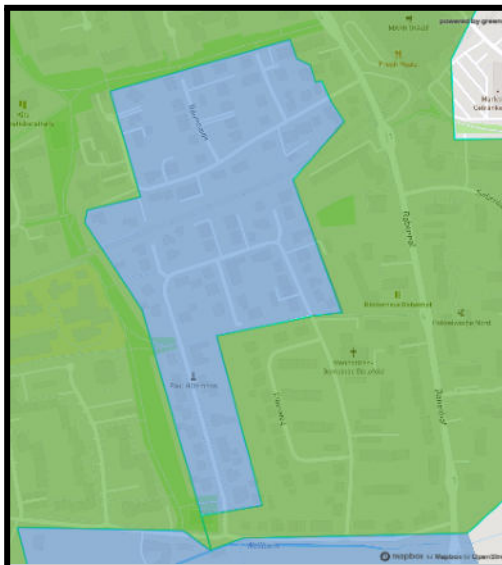
Wärmebedarf 2040:

ca. 2,5 GWh/a

Objekte:

115

34. Jungbrunnenweg



Wärmebedarf heute:

ca. 2,6 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 1,8 GWh/a

Objekte:

115

35. Lina-Oetker-Straße



Wärmebedarf heute:

ca. 2,9 GWh/a

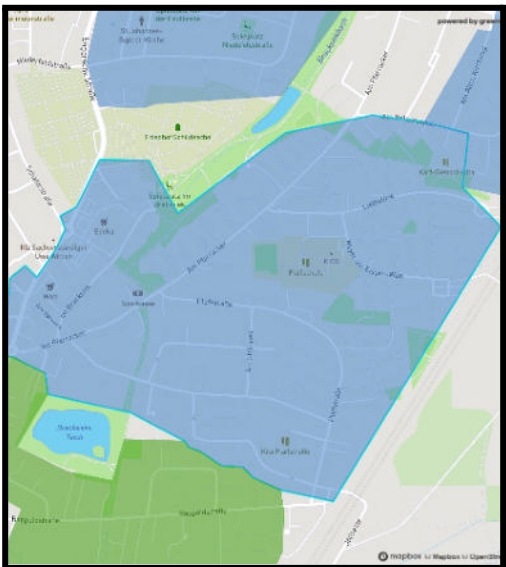
Wärmebedarf 2040:

ca. 2,1 GWh/a

Objekte:

75

36. Plafstraße



Wärmebedarf heute:

ca. 15,4 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 10,8 GWh/a

Objekte:

577

39. Weststraße



Wärmebedarf heute: ca. 10,3 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 7,2 GWh/a
Objekte: 266

40. Wilhelm-Busch-Straße

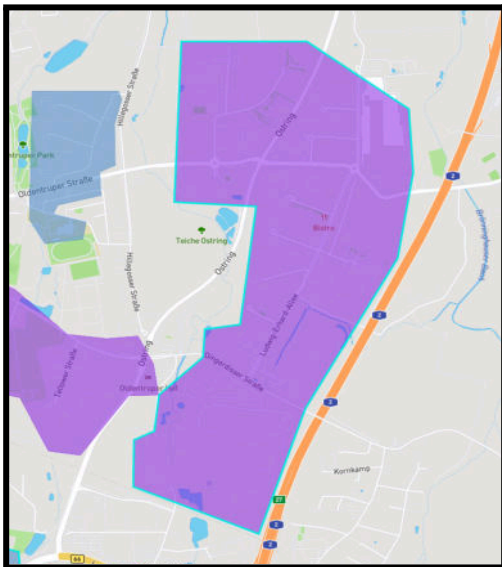


Wärmebedarf heute: ca. 3,6 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 2,5 GWh/a
Objekte: 204

10.1.3 Prüfgebiete "Industrie und Gewerbe"

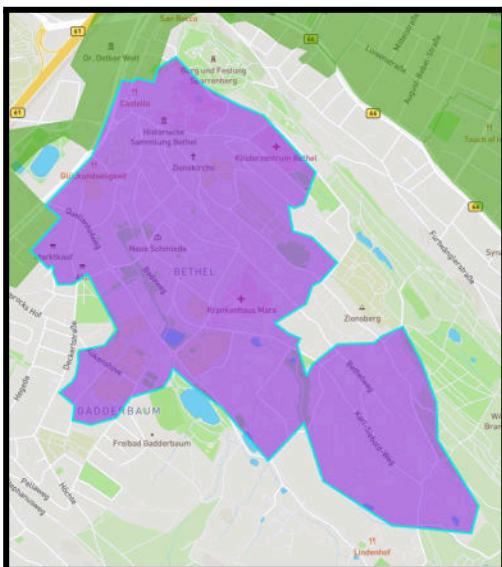
| Nr. | Gebiet | Bezirk | Anzahl Gebäude im Gebiet | Aktueller Wärmebedarf [GWh/a] |
|--------|-------------------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| 10.1.3 | Prüfgebiete "Gewerbe und Industrie" | | | |
| 1 | A2 | Sieker, Heepen | 234 | 323,9 |
| 2 | Bethel | Gadderbaum | 519 | 60,6 |
| 3 | Carl-Severing-Straße | Brackwede | 82 | 4,8 |
| 4 | Vilsendorfer Straße | Jöllenbeck | 205 | 10,3 |
| 5 | Eickelnbrede | Jöllenbeck | 48 | 4,2 |
| 6 | Erpestraße | Brackwede | 92 | 6,0 |
| 7 | Fichtenweg | Brackwede | 39 | 6,8 |
| 8 | Fuggerstraße | Sennestadt | 135 | 9,1 |
| 9 | Gaswerkstraße | Brackwede | 39 | 47,2 |
| 10 | Bokelstraße | Brackwede | 37 | 10,0 |
| 11 | Heideblümchen | Sennestadt | 153 | 17,3 |
| 12 | Industriestraße | Sennestadt | 149 | 10,8 |
| 13 | Krackser Straße | Senne | 54 | 9,3 |
| 14 | Kupferhammer | Brackwede | 114 | 11,8 |
| 15 | Oldentrup | Sieker, Heepen | 284 | 39,2 |
| 16 | Senner Straße | Brackwede, Senne | 73 | 21,3 |
| 17 | Bornholmstraße | Heepen | 124 | 5,9 |

1. A2



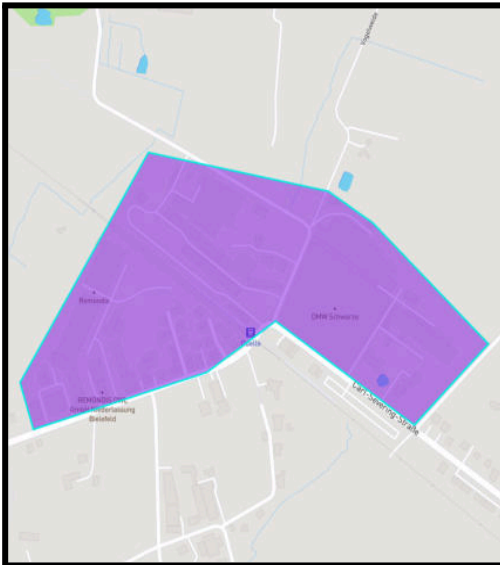
Wärmebedarf heute: ca. 323,9 GWh/a
 Wärmebedarf 2040: ca. 226,7 GWh/a
 Objekte: 234

2. Bethel



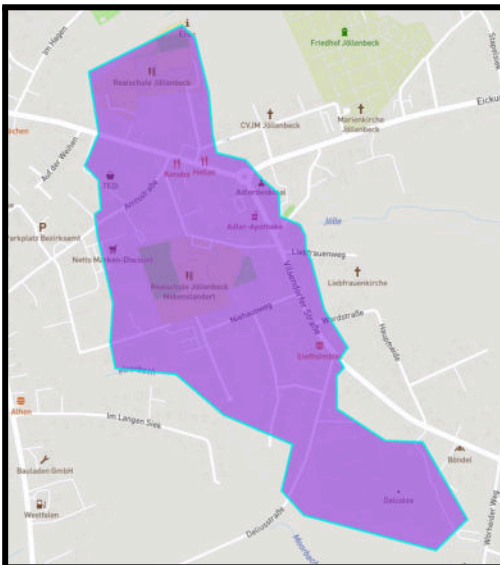
Wärmebedarf heute: ca. 60,6 GWh/a
 Wärmebedarf 2040: ca. 42,4 GWh/a
 Objekte: 519

3. Carl-Severing-Straße



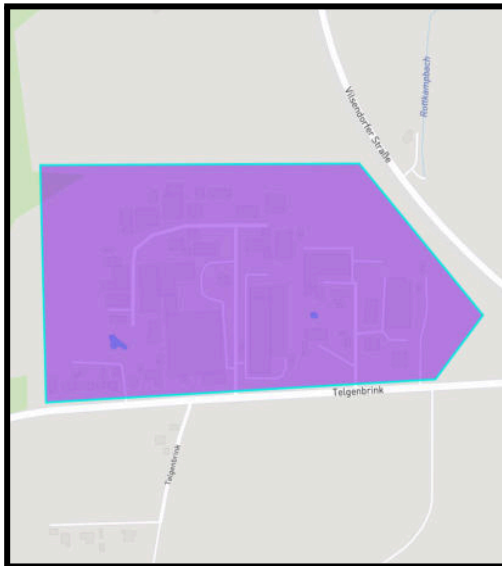
Wärmebedarf heute: ca. 4,8 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 3,4 GWh/a
Objekte: 82

4. Vilsendorfer Straße



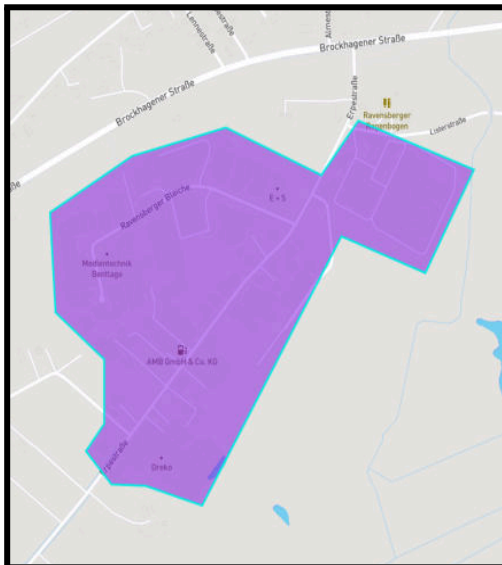
Wärmebedarf heute: ca. 10,3 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 7,2 GWh/a
Objekte: 205

5. Eickelnbreite



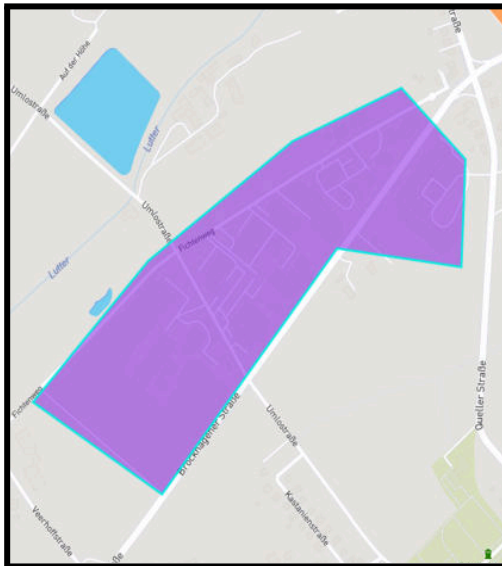
Wärmebedarf heute: ca. 4,2 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 2,9 GWh/a
Objekte: 48

6. Erpestraße



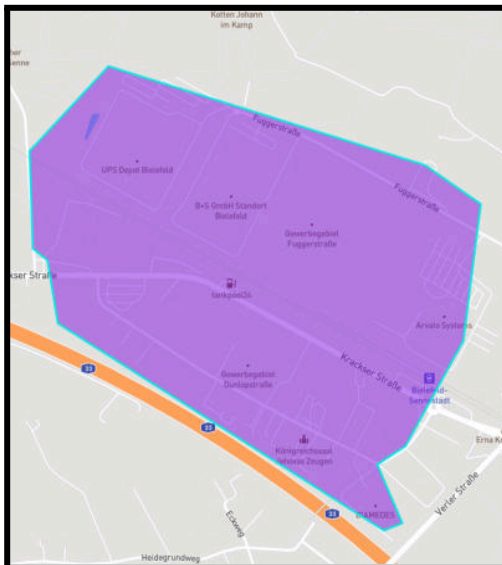
Wärmebedarf heute: ca. 6 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 4,2 GWh/a
Objekte: 92

7. Fichtenweg



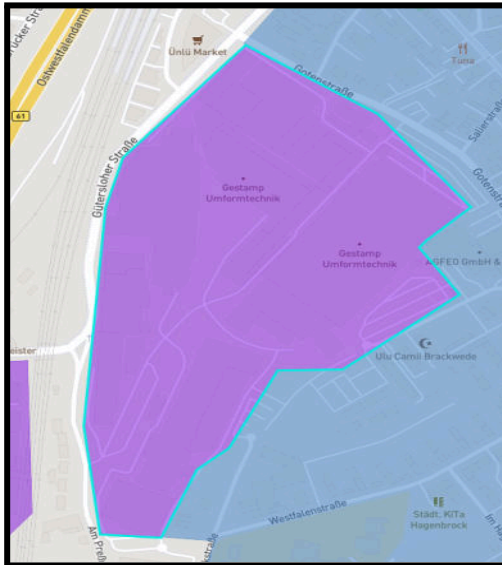
Wärmebedarf heute: ca. 6,8 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 4,8 GWh/a
Objekte: 39

8. Fuggerstraße



Wärmebedarf heute: ca. 9,1 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 6,4 GWh/a
Objekte: 135

9. Gaswerkstraße



Wärmebedarf heute:

ca. 47,2 GWh/a

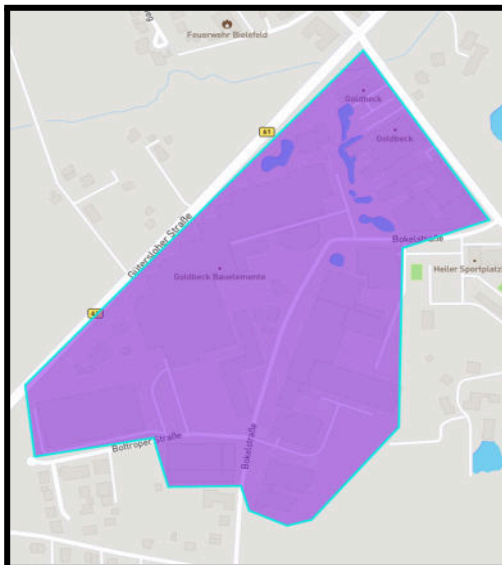
Wärmebedarf 2040:

ca. 33,1 GWh/a

Objekte:

39

10. Bokelstraße



Wärmebedarf heute:

ca. 10 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 7 GWh/a

Objekte:

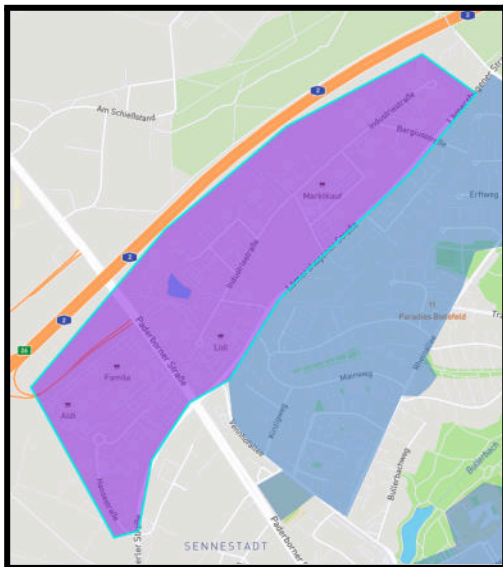
37

11. Heideblümchen



Wärmebedarf heute: ca. 17,3 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 12,1 GWh/a
Objekte: 153

12. Industriestraße



Wärmebedarf heute: ca. 10,8 GWh/a
Wärmebedarf 2040: ca. 7,6 GWh/a
Objekte: 149

13. Krackser Straße



Wärmebedarf heute:

ca. 9,3 GWh/a

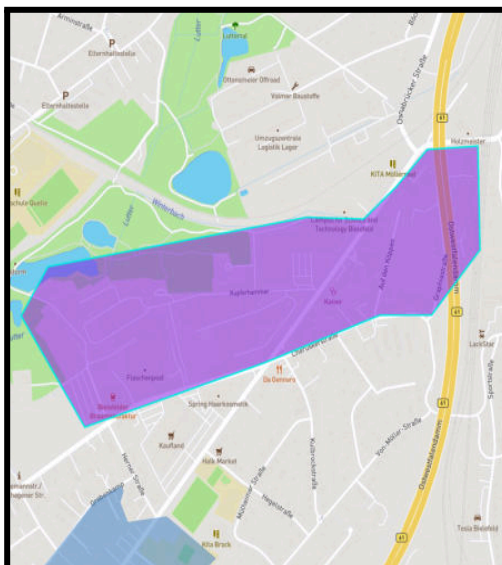
Wärmebedarf 2040:

ca. 6,5 GWh/a

Objekte:

54

14. Kupferhammer



Wärmebedarf heute:

ca. 11,8 GWh/a

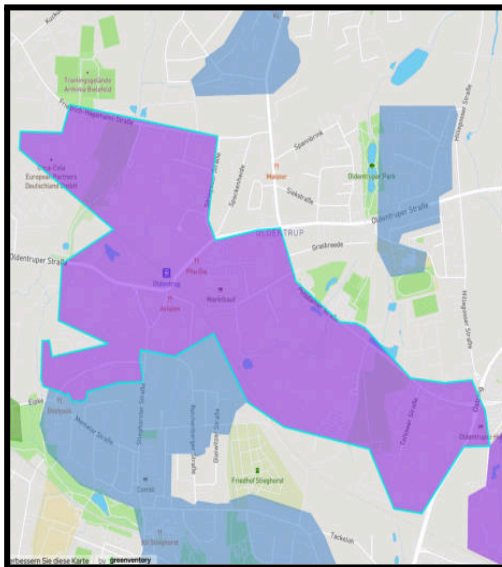
Wärmebedarf 2040:

ca. 8,3 GWh/a

Objekte:

114

15. Oldentrup



Wärmebedarf heute:

ca. 39,2 GWh/a

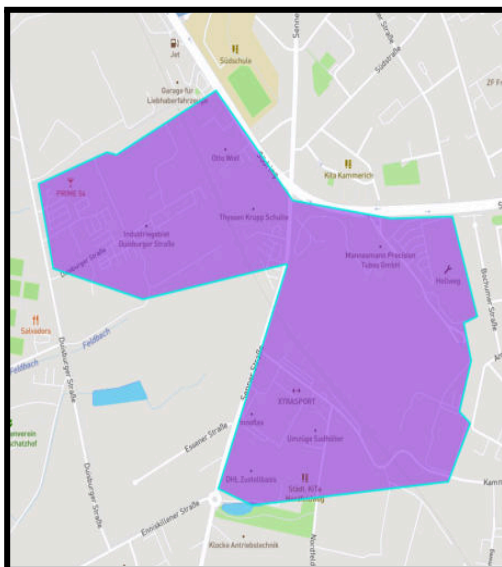
Wärmebedarf 2040:

ca. 27,4 GWh/a

Objekte:

284

16. Senner Straße



Wärmebedarf heute:

ca. 21,3 GWh/a

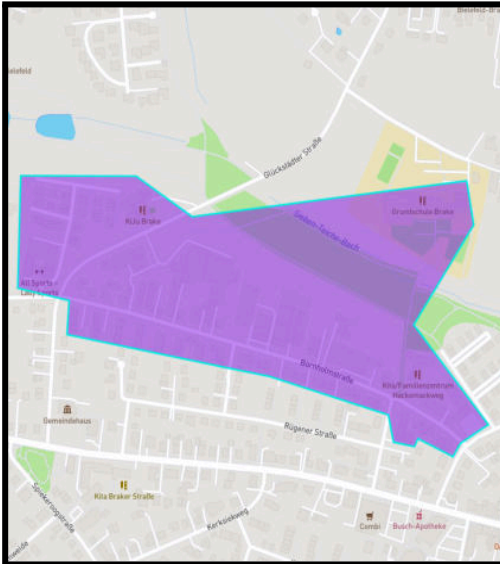
Wärmebedarf 2040:

ca. 14,9 GWh/a

Objekte:

73

17. Bornholmstraße



Wärmebedarf heute:

ca. 5,9 GWh/a

Wärmebedarf 2040:

ca. 4,1 GWh/a

Objekte:

124



 **greenventory**

greenventory GmbH

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

<https://greenventory.de>