



Hansestadt Wesel

# Kommunale Wärmeplanung

März 2026

Bearbeitung durch:



Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft  
Martin-Kremmer-Str. 12  
45327 Essen  
Telefon: +49 [0]201 24 564-0

Auftraggeber:



Hansestadt Wesel  
Klever-Tor-Platz 1  
46483 Wesel  
[www.wesel.de](http://www.wesel.de)

# Inhaltsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildungsverzeichnis                                | 6  |
| Tabellenverzeichnis                                  | 8  |
| Abkürzungsverzeichnis                                | 9  |
| 1 Einleitung   | 11 |
| 2 Aufgabenstellung                                   | 12 |
| 3 Methodisches Vorgehen und Projektstruktur          | 14 |
| 3.1 Datengrundlage                                   | 16 |
| 3.2 Projektstruktur                                  | 16 |
| 3.2.1 Verwaltungsinterne Struktur                    | 17 |
| 3.2.2 Beteiligung der Öffentlichkeit                 | 17 |
| 3.2.2.1 Befragung lokaler Wirtschaftsunternehmen     | 18 |
| 3.2.2.2 Beteiligung lokaler Wohnungsunternehmen      | 18 |
| 3.2.2.3 Bürgerveranstaltungen und online Präsenz     | 18 |
| 4 Bestandsanalyse                                    | 19 |
| 4.1 Stadtstruktur                                    | 19 |
| 4.2 Gebäudestruktur                                  | 20 |
| 4.3 Wärmebedarf und Wärmedichte                      | 24 |
| 4.4 Erdgasverbräuche                                 | 28 |
| 4.5 Versorgungsstruktur                              | 29 |
| 4.6 Energie- und Treibhausgasbilanz                  | 31 |
| 5 Potenzialanalyse                                   | 34 |
| 5.1 Raumwärmeenergieeinsparung                       | 34 |
| 5.2 Umweltwärme – Luft                               | 37 |
| 5.3 Umweltwärme – Geothermie                         | 39 |
| 5.3.1 Umweltwärme – oberflächennahe Geothermie       | 39 |
| 5.3.2 Umweltwärme – mitteltiefe und tiefe Geothermie | 41 |
| 5.4 Solarthermie                                     | 45 |
| 5.5 Umweltwärme – Oberflächengewässer                | 47 |
| 5.6 Umweltwärme – Abwasser                           | 48 |
| 5.7 Abwärme aus Industriebetrieben                   | 49 |
| 5.8 Biomasse   | 50 |
| 5.9 Wärmenetze                                       | 50 |
| 5.10 Wasserstoff                                     | 52 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 5.11   | Speicher  | 55  |
| 5.12   | Stromnetz   | 56  |
| 5.13   | Zusammenfassung   | 58  |
| 6      | Eignungsprüfung   | 60  |
| 7      | Zielszenario und Entwicklungspfade                              | 61  |
| 7.1    | Szenarien zur zukünftigen Entwicklung der Wärmeversorgung       | 63  |
| 7.2    | Zentrale Wärmenetzgebiete                                       | 70  |
| 7.3    | Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete                              | 73  |
| 7.4    | Wasserstoffnetzgebiete  | 74  |
| 7.5    | Prüfgebiete   | 75  |
| 7.6    | Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf                          | 77  |
| 7.7    | Zusammenfassung   | 79  |
| 8      | Fokusgebiete  | 81  |
| 8.1.1  | Methodik  | 81  |
| 8.2    | Fokusgebiet 1: Büderich – Denkmalschutz und See                 | 83  |
| 8.2.1  | Versorgungsgebiet   | 84  |
| 8.2.2  | Anschlussquoten und Ausbauperiode                               | 85  |
| 8.2.3  | Wärmequelle   | 86  |
| 8.2.4  | Verbindungsstraße zum See                                       | 87  |
| 8.2.5  | Wärmenetz im Gebiet   | 88  |
| 8.2.6  | Heizzentrale  | 89  |
| 8.2.7  | Strombezug aus lokaler EE-Erzeugung mit PV und Wind             | 89  |
| 8.2.8  | Kostenvergleich - Seewassernutzung                              | 90  |
| 8.2.9  | Alternative Wärmequelle: Luft-Wärmepumpe und Holzkessel         | 91  |
| 8.2.10 | Alternative Wärmequelle: Erdsondenfeld und Solarthermie         | 92  |
| 8.3    | Fokusgebiet 2: Flüren – Mehrfamilienhausstruktur und Ankerkunde | 95  |
| 8.3.1  | Versorgungsgebiet   | 95  |
| 8.3.2  | Anschlussquoten und Ausbauperiode                               | 96  |
| 8.3.3  | Wärmequellen  | 96  |
| 8.3.4  | Wärmenetz im Gebiet   | 98  |
| 8.3.5  | Heizzentrale  | 99  |
| 8.3.6  | Strombezug  | 99  |
| 8.3.7  | Kostenvergleich   | 99  |
| 8.4    | Fokusgebiet 3: Blumenkamp – leicht verdichteter EFH-Bereich     | 100 |
| 8.4.1  | Versorgungsgebiet   | 100 |
| 8.4.2  | Wärmequelle   | 101 |
| 8.4.3  | Wärmenetz im Gebiet   | 102 |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 8.4.4  | Kalte Nahwärme für Reihenhauszeile, gemeinsame Erdsondennutzung                         | 102 |
| 8.4.5  | Kostenvergleich   | 104 |
| 8.5    | Untersuchung Wärmenetz in der Weseler Innenstadt  | 105 |
| 9      | Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen   | 108 |
| 9.1    | Maßnahmenstruktur   | 109 |
| 9.2    | Maßnahmensteckbriefe  | 111 |
| 9.2.1  | Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Innenstadt                                 | 111 |
| 9.2.2  | Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Büderich                                   | 113 |
| 9.2.3  | Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Flüren                                     | 115 |
| 9.2.4  | Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung  | 117 |
| 9.2.5  | Koordination der kommunalen Wärmeplanung  | 119 |
| 9.2.6  | Verstetigung der Steuerungsgruppe Wärmeplanung  | 121 |
| 9.2.7  | Zusammenarbeit und kontinuierliche Kooperation mit umsetzungsrelevanten Akteuren        | 123 |
| 9.2.8  | Bespielung und Pflege der kommunalen Informationskanäle                                 | 125 |
| 9.2.9  | Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für private Bürgerinnen und Bürger | 127 |
| 9.2.10 | Bewerbung von Unterstützungs- Beratungsangeboten für Unternehmen in Wesel               | 129 |
| 9.2.11 | Informationsveranstaltungen in den Quartieren   | 131 |
| 9.2.12 | Unterstützung für kleinräumliche Wärmeversorgungs-lösungen                              | 133 |
| 9.2.13 | Weiterentwicklung eines klimaneutralen kommunalen Gebäudebestandes                      | 135 |
| 10     | Verstetigungsstrategie  | 137 |
| 11     | Controlling-Konzept   | 141 |
| 11.1   | Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz                                      | 142 |
| 11.2   | Multiprojektmanagement  | 142 |
| 11.3   | Jahresbericht   | 143 |
| 11.4   | Digitaler Zwilling  | 143 |
| 12     | Kommunikationsstrategie   | 144 |
| 12.1   | Modell zur Auswahl geeigneter Kommunikationsformate                                     | 144 |
| 12.2   | Kommunikation auf gesamtstädtischer Ebene   | 146 |
| 12.3   | Kommunikation in dezentralen Gebieten   | 147 |
| 12.4   | Kommunikation in Prüfgebieten und zentralen Wärmenetzgebieten                           | 148 |
| 13     | Zusammenfassung und Fazit   | 150 |
| 14     | Anhang  | 151 |
| 14.1   | Bewertung Wärmeversorgungsgebiete   | 151 |
| 14.2   | Szenario  | 152 |

## Abbildungsverzeichnis

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Abbildung 1  | Übersicht der Arbeitsschritte zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung                | 15 |
| Abbildung 2  | Tatsächliche Flächennutzung in der Stadt Wesel  | 20 |
| Abbildung 3  | Dominierender Gebäudetyp auf Baublockebene  | 21 |
| Abbildung 4  | Dominierende Baualtersklasse auf Baublockebene  | 22 |
| Abbildung 5  | Dominierende Baualtersklasse nach Gebäudetyp  | 23 |
| Abbildung 6  | Denkmalgeschützte Gebäude und Bodendenkmäler in Wesel                                   | 24 |
| Abbildung 7  | Absoluter theoretischer Raum- und Warmwasserbedarf                                      | 24 |
| Abbildung 8  | Relativer theoretischer Raum- und Wasserwärmebedarf je Baublock in kWh/a/m <sup>2</sup> | 25 |
| Abbildung 9  | Orientierungswerte für Versorgungsoptionen  | 26 |
| Abbildung 10 | Wärmedichte in MWh/ha   | 27 |
| Abbildung 11 | Wärmelinien-dichte in MWh/a*m   | 28 |
| Abbildung 12 | räumliche, baublockscharfe Darstellung der Erdgasverbräuche in der Stadt Wesel          | 29 |
| Abbildung 13 | Vorherrschende Energieträger  | 30 |
| Abbildung 14 | Verteilung des Installationsjahres von Verbrennerheizungen                              | 31 |
| Abbildung 15 | Darstellung des Energiebedarfs in der Stadt Wesel                                       | 32 |
| Abbildung 16 | Darstellung der THG-Emissionen in der Stadt Wesel                                       | 33 |
| Abbildung 17 | Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Abgaben in der Zukunft                                 | 35 |
| Abbildung 18 | Absolute theoretische Einsparpotenziale bis 2045  | 36 |
| Abbildung 19 | Relative Einsparpotenziale zur beheizten Fläche   | 37 |
| Abbildung 20 | Räumliche Darstellung der Eignung für Luft-Wärmepumpen                                  | 39 |
| Abbildung 21 | Räumliche Darstellung der Wärmeleitfähigkeit bei 100 Meter Erdsondenbohrungen           | 40 |
| Abbildung 22 | Darstellung der Eignung zur Nutzung von Erdwärmekollektoren                             | 41 |
| Abbildung 23 | Kostenverlauf und Meilensteine über die Phasen eines Projekts                           | 42 |
| Abbildung 24 | Eignungsgebiete zur tiefen Geothermienutzung  | 43 |
| Abbildung 25 | Wärmeleitfähigkeiten der mitteltiefen Geothermie in der Stadt Wesel                     | 44 |
| Abbildung 26 | Schutzgebiete in Wesel  | 45 |
| Abbildung 27 | Darstellung der theoretischen Potenzialflächen für die Nutzung von Solarthermie         | 46 |
| Abbildung 28 | Theoretisch erschließbare Oberflächengewässern  | 48 |
| Abbildung 29 | Darstellung der theoretischen Potenzialbereich für die Abwasserwärmenutzung             | 49 |
| Abbildung 30 | Generationen von Wärmenetzen  | 51 |
| Abbildung 31 | Karte des genehmigten Wasserstoff-Kernetzes 2032  | 53 |
| Abbildung 32 | Übersicht über verschiedene Technologien zur Speicherung thermischer Energie            | 56 |
| Abbildung 33 | Verortung der Trafostationen dargestellt nach Leistungsebene und Auslastung             | 57 |
| Abbildung 34 | Darstellung der Verteilung nach Auslastung und Leistungsebene                           | 58 |
| Abbildung 35 | Ergebnis der Eignungsprüfung der Stadt Wesel  | 60 |
| Abbildung 36 | Versorgungsgebiete der Stadt Wesel  | 62 |
| Abbildung 37 | Zusammenfassung der Wärmeversorgungskategorien  | 63 |
| Abbildung 38 | Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch bis 2045 – Szenario I                   | 66 |
| Abbildung 39 | absolute Endenergieverbräuche bis 2045 – Szenario I                                     | 67 |
| Abbildung 40 | THG-Emissionen bis 2045 – Szenario I  | 68 |
| Abbildung 41 | Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch bis 2045 – Szenario II                  | 68 |
| Abbildung 42 | absolute Endenergieverbräuche bis 2045 – Szenario II                                    | 69 |
| Abbildung 43 | THG-Emissionen bis 2045 – Szenario II   | 69 |
| Abbildung 44 | Darstellung der Eignung der zentralen Wärmenetzgebiete in der Stadt Wesel               | 72 |
| Abbildung 45 | Darstellung der Eignung der dezentralen Wärmeversorgungsgebiete                         | 74 |
| Abbildung 46 | Darstellung der Prüfgebiete in der Stadt Wesel  | 76 |

|              |   |     |
|--------------|---|-----|
| Abbildung 47 | Verortung der Modernisierungszyklen und höchsten Einsparpotenziale                                    | 79  |
| Abbildung 48 | Zusammenfassende Darstellung der Wärmeversorgungsgebiete der Stadt Wesel                              | 80  |
| Abbildung 49 | Schema Anlaufverluste   | 82  |
| Abbildung 50 | Abgrenzung des Fokusgebiets Büderich im Stadtplan   | 84  |
| Abbildung 51 | Fokusgebiet Büderich exakte Abgrenzung nach einbezogenen Gebäuden                                     | 85  |
| Abbildung 52 | Luftbild des Fokusgebiets Büderich mit Gewässer nordwestlich  | 86  |
| Abbildung 53 | See, Verbindungstrasse und Fokusgebiet Büderich   | 87  |
| Abbildung 54 | Baupreisindex Tiefbau   | 88  |
| Abbildung 55 | potenzielles Wärmenetz im Fokusgebiet Büderich  | 89  |
| Abbildung 56 | Kostenvergleich im Fokusgebiet Büderich   | 91  |
| Abbildung 57 | Kostenvergleich im Fokusgebiet Büderich, alternative Wärmequelle                                      | 92  |
| Abbildung 58 | Schichtenverzeichnis nordwestlich Büderich  | 93  |
| Abbildung 59 | Kostenvergleich im Fokusgebiet Büderich, Variante 3   | 95  |
| Abbildung 60 | Fokusgebiet Flüren im Stadtplan   | 95  |
| Abbildung 61 | Naturschutzgebiet mit Auesee  | 97  |
| Abbildung 62 | Potenzialfläche Schulhof für Erdsondenfeld  | 97  |
| Abbildung 63 | Potenzielles Wärmenetz im Fokusgebiet Flüren  | 98  |
| Abbildung 64 | Kostenvergleich im Fokusgebiet Flüren   | 100 |
| Abbildung 65 | Fokusgebiet Blumenkamp im Stadtplan   | 100 |
| Abbildung 66 | Wasserschutzzonen im Umfeld Blumenkamp  | 101 |
| Abbildung 67 | Schichtenverzeichnis Blumenkamp   | 102 |
| Abbildung 68 | kalte Nahwärme Reihenhauserzeile  | 103 |
| Abbildung 69 | Schema Schrägbohrung Geostar  | 104 |
| Abbildung 70 | Kostenvergleich Blumenkamp, gemeinsame Erdsondennutzung   | 105 |
| Abbildung 71 | Darstellung der Untersuchungsgebiete der Stadtwerke Wesel für ein Wärmenetz in der Weseler Innenstadt | 106 |
| Abbildung 72 | Strategiefelder der Umsetzungsstrategie und korrespondierende LANUK-Struktur                          | 109 |
| Abbildung 73 | Maßnahmen mit Priorisierung und zeitlichen Kontext  | 137 |
| Abbildung 74 | Koordinationformen zur langfristigen Steuerung der Wärmewende in Wesel                                | 138 |
| Abbildung 75 | Schema zur Auswahl des Kommunikationsmittels  | 144 |
| Abbildung 76 | Schema zur Kommunikation auf gesamtstädtischer Ebene  | 147 |
| Abbildung 77 | Schema zur Kommunikation in dezentralen Gebieten  | 148 |
| Abbildung 78 | Schema zur Kommunikation in Prüfgebieten und zentrale Wärmenetzgebieten                               | 149 |

## Tabellenverzeichnis

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| Tabelle 1  | Datenquellen für die kommunale Wärmeplanung                         | 16  |
| Tabelle 2  | „Farben“ der verschiedenen Arten Wasserstoff                        | 52  |
| Tabelle 3  | Leitfaden Wärmeplanung  | 54  |
| Tabelle 4  | Dominanzmatrix zur Bewertung der Energieträger-Auswahlkriterien     | 65  |
| Tabelle 5  | Nutzwertmatrix der dezentralen Energieträger (Skala 0 - 10)         | 65  |
| Tabelle 6  | Gewichtungstabelle zur Eignungsbestimmung von Wärmenetzen           | 70  |
| Tabelle 7  | Beispiel für die Bewertung eines Versorgungsgebiets                 | 71  |
| Tabelle 8  | Gewichtungstabelle zur Eignungsbestimmung                           | 73  |
| Tabelle 9  | Prüfgebiete und Prüfgegenstände in der Stadt Wesel                  | 77  |
| Tabelle 10 | Baualtersklassen und Inhalte der Sanierungszyklen                   | 78  |
| Tabelle 11 | Auslegungsdaten   | 94  |
| Tabelle 12 | Übersicht der Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Wesel | 109 |
| Tabelle 13 | Kommunikationsformate zur Unterstützung des Umsetzungsprozesses     | 146 |

# Abkürzungsverzeichnis

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| a                                   | Jahr   |
| AGFW                                | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.   |
| BAFA                                | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle  |
| BBSR                                | Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung  |
| BEW                                 | Bundesförderung für effiziente Wärmenetze  |
| BHKW                                | Blockheizkraftwerk   |
| BMUV                                | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz                           |
| CO <sub>2</sub>                     | Kohlenstoffdioxid  |
| COP                                 | Leistungskennwert für Wärmepumpen und Kältemaschinen.  |
| CH <sub>4</sub>                     | Methan   |
| EEG                                 | Erneuerbare-Energien-Gesetz  |
| EW                                  | Einwohner  |
| FW                                  | Fernwärme  |
| GEG                                 | Gebäudeenergiegesetz   |
| GHD                                 | Gewerbe/Handel/Dienstleistung  |
| GWh                                 | Gigawattstunde   |
| IHK                                 | Industrie- und Handelskammer   |
| IT.NRW                              | Information und Technik Nordrhein-Westfalen  |
| IWU                                 | Institut Wohnen und Umwelt   |
| JAZ                                 | Jahresarbeitszahl  |
| KfW                                 | Kreditanstalt für Wiederaufbau   |
| KH                                  | Kreishandwerkerschaft  |
| KMU                                 | Kleine und mittlere Unternehmen  |
| kW <sub>el</sub>                    | Kilowatt elektrisch  |
| kWh                                 | Kilowattstunde   |
| kW <sub>p</sub>                     | Kilowatt peak  |
| KWK                                 | Kraft-Wärme-Kopplung   |
| LANUK NRW                           | Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen  |
| LCA                                 | Life-Cycle-Assessment (Analyse der Umweltwirkungen von Produkten während des gesamten Lebensweges – Ökobilanz) |
| MWh                                 | Megawattstunde   |
| N <sub>2</sub> O                    | Distickstoffmonoxid (Lachgas)  |
| NLE                                 | Nicht-leitungsgebundene Energieträger (z. B. Heizöl, Flüssiggas, Holzpellets)                                  |
| P2G-H <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> | Power-to-Gas: Wasserstoff / Methan   |
| PV                                  | Photovoltaik   |
| SHK                                 | Sanitär-Heizung-Klima  |
| t                                   | Tonne  |
| TA-Luft                             | Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft  |
| THG                                 | Treibhausgas   |

|        |  |
|--------|--|
| U-Wert | Wärmedurchgangskoeffizient/Wärmedämmwert |
| VZ BV  | Verbraucherzentrale Bundesverband        |
| WEA    | Windenergieanlage                        |
| WiFö   | Wirtschaftsförderung                     |
| WKA    | Windkraftanlage                          |

# 1 Einleitung

Die Transformation des Energiesystems hin zu einer vollständig klimaneutralen Versorgung bis zum Jahr 2045 stellt Kommunen vor komplexe Herausforderungen. Für die Stadt Wesel bildet die vorliegende Kommunale Wärmeplanung ein zentrales strategisches und informelles Steuerungsinstrument, um diesen Prozess aktiv zu gestalten. Dabei werden die gesetzlichen Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes erfüllt. Der vorliegende Endbericht dokumentiert die Ergebnisse eines systematischen, datengestützten Planungsprozesses, der darauf abzielt, Orientierungssicherheit für alle lokalen Akteure zu schaffen und das Thema der Wende der Wärmeversorgung anzugehen.

Wesel weist in seiner strukturräumlichen Ausprägung Besonderheiten auf, die eine differenzierte Betrachtung der künftigen Wärmeversorgung erfordern. Einerseits existiert mit dem historischen Stadtkern und angrenzenden Bereichen eine verdichtete Siedlungsstruktur mit hohen Wärmedichten. Andererseits prägen ländliche Ortsteile das Stadtgebiet. Diese Konstellation verlangt nach Lösungen, die sowohl den Ausbau von Wärmenetzinfrastrukturen als auch dezentraler Versorgungslösungen berücksichtigen. Dabei ist hervorzuheben, dass für die Eigentümerinnen und Eigentümer der Stadt Wesel aus der vorliegenden Wärmeplanung keine direkten Verpflichtungen ableitbar sind. Der Wärmeplanung kommt insbesondere eine Orientierungsfunktion zu.

Im Rahmen der durchgeführten Bestands- und Potenzialanalyse werden die spezifischen Gegebenheiten der Stadt Wesel detailliert untersucht. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Identifizierung lokal verfügbarer, erneuerbarer Wärmequellen. Die geografische Lage am Rhein eröffnet signifikante Potenziale für die Nutzung von Umweltwärme mittels Großwärmepumpen. Ergänzend sind die geologischen Voraussetzungen für den Einsatz von Geothermie sowie die Flächenpotenziale für Solarthermie im Stadtgebiet bewertet worden. Aber auch das Thema Energieeinsparung ist Teil der Analyse.

Das aus diesen Analysen abgeleitete Zielkonzept nimmt eine räumliche Einteilung des Stadtgebietes in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete vor. Es identifiziert mögliche Areale, in denen aufgrund der Bebauungsdichte und der Nähe zu Wärmequellen der Aufbau von Wärmenetzen technisch und wirtschaftlich sinnvoll erscheint. Parallel dazu werden Gebiete ausgewiesen, in denen die Wärmeversorgung vorrangig durch dezentrale Wärmeversorgungssysteme sichergestellt werden soll.

Dieser Bericht dient somit als fachliche Entscheidungsgrundlage für die Stadtverwaltung und Netzbetreiber. Er liefert die Daten für die langfristige Infrastrukturplanung und zeigt Maßnahmen auf, welche den Pfad zur Erreichung der Klimaneutralität in Wesel unterstützen sollen. Durch ein kontinuierliches Monitoring und regelmäßige Fortschreibungen, laut Gesetz ist eine Prüfung spätestens alle fünf Jahre vorgesehen, sollen technische Entwicklungen und veränderte Rahmenbedingungen fortlaufend abgedeckt werden. Die nachfolgenden Kapitel erläutern die angewandte Methodik, die detaillierten Analyseergebnisse sowie die konkrete Umsetzungsstrategie für die Stadt Wesel.

## 2 Aufgabenstellung

Der Gesetzgeber hat 2023 auf Bundesebene das Wärmeplanungsgesetz in Deutschland eingeführt<sup>1</sup>, das am 1. Januar 2024 in Kraft getreten ist. Dieses wurde in Nordrhein-Westfalen mit dem Landeswärmepfungsgesetz (LWPG NRW) im Dezember 2024 in Landesrecht überführt. Damit ist die Wärmeplanung verbindlicher Bestandteil der kommunalen Entwicklungsplanung geworden.

Auch die Stadt Wesel ist verpflichtet, bis Mitte 2028 einen kommunalen Wärmeplan vorzulegen. Mit dem vorliegenden Wärmeplan kommt Wesel dieser gesetzlichen Aufgabe nach und zeigt einen zukunftsorientierten Pfad auf, wie die städtische Wärmeversorgung bis 2045 weitgehend klimaneutral gestaltet werden kann.

Der Wärmeplan fungiert dabei als technologieoffenes, strategisches Steuerungsinstrument, das politische und planerische Entscheidungen langfristig unterstützt. Er wird alle fünf Jahre überprüft und fortgeschrieben, sodass neue technologische Entwicklungen, veränderte Rahmenbedingungen oder gewonnene Erfahrungswerte kontinuierlich einfließen können.

Kerninhalte des Wärmeplans sind:

- Eine detaillierte Analyse des aktuellen Wärmebedarfs in den verschiedenen Stadtteilen Wesels,
- die Erfassung und Bewertung bestehender Versorgungsstrukturen,
- die Entwicklung von Transformationsszenarien für eine klimafreundliche Wärmeerzeugung sowie
- die Identifikation von zentralen und dezentralen Versorgungsgebieten anhand technischer, wirtschaftlicher und städtebaulicher Kriterien.

Der Wärmeplan hat strategischen Charakter, entfaltet jedoch keine unmittelbare Rechtsverbindlichkeit. Ein Beschluss über den Wärmeplan zieht daher zunächst keine direkten rechtlichen Konsequenzen für Eigentümerinnen und Eigentümer von Gebäuden in Wesel nach sich. Er ist in erster Linie als planerische Orientierung gedacht – insbesondere für den Ausbau von Wärmenetzen, die Abstimmung verschiedener Akteure sowie als Entscheidungshilfe für Eigentümerinnen und Eigentümer, beispielsweise beim geplanten Austausch von Heizsystemen. Die bestehenden gesetzlichen Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) bleiben hiervon unberührt. Dazu gehört auch die Vorgabe, dass neu installierte Heizsysteme ab 2024 im Neubau und ab Mitte 2028 im Gebäudebestand zu mindestens 65 % erneuerbare Energien nutzen müssen. Zudem eröffnet § 26 des Wärmeplanungsgesetzes den Kommunen die Möglichkeit, auf Grundlage des Wärmeplans Gebiete als künftige Netzversorgungszonen auszuweisen. Eine solche Ausweisung kann durch Satzung, Rechtsverordnung oder Verwaltungsakt erfolgen und setzt eine sorgfältige Abwägung öffentlicher Belange und privater Interessen voraus. In bestimmten Fällen ist zudem eine Strategische Umweltprüfung durchzuführen. Mit der formellen Bekanntgabe einer Gebietsausweisung als Wasserstoffnetzausbaugebiet oder Um-/Neubauwärmenetz greifen in den betroffenen Bereichen bereits vorzeitig die Vorgaben des GEG zur Nutzung erneuerbarer Wärme. Übergangsregelungen, etwa bei Heizungserneuerungen oder Neubauprojekten, gelten jedoch weiterhin.

Mit der kommunalen Wärmeplanung will die Stadt Wesel den Rahmen für eine verlässliche, sozial ausgewogene und klimafreundliche Transformation der Wärmeversorgung schaffen. Der Plan richtet sich gleichermaßen an Verwaltung, Politik, Energieversorger, Eigentümerinnen und Eigentümer von Immobilien

---

<sup>1</sup> Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmepfungsgesetz - WPG). Ausfertigungsdatum: 20.12.2023, in Kraft getreten am 01.01.2024. (online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/>)

sowie Bürgerinnen und Bürger und bildet die Grundlage für eine koordinierte Wärmewende, die langfristige Investitionssicherheit gewährleistet und kontinuierlich weiterentwickelt wird.

### 3 Methodisches Vorgehen und Projektstruktur

Die Aufgabe der Kommunalen Wärmeplanung (KWP) in Wesel besteht darin, einen möglichen Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung des gesamten Stadtgebiets bis 2045 aufzuzeigen. Dabei werden Energiebedarfe und -verbräuche analysiert, Einsparpotenziale ermittelt und die Möglichkeiten klimafreundlicher Wärmeerzeugung in ihrem Umfang und ihrer räumlichen Verteilung dargestellt. Ebenso wird skizziert, wie sich der Technologie- und Energieträgermix bis 2045 entwickeln muss. Diese Ergebnisse bilden eine wichtige Grundlage für die Zielnetzplanungen von Energieversorgungsunternehmen und Netzbetreibern in den Bereichen Nahwärme, Strom und Gas sowie für die Bestimmung des erforderlichen Anteils erneuerbarer Energien.

Die Transformation des Wärmesektors ist ein dynamischer Prozess, der in den kommenden Jahren durch die Fortschreibung der Wärmeplanung weiter konkretisiert werden muss. Im Zielszenario wird ein aus heutiger Sicht technisch möglicher und wirtschaftlich sinnvoller Entwicklungspfad beschrieben, auf dem Wesel Klimaneutralität erreichen kann. Ein zentraler Baustein ist dabei der Auf- und Ausbau von Wärmenetzen auf Basis erneuerbarer Energiequellen. Ob und in welchem Umfang die lokalen Potenziale tatsächlich erschlossen werden können, lässt sich zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht endgültig bewerten. Für die Szenarientwicklung wurden jedoch sämtliche potenziellen Quellen mit ihren heutigen Erträgen berücksichtigt. Die detaillierte Prüfung ihrer tatsächlichen Erschließbarkeit und Wirtschaftlichkeit bleibt nachfolgenden Planungsschritten wie Machbarkeitsstudien vorbehalten.

Zur Darstellung des Technologiemies wurde Wesel in mehrere Versorgungsgebiete unterteilt, orientiert an den bestehenden Bebauungsstrukturen. Für jedes Gebiet wurde die Eignung für zentrale oder dezentrale Lösungen bewertet und der voraussichtliche Technologiemies ermittelt. Die kartografischen Darstellungen bilden die Gebiete nach ihrer überwiegend geeigneten Versorgungsart ab. Gleichwohl bedeutet dies nicht, dass ausschließlich eine Technologie genutzt wird – bestehende Systeme wie Wärmepumpen werden auch in potenziellen Wärmenetzgebieten weiter betrieben.

Versorgungsgebiete sind häufig durch Straßenzüge abgegrenzt. In späteren Wärmenetzplanungen sollte genauer geprüft werden, ob benachbarte Areale sinnvoll zusammengeführt und gemeinsam erschlossen werden können. Dabei erfolgt eine genauere Bewertung hinsichtlich Umsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Risiken. Die jetzige Abgrenzung stellt somit eine strategische Orientierung dar, nicht jedoch die abschließende Festlegung künftiger Wärmenetzgebiete.

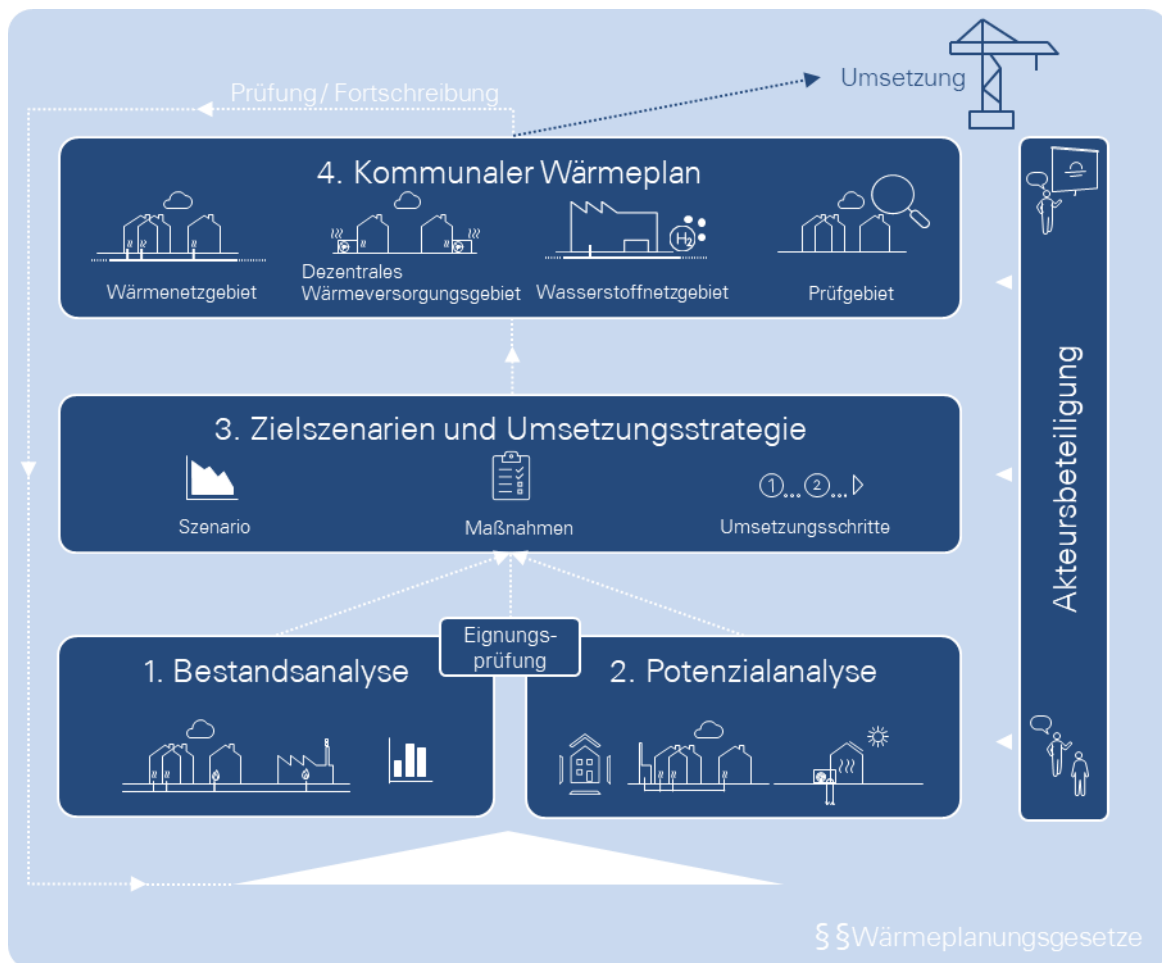


Abbildung 1 Übersicht der Arbeitsschritte zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung

Der Bericht umfasst dementsprechend die folgenden zentralen Bestandteile:

- Bestandsanalyse sowie Erstellung einer Energie- und Treibhausgasbilanz
- Potenzialanalyse zur Ermittlung von Einsparpotenzialen sowie lokal verfügbaren erneuerbaren Energiequellen
- Detailbetrachtung von mehreren Teilbereichen der Stadt Wesel und konzeptionelle Ausarbeitung von Wärmeversorgungsvarianten
- Beteiligung aller relevanten Verwaltungsbereiche und weiteren Akteure vor Ort
- Strategieentwicklung mit Maßnahmenkatalog zur Zielerreichung und Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete
- Verstetigungsstrategie mit konkreten Zuständigkeiten und organisatorischen Strukturen
- Controlling-Konzept zur Erfassung der Zielerreichung auf Basis von Top-down- und Bottom-up-Mechanismen
- Kommunikationsstrategie zur dialogorientierten Einbindung aller betroffenen Zielgruppen

Diese Inhalte entsprechen den Anforderungen der § 15 bis 20 des Wärmeplanungsgesetzes:

- § 15 Bestandsanalyse
- § 16 Potenzialanalyse
- § 17 Zielszenario
- § 18 Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete
- § 19 Darstellung der Versorgungsoptionen
- § 20 Umsetzungsstrategie

### 3.1 Datengrundlage

Für die Erstellung des kommunalen Wärmeplans der Stadt Wesel wurden vielfältige Datenquellen herangezogen, die eine belastbare Analyse des Wärmebedarfs, der vorhandenen Infrastrukturen sowie der lokalen Potenziale für eine klimafreundliche Wärmeerzeugung ermöglichen. Der Datenaustausch erfolgte dabei entsprechend der Anforderungen des WPG aggregiert.

Die folgende Tabelle fasst die Datengrundlagen sowie ihre Quellen zusammen:

| Datei                                  | Quelle                                  |
|--|---|
| Daten zur Bebauung und Wärmebedarfen   | LANUK NRW                               |
| Potenzialermittlungen                  | LANUK NRW, geologischer Dienst NRW      |
| Potenzialermittlung Tiefe Geothermie   | Kreis Wesel                             |
| Erdgasverbräuche                       | Stadtwerke Wesel GmbH                   |
| Stromverbräuche für Heizzwecke         | Westnetz GmbH                           |
| Wärmenetzverbräuche und -infrastruktur | Stadtwerke Wesel GmbH                   |
| Daten über Feuerungsstätten            | Schornsteinfeger                        |
| Schutzgebiete                          | Stadt Wesel/Kreis Wesel                 |
| Kommunale Liegenschaften               | Stadt Wesel                             |
| Straßenbaumaßnahmen                    | Stadt Wesel                             |
| Angaben zur Stromnetzinfrastruktur     | Stadtwerke Wesel Stromnetzgesellschaft  |
| Abwärmepotenziale                      | Unternehmensbefragung, Energieatlas NRW |

Tabelle 1 Datenquellen für die kommunale Wärmeplanung

### 3.2 Projektstruktur

Der Beteiligungsprozess im Rahmen der kWP für die Stadt Wesel stützt sich auf die Anforderungen des §13 WPG i.V.m. § 7 WPG zur Beteiligung während der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung. Neben Verwaltung und Politik wurden auch Energieversorger, Netzbetreiber, Industrie- und Gewerbebetriebe, Wohnungswirtschaft sowie Bürgerinnen und Bürger aktiv in den Planungsprozess einbezogen.

Gemäß § 2 Absatz 1 des Landeswärmeplanungsgesetzes Nordrhein-Westfalen (LWPG NRW) sind die Städte und Gemeinden die planungsverantwortlichen Stellen. Das bedeutet, dass die Stadtverwaltung Wesel selbst für die fristgerechte Erstellung sowie die regelmäßige Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung verantwortlich ist.

Diese neue Aufgabe wird durch den Fachbereich Stadtentwicklung der Stadt Wesel verantwortet. Für die Erarbeitung des ersten Wärmeplans wird die Stadt Wesel durch die Gertec Ingenieurgesellschaft GmbH fachlich unterstützt. Der Auftrag hierzu wurde im Rahmen eines öffentlichen Vergabeverfahrens vergeben.

### 3.2.1 Verwaltungsinterne Struktur

Zur organisatorischen Begleitung des Prozesses hat die Stadtverwaltung interne Projektstrukturen etabliert, die einen kontinuierlichen Informationsfluss sowie notwendige Abstimmungen und Entscheidungswege sicherstellen. Neben einem regelmäßig tagenden Kernteam aus dem Fachbereich Stadtentwicklung, Team Grundsatz- und Entwicklungsplanung, wurde zudem die Steuerungsgruppe „Wärmeplanung“ eingerichtet.

#### Steuerungsgruppe Wärmeplanung

Die Steuerungsgruppe wird durch das beauftragte Fachbüro organisiert, moderiert und nachbereitet. Das Gremium dient der strategisch beratenden Begleitung der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung. An den regelmäßigen Abstimmungsrunden haben die ehemalige Bürgermeisterin, Vertreter der Stadtwerke Wesel, des Stromnetzbetreibers, des städtischen Gebäudemanagements, der Wirtschaftsförderung, der Stadtplanung und -entwicklung, der Bauleitplanung, der Verkehrsplanung und der Klimaschutzmanager teilgenommen.

Besonderes Gewicht kommt der engen Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Wesel zu, da sie als wesentliche Akteure der Energieversorgung maßgeblich in die Ausgestaltung der künftigen Wärmestrategie eingebunden sind.

Die Steuerungsgruppe tagt über den Projektverlauf insgesamt vier Mal:

- 09.01.2025 – Kick-Off und Ermittlung Chancen durch Veränderung
- 02.04.2025 – Vorstellung erster Ergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse
- 03.06.2025 – Vorstellung und Erarbeitung erster Maßnahmen
- 13.11.2025 – Szenarien, Gebietsausweisung, Maßnahmenideen und Zuständigkeiten

Die Steuerungsgruppe gewährleistet damit, dass die Kenntnisse der Stadt Wesel und insbesondere die Expertise der Stadtwerke Wesel GmbH in allen Projektphasen eng in die Wärmeplanung einfließen.

### 3.2.2 Beteiligung der Öffentlichkeit

Die Öffentlichkeit wird über die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung über die für die Wärmeplanung erstellte Internetseite [www.waermeplanung-wesel.de](http://www.waermeplanung-wesel.de) informiert. Hier sind Informationen über den Erstellungsprozess, aber auch für die Ergebnisdarstellung zu finden. Zudem wird auf Veranstaltungen hingewiesen. Im Zuge der Erstellung der Wärmeplanung fanden zwei Veranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger statt.

Mit der Fertigstellung der kommunalen Wärmeplanung wird ein Schwerpunkt zudem die Aufklärung über die konkrete Bedeutung der Wärmeplanung für die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer für die Wahl des zukünftigen Wärmeversorgungssystems bilden.

### 3.2.2.1 Befragung lokaler Wirtschaftsunternehmen

Ein erheblicher Teil des städtischen Energieverbrauchs entfällt auf den Wirtschaftssektor. Vor diesem Hintergrund wurden die Unternehmen in Wesel gezielt um ihre Teilnahme an einer Befragung gebeten. Im Zentrum der Erhebung stand die systematische Erfassung von Abwärme- und Energiedaten. Dabei wurden gezielt jene Unternehmen angeschrieben, die einen hohen Energieverbrauch aufweisen, die im Portal für Abwärme gelistet sind oder deren Branchenzugehörigkeit eine Abwärmenutzung vermuten lassen. Ziel war es, die für eine fundierte Bestands- und Potenzialanalyse erforderliche Datenlage zu verbessern und damit eine belastbare Grundlage für die Bewertung des Energieverbrauchs insbesondere im Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) sowie im Industriesektor zu schaffen.

Zu diesem Zweck wurden im Februar 2025 insgesamt 33 Unternehmen kontaktiert. Die Ansprache erfolgte sowohl elektronisch als auch postalisch. Auswahlkriterium für die Einbindung in die Erhebung war die Relevanz der Unternehmen im Hinblick auf ihre Energieverbräuche und ihre branchenspezifischen Potenziale für eine mögliche Abwärmenutzung.

### 3.2.2.2 Beteiligung lokaler Wohnungsunternehmen

Die Wohnungsunternehmen beeinflussen durch ihre umfangreichen Bestände maßgeblich die zukünftige Wärmeversorgung und die Erreichung der Klimaziele. Deren frühzeitige Beteiligung wurde daher von besonderer Bedeutung angesehen. Vor diesem Hintergrund wurde die lokale Wohnungswirtschaft zu einem themenspezifischen Workshop eingeladen, welcher am 06.06.2025 stattfand. Dieser sollte als Plattform für den Austausch zwischen Vertreterinnen und Vertretern der Wohnungsunternehmen, der Stadtverwaltung sowie der Stadtwerke Wesel GmbH dienen. Ziel war es, die aktuellen Entwicklungen in der Wärmeplanung transparent darzustellen und zugleich die Perspektiven, Sanierungsstrategien sowie Unterstützungsbedarfe der Wohnungsunternehmen aufzunehmen.

### 3.2.2.3 Bürgerveranstaltungen und online Präsenz

Die Bürger\*innen der Stadt Wesel wurden aktiv in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung einbezogen. Ziel dieser Beteiligung ist es, Transparenz über die laufenden Arbeiten herzustellen, Informationsbedarfe aufzugreifen und frühzeitig in den Dialog mit der Bürgerschaft zu treten. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Kommunikations- und Beteiligungsformate umgesetzt.

Eine erste Veranstaltung fand am 2. April 2025 im Ratssaal des Rathauses der Stadt Wesel statt. Die anwesenden Bürgerinnen und Bürger wurden über die Inhalte und erste Zwischenergebnisse der kommunalen Wärmeplanung informiert. Die Stadtwerke Wesel GmbH haben über ihre derzeitigen Aktivitäten berichtet. Zudem informierte ein unabhängiger Energie-Effizienz-Experte über das Thema Wärmepumpe und den individuellen Sanierungsfahrplan. Im Anschluss wurden Fragen der Bürgerinnen und Bürger beantwortet.

Im Rahmen der Offenlage ist die Durchführung einer zweiten Veranstaltung zur Wärmeplanung geplant.

Ergänzend wurde mit der Internetseite [www.waermeplanung-wesel.de](http://www.waermeplanung-wesel.de) eine kontinuierliche Online-Präsenz geschaffen, die neben allgemeinen Informationen auch ein Frage-Antwort-Format sowie eine interaktive Online-Karte bereitstellt. Dadurch wird den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit eröffnet, sich ortsbezogen über Planungen und Potenziale zu informieren und aktiv Rückmeldungen einzubringen.

## 4 Bestandsanalyse

Für die Erstellung einer fundierten kommunalen Wärmeplanung ist eine detaillierte Kenntnis des städtischen Gebäudebestands sowie der bestehenden Wärmeversorgungsinfrastruktur erforderlich. In einem ersten Schritt wurde daher der Gebäudebestand in Wesel untersucht, da er wesentliche Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung vorgibt. Anschließend erfolgte eine Analyse des Energieversorgungsbestands.

Auf Grundlage der erfassten Endenergieverbräuche sowie der aus Schornsteinfegerdaten abgeleiteten Bedarfe wurde eine Endenergie- und Treibhausgasbilanz für Wesel erstellt. Diese liefert die Grundlage zur Bewertung der aktuellen Versorgungssituation und dient als Ausgangspunkt für die Ableitung zukünftiger Maßnahmen. Fortschreibungen der Bilanz ermöglichen zudem ein kontinuierliches Monitoring. Ergänzend wurden laufende Planungen der Stadt Wesel berücksichtigt, da sie die strategische Ausrichtung der Wärmeversorgung wesentlich beeinflussen.

Die Visualisierung der erhobenen Daten erfolgt unter Berücksichtigung des Datenschutzes in der Regel auf Ebene der Baublöcke, die die kleinste darstellbare Aggregationseinheit darstellen. In Bereichen mit vereinzelt bebauten oder sehr großflächigen Baublöcken erfolgt die Darstellung punktuell, um keine flächendeckende Bebauung vorzutäuschen.

### 4.1 Stadtstruktur

Die Stadt Wesel ist eine kreisangehörige Stadt im nordwestlichen Teil Nordrhein-Westfalens am unteren Niederrhein und erstreckt sich über rund 123 km<sup>2</sup>. Sie umfasst die fünf Stadtteile Wesel, Flüren, Obrighoven-Lackhausen, Bislich und Büberich, die sich insgesamt in 17 Wohnplätzen aufteilen.

Wesel grenzt im Süden an Rheinberg, Alpen und Voerde, im Westen an Xanten, im Norden an Hamminkeln und Rees sowie im Osten an Hünxe und Hamminkeln. Historisch ist die Stadt durch ihre Lage am Rhein und an der Lippe geprägt und entwickelte sich zu einem regionalen Wirtschafts- und Verkehrsknotenpunkt. Im Mittelalter wurde Wesel Mitglied der Hanse, was die wirtschaftliche und städtebauliche Entwicklung nachhaltig beeinflusste. Die heutige Struktur der Stadt entstand im Zuge der kommunalen Neugliederung.

In [Abbildung 2](#) wird die tatsächliche Flächennutzung in der Stadt Wesel dargestellt. Es zeigt sich, dass ein Großteil der Fläche (rund 42 %) landwirtschaftlich geprägt ist. Danach folgen die Siedlungs- und Verkehrsflächen mit 24 % sowie die Waldflächen mit 17 %.

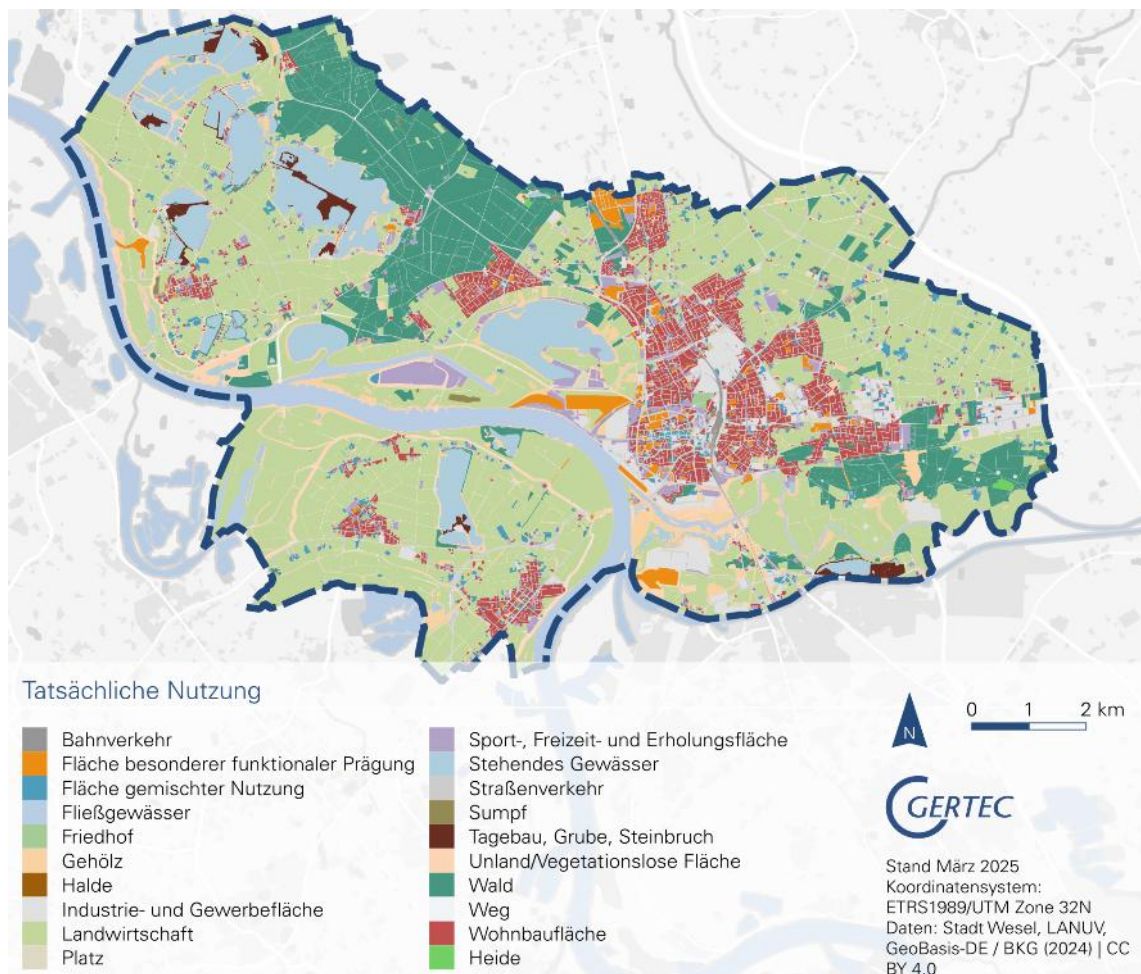


Abbildung 2 Tatsächliche Flächennutzung in der Stadt Wesel (Quelle: ALKIS)

## 4.2 Gebäudestruktur

Die Gebäudedaten wurden auf Grundlage der Daten zur kommunalen Wärmeplanung des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK vormals Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV)) erstellt. Diese Daten liegen flächendeckend für das Stadtgebiet Wesel vor und stellen aktuelle, kleinräumige Fachdaten zur Unterstützung der kommunalen Wärmeplanung bereit. Sie wurden im Rahmen der 2023/2024 bearbeiteten LANUK-Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW erarbeitet und fortlaufend um fertiggestellte Datensätze ergänzt. Für das Modelljahr 2024 wurde der Raumwärme- und Warmwasserbedarf der Wohn- und Nichtwohngebäude neu berechnet. Dabei sind auch Fortschreibungen für drei unterschiedliche Sanierungsszenarien in den Jahren 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045 berücksichtigt.

Jedes Gebäude wurde einem spezifischen Gebäudetyp sowie einer Baualtersklasse zugeordnet. Trotz des hohen Detaillierungsgrades der Datengrundlage können insbesondere auf Ebene einzelner Gebäude Abweichungen zur tatsächlichen Situation vor Ort auftreten. Dies gilt insbesondere für die fortgeschriebenen Wärmebedarfe, da diese auf statistisch modellierten Wahrscheinlichkeiten für energetische Modernisierungen beruhen. Dennoch bieten die Daten eine belastbare Ausgangsbasis für die kommunale Bestandsanalyse und ermöglichen eine erste Einschätzung des energetischen Zustands des Gebäudebestandes.

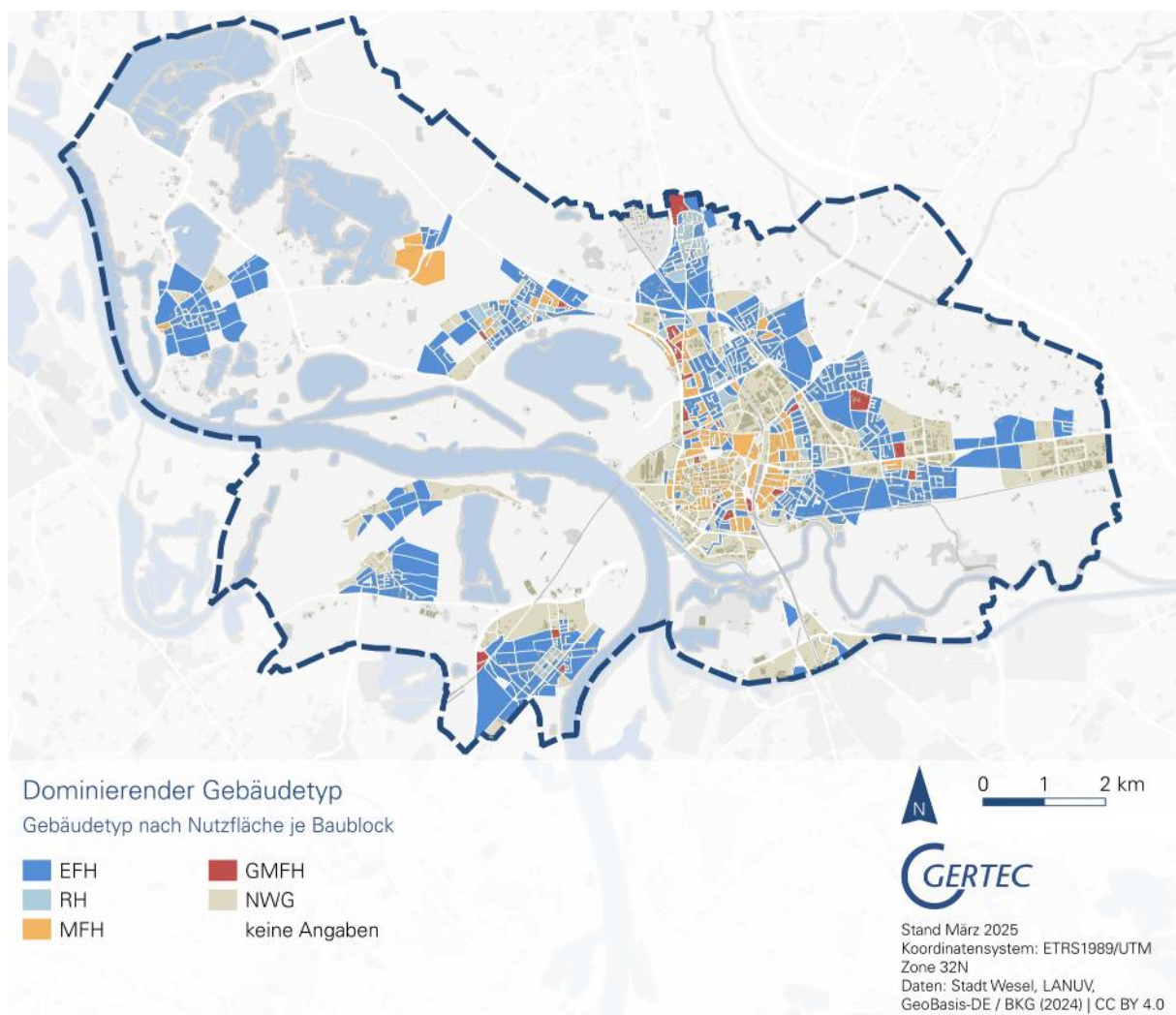


Abbildung 3 Dominierender Gebäudetyp auf Baublockebene (Quelle: LANUK)

In **Abbildung 3** wird der dominierende Gebäudetyp nach Nutzfläche je Baublock dargestellt. Unterschieden wird zwischen Einfamilienhäusern, Reihenhäusern, Mehrfamilienhäusern, großen Mehrfamilienhäusern (Gebäude mit mind. drei separaten Wohnungen und über 400 m<sup>2</sup> Wohnfläche) und Nichtwohngebäuden. Bei der Betrachtung fällt auf, dass in Wesel Einfamilienhäuser (insgesamt 56 %) das Stadtbild und dabei insbesondere die außenliegenden Stadtteile in ihrer Häufigkeit prägen.

Ebenso prägend in Bezug auf die Nutzfläche sind die Nichtwohngebäude, speziell die Wirtschaftsbetriebe mit großen Gebäuden, die rund ein Fünftel an der Nutzfläche ausmachen. Diese verteilen sich auf die Stadtteile von Wesel, treten aber auch stark im Zentrum auf. Die gewerblich und industriell genutzten Flächen verteilen sich auf die Gewerbegebiete Rudolf-Diesel-Straße und Schornacker im Osten des Stadtgebietes und dem östlichen Bereich der Kernstadt an der Abelstraße sowie im Bereich der Mercatorstraße und im Stadtteil Schepersfeld. Entlang des Rheins sind mit dem Stadthafen und dem Hafen DeltaPort im Lippemündungsraum zwei Häfen vorhanden. Eine Mischnutzung der Gebäude, also die gleichzeitige Wohn- und Gewerbenutzung von Gebäuden, liegt bei ca. 3,4 % der Gebäude in der Stadt Wesel vor.

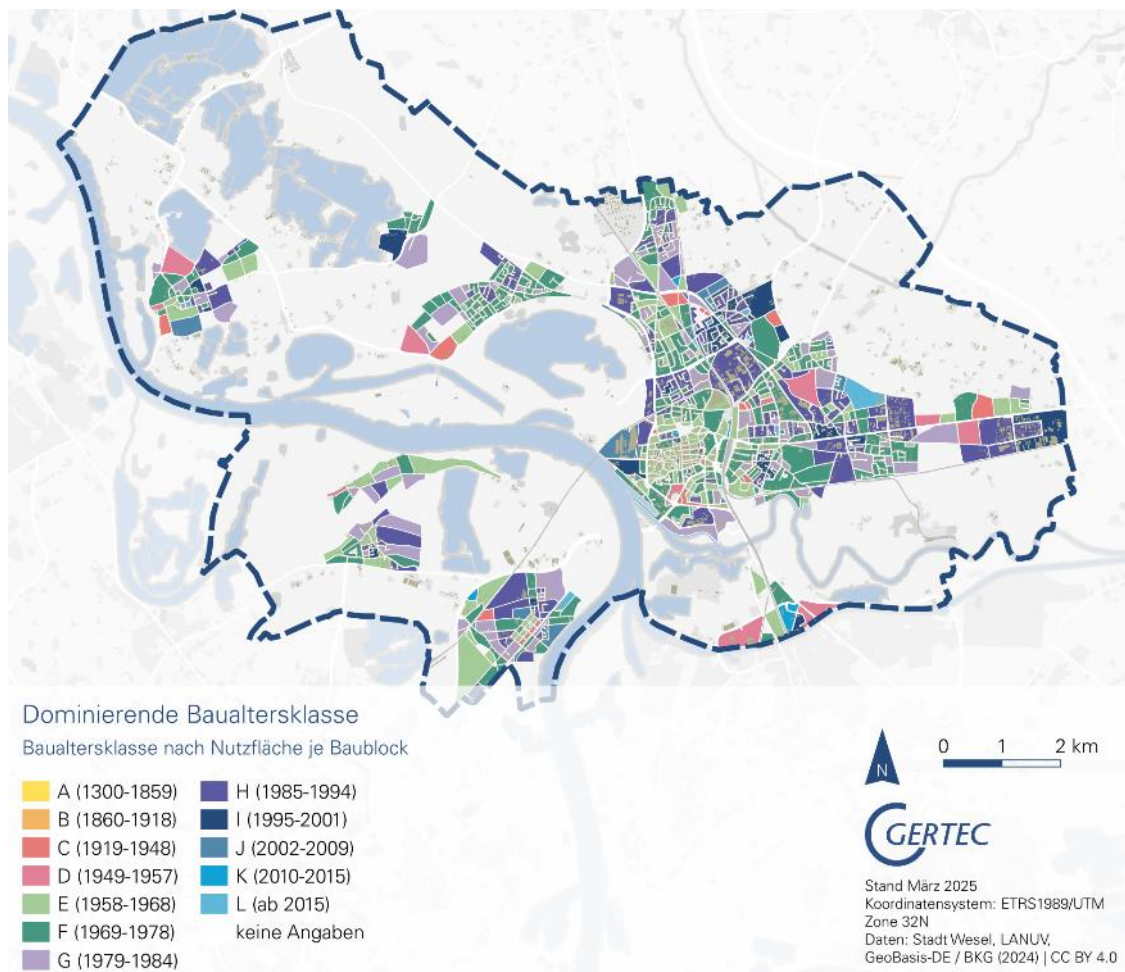


Abbildung 4 Dominierende Baualtersklasse auf Baublockebene (Quelle: LANUK)

Die Darstellung der dominierenden Baualtersklasse (BAK)<sup>2</sup> auf Baublockebene in [Abbildung 4](#) spiegelt den Wiederaufbau Wesels nach der fast vollständigen Zerstörung der Innenstadt in der Nachkriegszeit ab 1949 wider. Der Großteil der Gebäude wurde in der Zeit ab 1949 erbaut. Baublöcke mit älteren Beständen sind nur sehr vereinzelt, kleinräumig und in den dezentralen Stadtteilen zu finden. Differenziert nach Gebäudetyp zeigt sich, dass ein Großteil der Gebäude vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 (WSchV 1977) errichtet wurde (vgl. [Abbildung 5](#)).

<sup>2</sup> Die Gebäude wurden dabei in Baualtersklassen (BAK) eingeteilt, die sich an die Typologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) anpassen. Baualtersklassen beschreiben die zeitliche Einordnung von Gebäuden nach ihrem Errichtungszeitraum. Diese Klassifizierung ermöglicht es, die städtebauliche Entwicklung einer Region nachzuvollziehen, bauliche Strukturen zu analysieren und Rückschlüsse auf die Energieeffizienz und Sanierungsbedarfe der jeweiligen Gebäude zu ziehen.

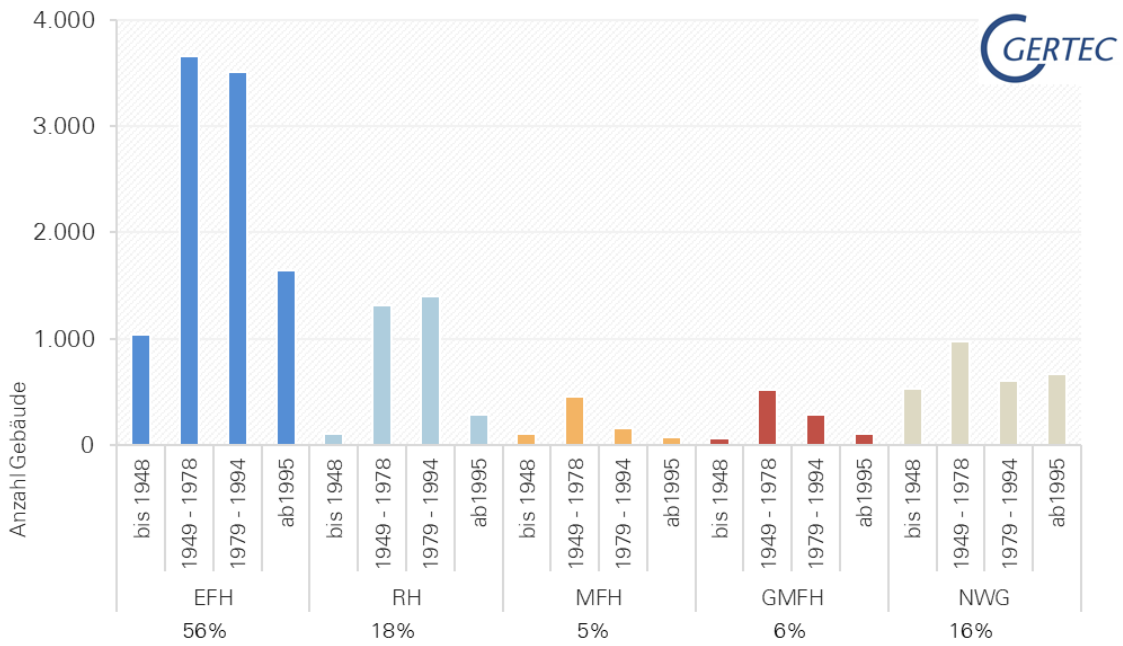


Abbildung 5 Dominierende Baualtersklasse nach Gebäudetyp (Quelle: LANUK)

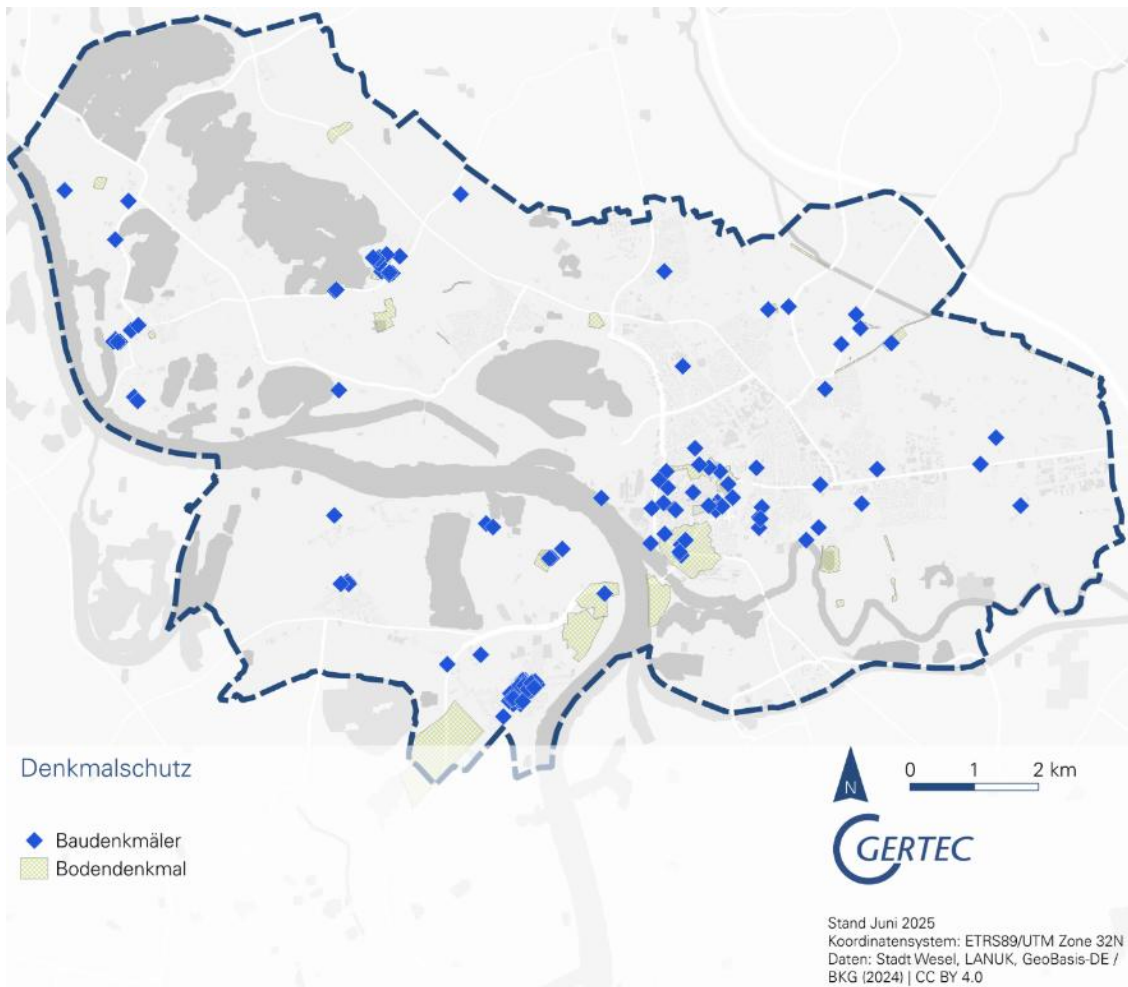


Abbildung 6 Denkmalgeschützte Gebäude und Bodendenkmäler in Wesel (Quelle: Stadt Wesel)

Gebäude mit Denkmalschutz nehmen in der kommunalen Wärmeplanung eine besondere Stellung ein. Einerseits sind sie prägende Elemente des historischen Stadtbildes und tragen wesentlich zur kulturellen Identität bei, zugleich unterliegen sie strengeren rechtlichen Vorgaben. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Häufungen im Stadtzentrum Wesel sowie der Ortsteil Buderich im Süden der Stadt Wesel zu nennen (vgl. [Abbildung 6](#)). Darüber hinaus stellt die Karte die Bodendenkmäler dar, welche insbesondere bei der Nutzung von Geothermie zu beachten sind.

### 4.3 Wärmebedarf und Wärmedichte

Der absolute theoretische Wärmebedarf in Wesel beläuft sich lt. Daten des LANUK NRW auf rund 598 GWh/a. Dies beinhaltet den Raumwärmebedarf als auch den Wärmebedarf für Warmwasser. Besonders in den Industriegebieten ist ein hoher Wärmebedarf erkennbar, was den maßgeblichen Einfluss des Gewerbe- und Industriesektors auf den Gesamtwärmebedarf der Stadt unterstreicht (vgl. [Abbildung 7](#)).

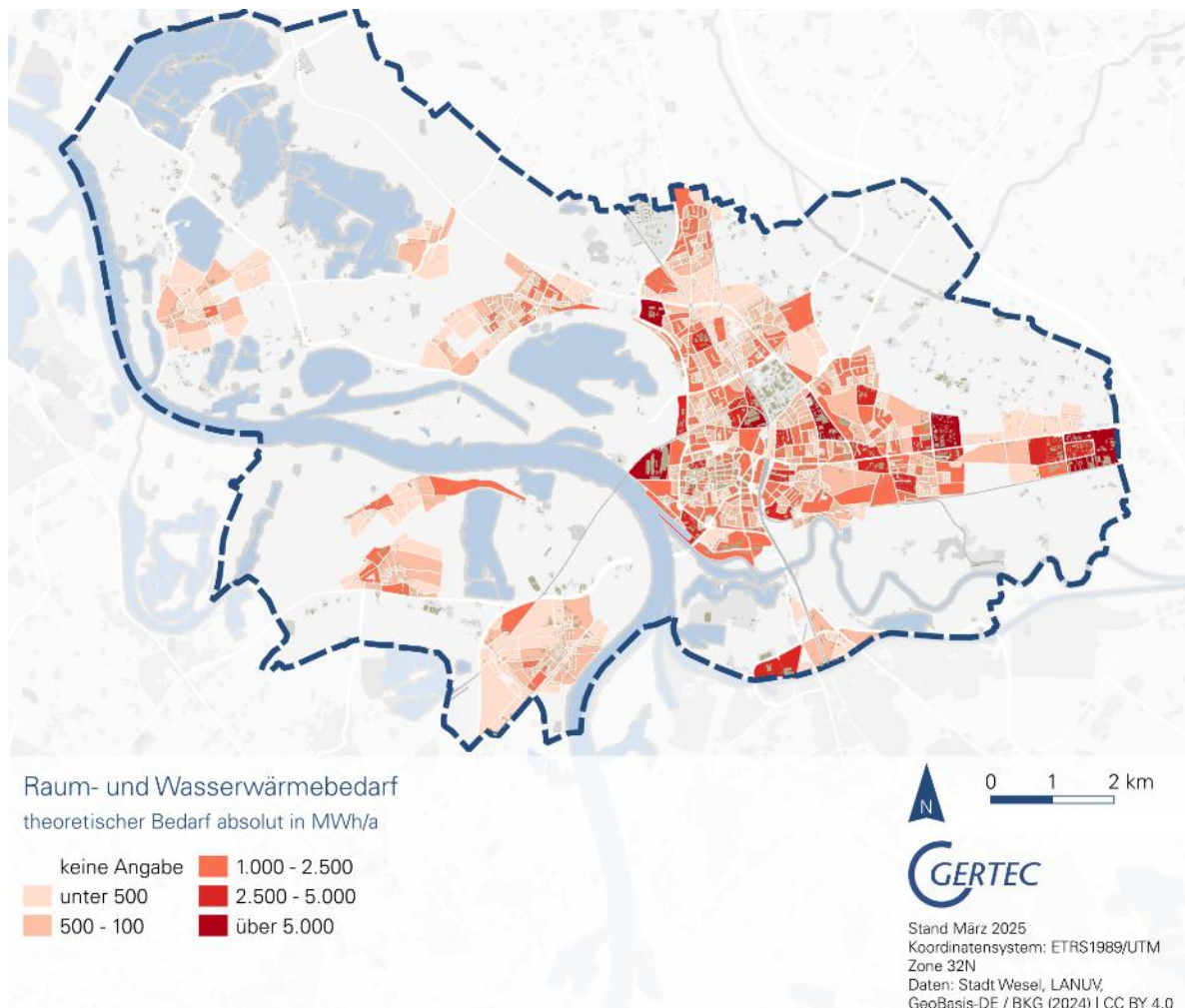
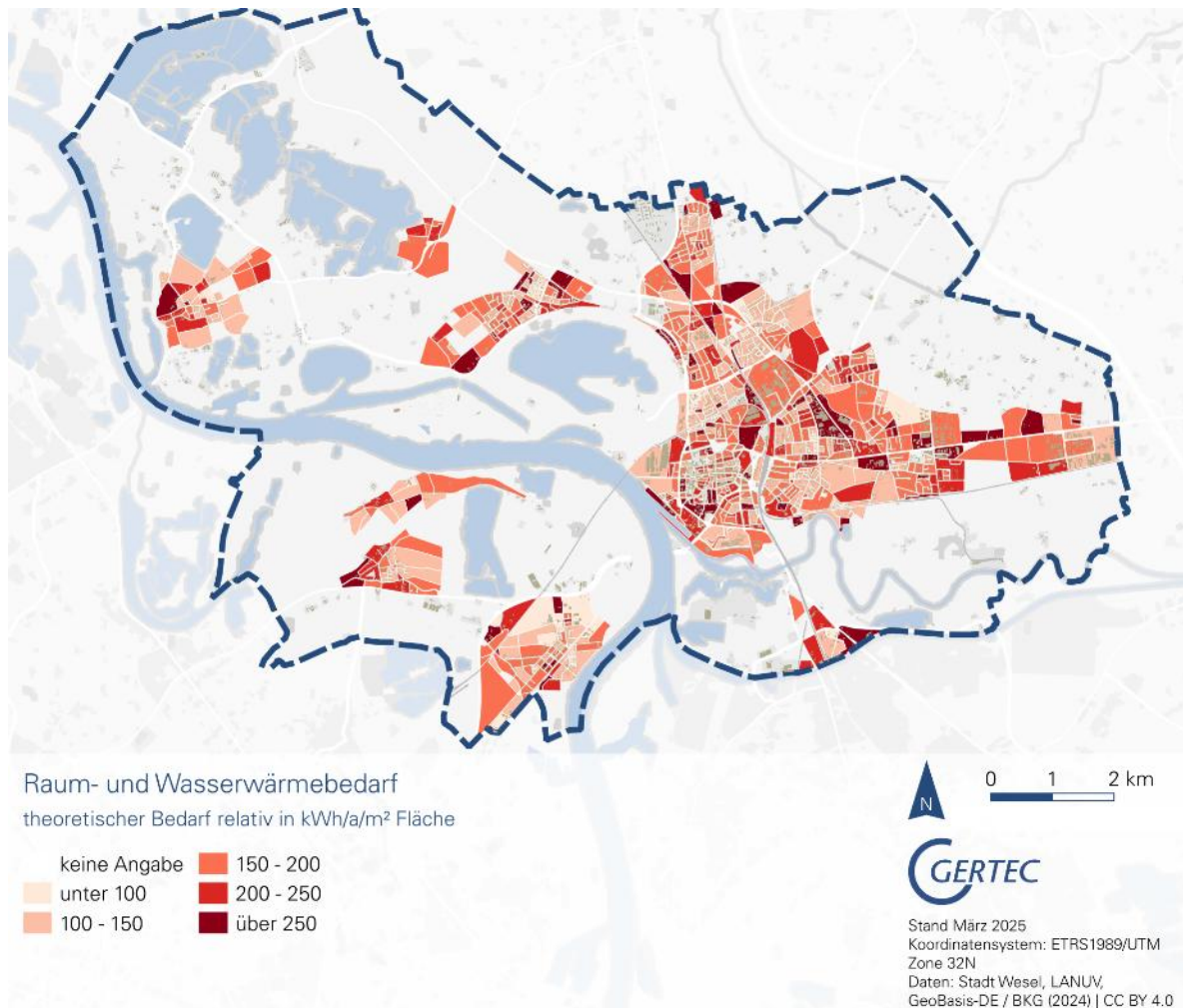


Abbildung 7 Absoluter theoretischer Raum- und Warmwasserbedarf (Quelle: LANUK)

Ergänzend zur absoluten Betrachtung des Wärmebedarfs wird häufig die relative Darstellung des Raum- und Warmwasserbedarfs in kWh pro Jahr und Quadratmeter Gebäudefläche (kWh/a/m<sup>2</sup>) herangezogen. Diese Form der Darstellung ermöglicht es, unterschiedliche Gebäudetypen oder Nutzungsarten vergleichbar zu

machen, unabhängig von ihrer Größe oder der absoluten Verbrauchsmenge. Daraus lassen sich Rückschlüsse auf die energetische Qualität des Gebäudebestands ziehen, etwa hinsichtlich Baualter, Sanierungsstand oder Nutzung. Zudem können so Prioritäten für Sanierungsmaßnahmen identifiziert und Potenziale für Effizienzsteigerungen gezielt aufgezeigt werden. Bei dieser Darstellungsart zeigt sich ein deutlich heterogeneres Bild der Stadt, wodurch einige Bereiche im Zentrum hervortreten (vgl. [Abbildung 8](#)).



**Abbildung 8** Relativer theoretischer Raum- und Wasserwärmebedarf je Baublock in kWh/a/m<sup>2</sup> (Quelle: LANUK)

Eine zentrale Analyse der Wärmeplanung sind Wärmedichte- und Wärmelinienrichtekarten. Während vorherige Karten den Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser auf Baublockebene abbilden, setzt die folgende Folie den Wärmebedarf in Relation zur Straßenlänge. Die Karten ermöglichen eine Einschätzung der energetischen und wirtschaftlichen Tragfähigkeit von Wärmenetzen und bilden damit eine wichtige Grundlage für die Ableitung geeigneter Versorgungsstrategien. Besonders hohe Wärmedichten weisen auf Gebiete hin, in denen die Realisierung von Wärmenetzen sinnvoll ist. Zur Orientierung werden hierfür verschiedene Schwellenwerte herangezogen. So nennt die AGFW eine wirtschaftliche Untergrenze ab einer Wärmelinienrichte von rund 1,5 MW/km, wie [Abbildung 9](#) zeigt. Der Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung des KWW<sup>3</sup> gibt einen leicht höheren Wert für die Eignung von Wärmenetzen aus. Dieser beläuft sich auf 1,7 MWh/a\*m. Diese Werte sind jedoch als allgemeine Orientierungsgrößen zu verstehen,

<sup>3</sup> BMWK/BMWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung, online abrufbar unter: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/Wwebs/BMWSB/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.pdf>

da die tatsächliche Umsetzbarkeit stets von den lokalen Rahmenbedingungen, wie vorhandener Netzstruktur, Bestandssituation oder parallelen Infrastrukturmaßnahmen abhängt. Vor diesem Hintergrund lassen sich die in Wesel ermittelten Wärmedichte- und Wärmelinidichten als wertvolle Grundlage betrachten, um potenzielle Schwerpunktgebiete für den Ausbau von Wärmenetzen näher zu identifizieren und zu priorisieren.

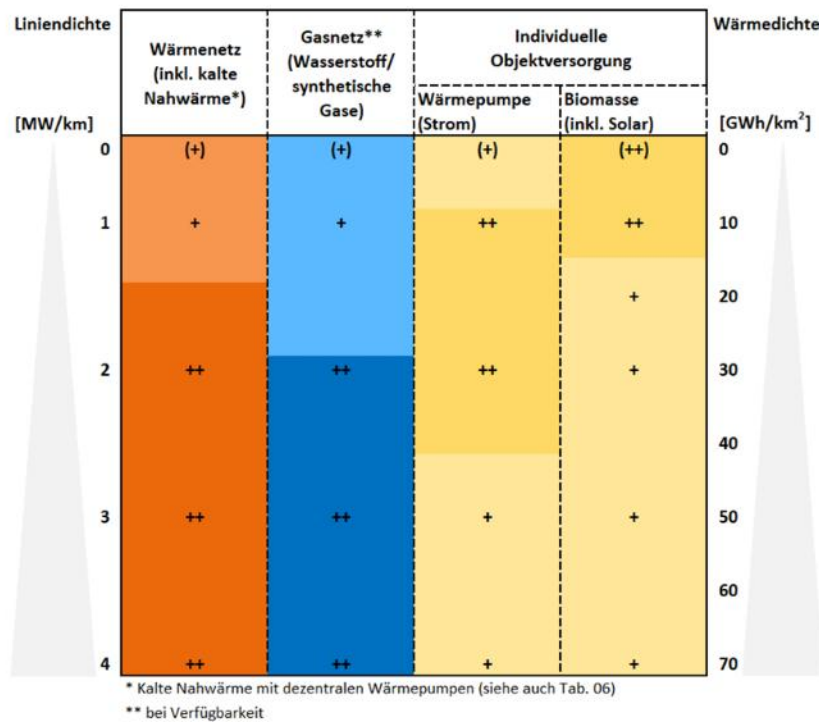


Abbildung 9 Orientierungswerte für Versorgungsoptionen auf Basis von Wärme- bzw. Liniendichten (AGFW<sup>4</sup>)

Über die reine Wärmedichte hinaus spielen weitere Faktoren eine entscheidende Rolle für die Einschätzung der Umsetzbarkeit. So stellt das Vorhandensein sogenannter Ankerkunden, etwa größere Gewerbe- und Industriebetriebe oder kommunale Liegenschaften, einen wesentlichen Faktor dar, da sie mit ihrem konstanten Grundlastbedarf das Rückgrat eines Wärmenetzes bilden können. Ebenso relevant ist die Verfügbarkeit geeigneter Energiequellen sowie deren technische Erschließbarkeit. Hinzu kommen die zu erwartenden Kosten für die Leitungsverlegung, die stark durch die baulichen Gegebenheiten und den Grad der Flächenversiegelung in den jeweiligen Stadtteilen beeinflusst werden.

Die nachfolgenden Karten zeigen daher nicht nur den spezifischen Wärmebedarf auf Baublockebene, sondern auch die Verteilung der Wärmelinidichten im Stadtgebiet von Wesel. Auf Ebene der Baublöcke zeigt sich insbesondere in der Weseler Innenstadt eine deutliche Bündelung höherer Wärmedichten (vgl. Abbildung 10). Dieses Muster spiegelt die dichte Bebauungsstruktur und den hohen Wärmebedarf in zentralen Lagen wider, was auf ein besonderes Potenzial für den Einsatz von Wärmenetzen hinweist. Ergänzend treten einzelne Schwerpunkte in den Ortsteilen Buderich und Feldmark auf, die trotz insgesamt heterogenerer Bebauungsstrukturen höhere Wärmelinidichten aufweisen.

<sup>4</sup> AGFW e.V., DVWG e.V. (2023): Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung. (online verfügbar: <https://www.agfw.de/kwp/>)

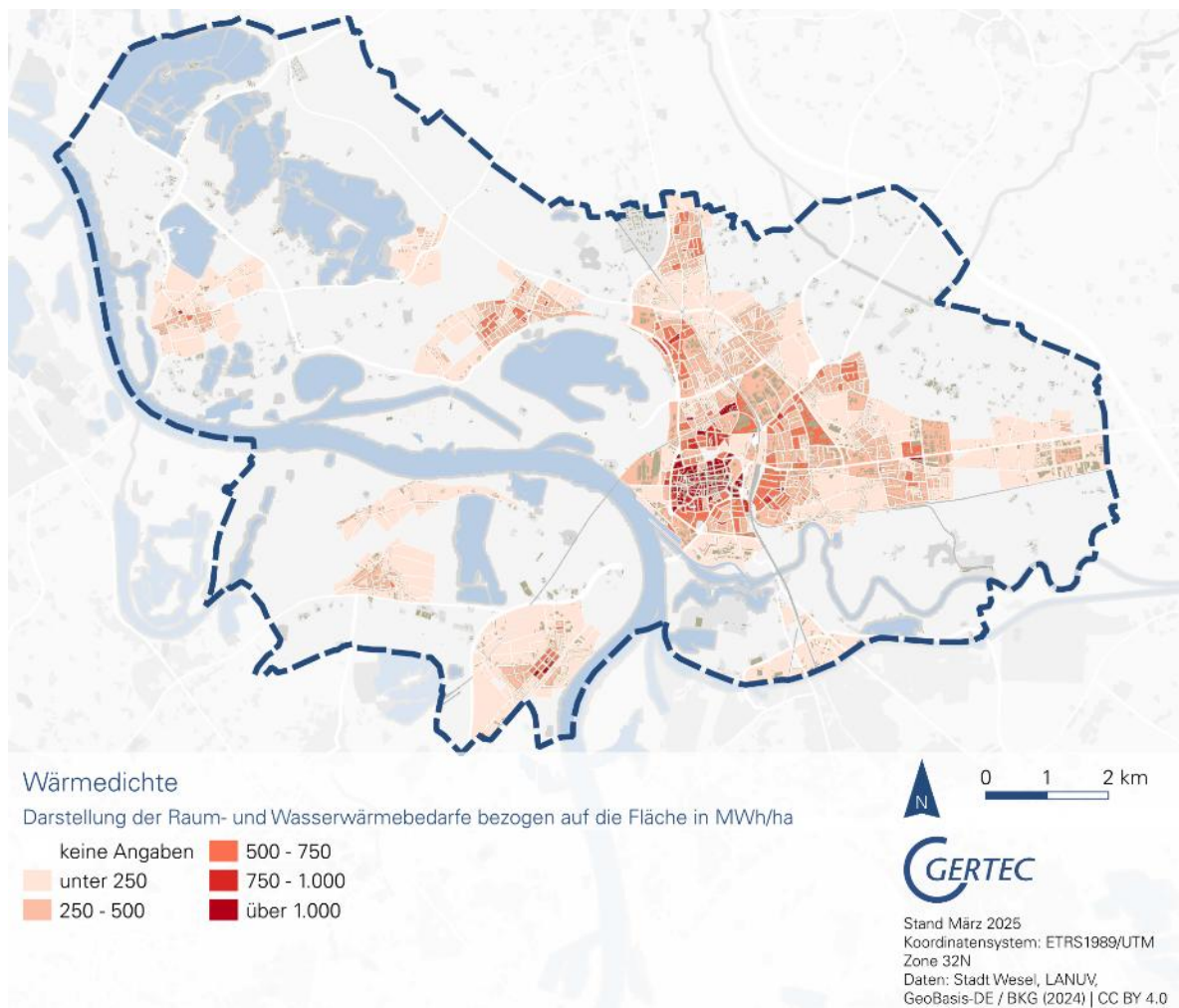


Abbildung 10 Wärmedichte in MWh/ha (Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage LANUK NRW)

Die Wärmelinien-dichte bildet den aktuellen berechneten theoretischen Wärmebedarf des Raumwärmebedarfsmodells der Gebäude entlang eines Straßenzugs im Ist-Zustand ab (vgl. [Abbildung 11](#)). Sie zeigt damit, wie viel Wärme auf einem potenziellen Leitungsabschnitt nachgefragt würde und liefert eine erste Einschätzung, ob der Aufbau eines Wärmenetzes an diesem Standort sinnvoll sein kann. Für mögliche Netzbetreiber stellt sie einen wichtigen Indikator der wirtschaftlichen Tragfähigkeit dar. Auf Basis der räumlich verorteten Wärmelinien-dichten lassen sich in Wesel besonders geeignete Bereiche identifizieren, vor allem im innenstadtnahen, dicht bebauten Raum sowie in einzelnen Bereichen in den Stadtteilen, z. B. in Büderich oder Flüren.

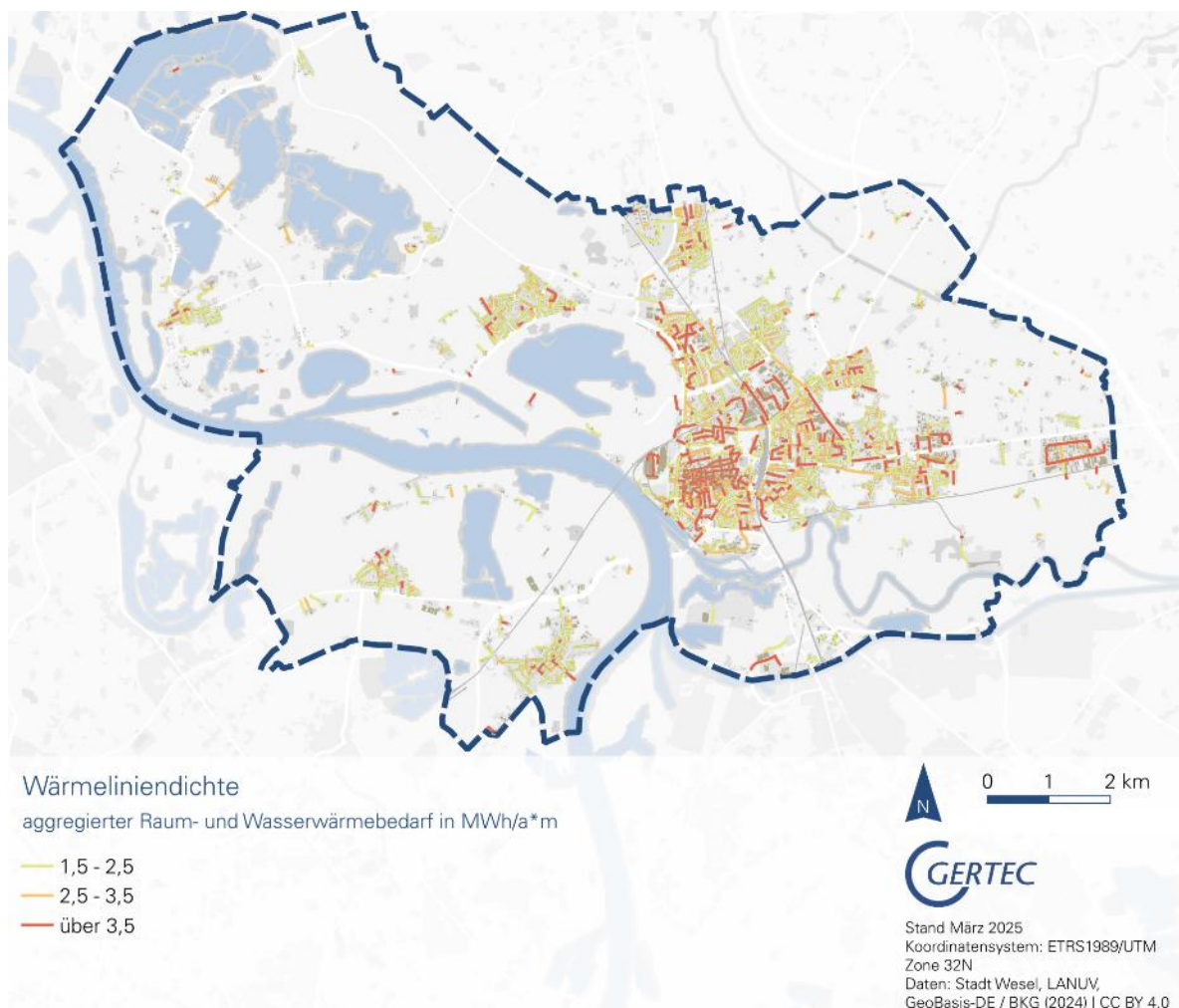


Abbildung 11 Wärmelinien-dichte in MWh/a\*m (Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage LANUK NRW)

Die zuvor aufgezeigten Schwellenwerte der AGFW sowie des Leitfadens zur kommunalen Wärmeplanung für die Wärmelinien-dichten von 1,5 bzw. 1,7 MWh/m\*a werden in vielen Bereichen der Stadt Wesel überschritten. Zur Identifizierung potenzieller Bereiche wird jedoch, insbesondere aufgrund der Struktur als Bestandsgebiet und der damit verbundenen Herausforderungen, eine wirtschaftliche Umsetzbarkeit auf dieser Grundlage als nicht gegeben eingeschätzt, sodass für die weitere Untersuchung ein deutlich höherer Schwellenwert von 3,5 MWh/m\*a gewählt wird. Eine Wirtschaftlichkeit bei niedrigen Wärmeabnahmen, wie sie in den Leitfäden beschrieben ist, erscheint unter den gegebenen Rahmenbedingungen in Wesel nur unter optimalen Gegebenheiten umsetzbar, die in der Analyse nicht identifiziert werden konnten.

#### 4.4 Erdgasverbräuche

Auf Grundlage der von den Stadtwerken Wesel bereitgestellten Daten können die Erdgasverbräuche innerhalb des Stadtgebiets räumlich zugeordnet werden. Es handelt sich hierbei um Netzbetreiberdaten, die auf Baublockebene aggregiert vorliegen, sodass keine Rückschlüsse auf Einzelverbräuche möglich sind. In der nachfolgenden [Abbildung 12](#) werden die Bereiche der Stadt Wesel sichtbar, die besonders hohe Erdgasverbräuche aufweisen. Dabei zeigt sich insbesondere, dass die zusammenhängend bebauten Stadtbereiche überwiegend an das Erdgasnetz angeschlossen sind. Darüber hinaus treten Baublöcke mit einem hohen Anteil an Wirtschaftsstandorten deutlich hervor, die ebenfalls durch erhöhte Erdgasverbräuche gekennzeichnet sind.

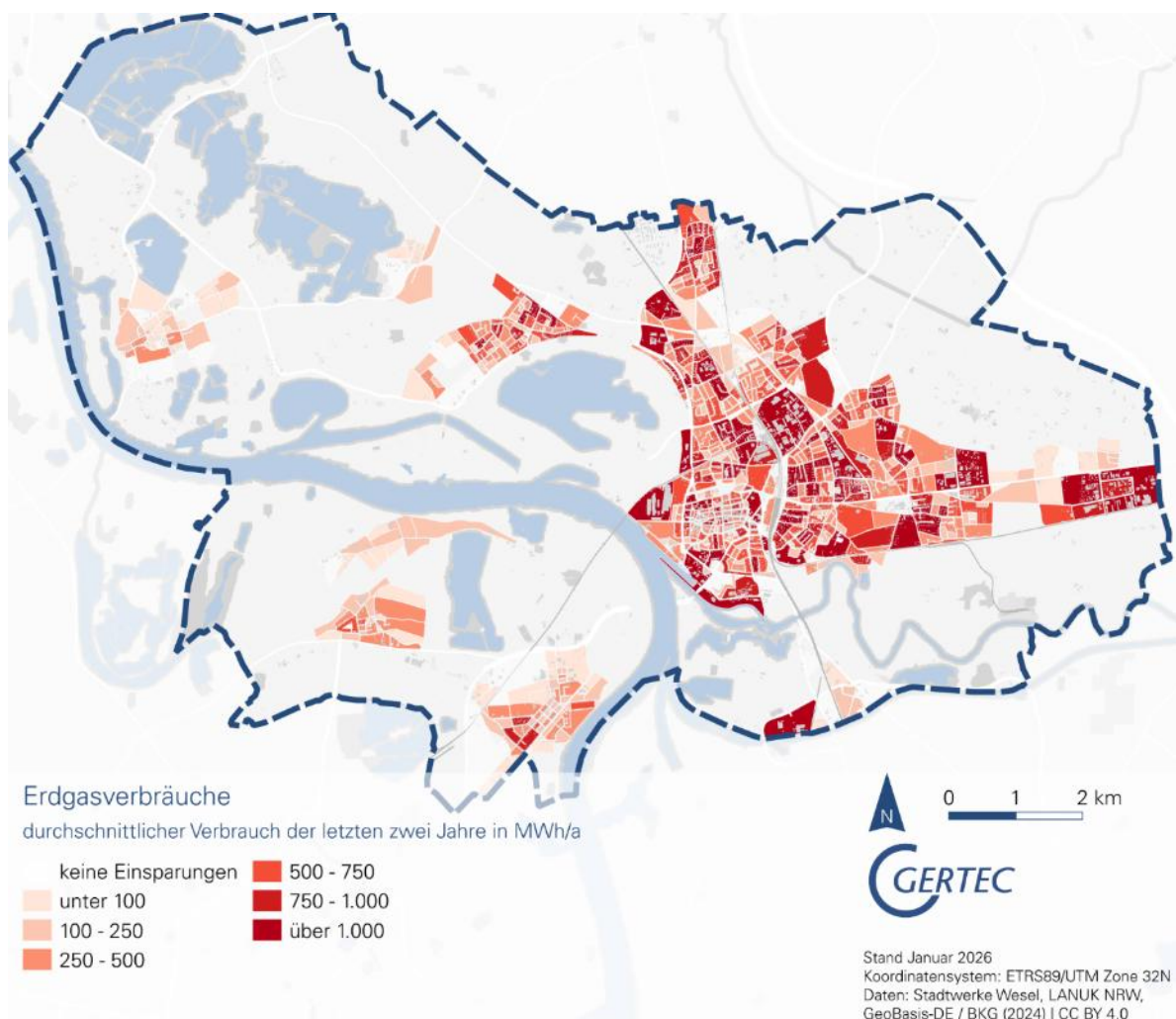


Abbildung 12 räumliche, baublockscharfe Darstellung der Erdgasverbräuche in der Stadt Wesel (Quelle: Stadtwerke Wesel)

#### 4.5 Versorgungsstruktur

Die Analyse der technischen Versorgungsstruktur in Wesel fand anhand mehrerer Eingangsquellen statt. Neben öffentlich zugänglichen Registern wie dem Zensus 2022, wurden die Daten um spezifische Angaben und Informationen der Stadtwerke Wesel GmbH sowie den Daten zu den Feuerungsstätten<sup>5</sup> in Wesel vervollständigt und interpoliert.

Abbildung 13 zeigt die Verteilung der Energieträger in der Raumwärmebereitstellung. Deutlich wird, dass Erdgas der dominierende Energieträger im Stadtgebiet ist. Die konkrete Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger, einschließlich Wärmepumpen oder Hausübergabestationen, nach Art der Wärmeerzeuger einschließlich des eingesetzten Energieträgers lässt sich aufgrund unscharfer Eingangsdaten und Nutzung mehrere Datensätze nicht genau beziffern. Ebenso lässt sich dadurch der Anteil der Energieträger nicht einwandfrei auf Baublöcke darstellen, weshalb eine Darstellung in einem 100 m-Raster erfolgt.

<sup>5</sup> Bei den Daten zu den Feuerungsstätten handelt es sich um die sogenannten Schornsteinfegerdaten. Diese Daten geben Auskunft über alle Feuerungsstätten in der Stadt Wesel und umfassen neben Energieträger, Feuerungsart und Heizungsalter auch eine Leistungsklasse. Es handelt sich dabei nicht um gebäudescharfe Daten, sondern um aggregierte Daten, die mehrere Adressen und Feuerungsstätten umfassen.

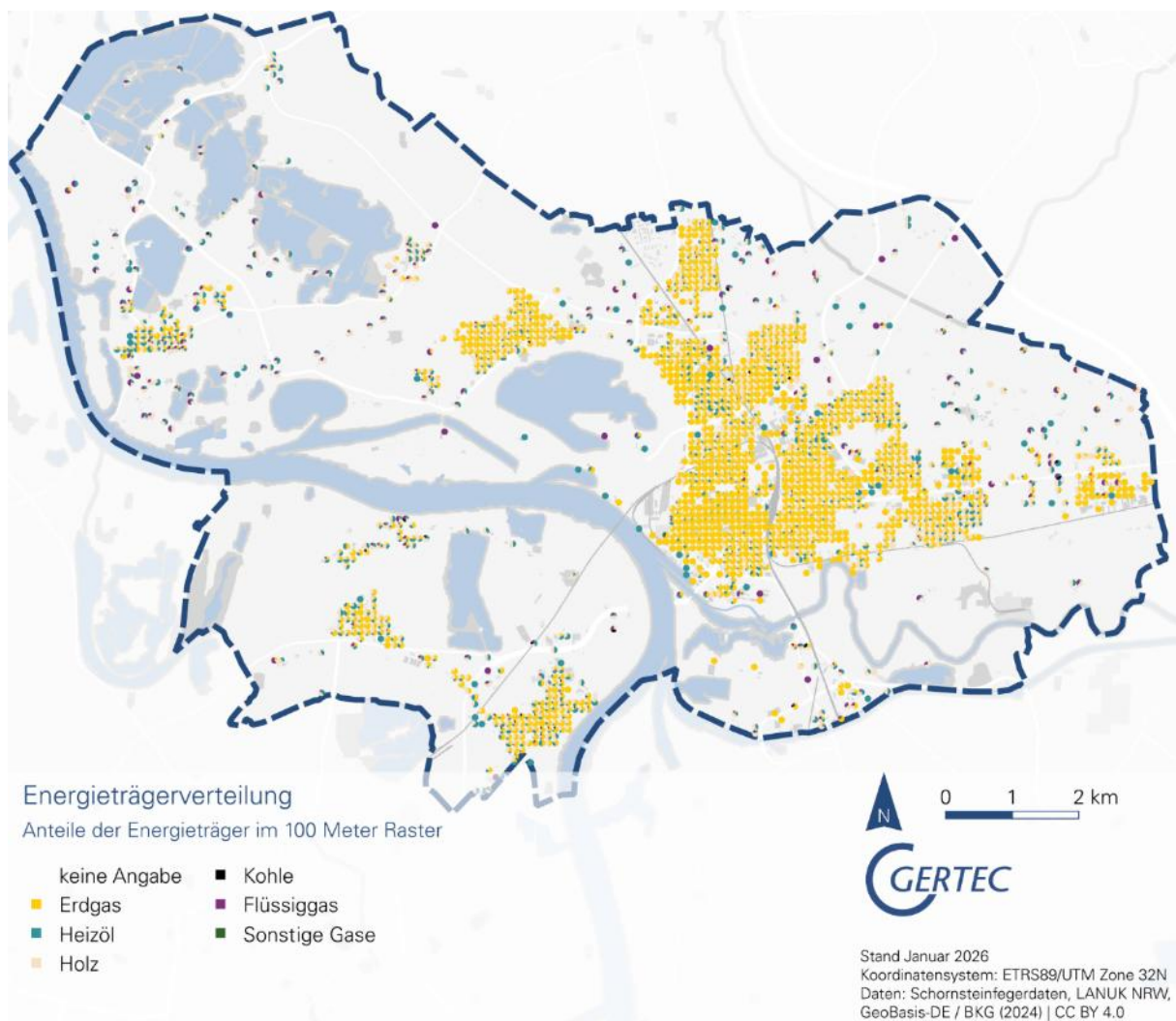


Abbildung 13 Vorherrschende Energieträger (Quelle: eigene Darstellung, Schornsteinfegerdaten)

Die Altersstruktur der Heizungsanlagen wurde auf Grundlage der durch die Schornsteinfeger erfassten und zur Verfügung gestellten Bestandsdaten analysiert. Die Verteilung in [Abbildung 14](#) zeigt, dass etwa 25 % der Heizungen älter als 25 Jahre sind und damit kurz vor oder am Ende der technischen Lebensdauer stehen. Rund 15 % nähern sich mit 25–20 Jahren dem Ende der Lebensdauer, wodurch insgesamt 40 % der Heizungen in Wesel in den kommenden fünf Jahren einen dringenden Austauschbedarf aufweisen.

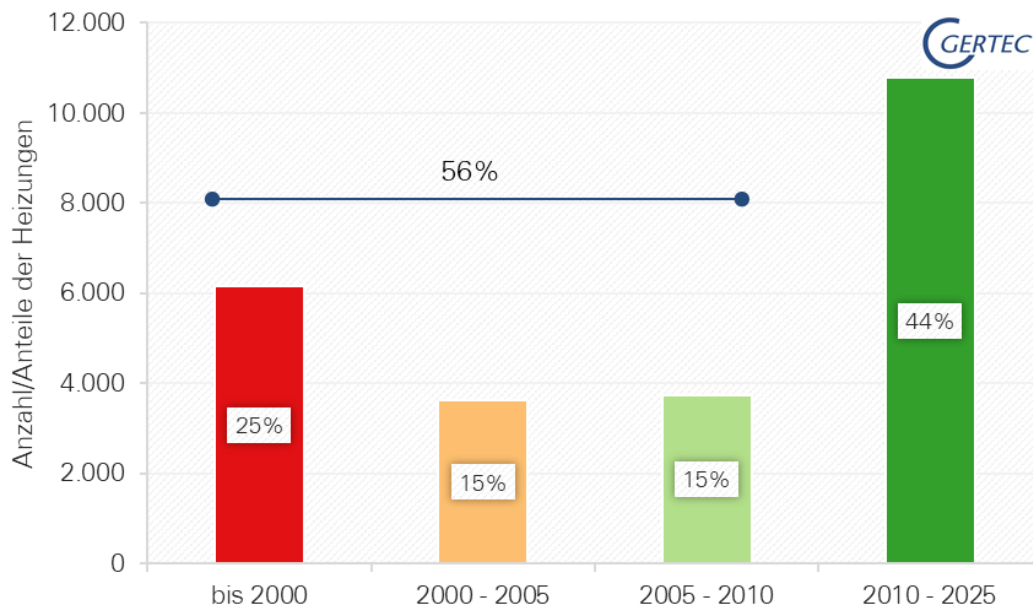


Abbildung 14 Verteilung des Installationsjahres von Verbrennerheizungen (Quelle: Schornsteinfegerdaten)

Die Stadt Wesel ist nicht an ein überregionales Fernwärmenetz angeschlossen. Bislang werden durch die Stadtwerke Wesel GmbH kleinere, mit Erdgas betriebene Inselnetze betrieben, wie beispielsweise im Bereich der Straße Am Schwan.

#### 4.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Endenergie- und Treibhausgasbilanz ermöglicht eine Analyse der Energieverbräuche sowie der daraus resultierenden Emissionen und deren prozentualer Verteilung. Dabei wird zwischen Sektoren (private Haushalte und Wirtschaft) sowie Energieträgern unterschieden. Auf dieser Grundlage lassen sich die wesentlichen Emittenten identifizieren und die Entwicklung der Treibhausgasemissionen kontinuierlich verfolgen. Die Bilanz orientiert sich dabei sowohl an den Anforderungen der kommunalen Wärmeplanung als auch an der bundesweit standardisierten BSKO-Methodik (Bilanzierungs-Systematik Kommunal)<sup>6</sup>. Die Bilanzierung folgt dem Territorialprinzip und berücksichtigt somit ausschließlich die Endenergieverbräuche<sup>7</sup>, die auf dem Gebiet der Stadt Wesel anfallen. Diese werden mithilfe der für Wesel relevanten Emissionsfaktoren in Treibhausgasemissionen umgerechnet. Die vollständige Bilanzierung, die zusätzlich den Mobilitätssektor umfasst, erfolgt durch die regelmäßige Erstellung der Endenergie- und Treibhausgasbilanzen des Regionalverbands Ruhr (RVR).

Die Emissionsfaktoren fassen für jeden Energieträger alle Treibhausgasemissionen zusammen, die bei der Bereitstellung einer Kilowattstunde dieses Energieträgers entstehen. Dieses Vorgehen wird aus zwei Gründen angewendet, die im Folgenden erläutert werden. Die für die Stadt Wesel erstellte Bilanz beschränkt

<sup>6</sup> Innerhalb der BSKO-Methodik werden lediglich die energetischen Treibhausgas-Emissionen bilanziert. Nicht-energetische Emissionen aus Land- und Abfallwirtschaft werden dabei nicht betrachtet. Die erfassten Energieverbräuche werden nicht witterungsbereinigt und bilden somit auch jährliche Temperaturschwankungen ab. Als Grundlage der Emissionsbetrachtung für den Energieträger Strom gilt in der BSKO-Methodik der Bundesstrommix. (vgl. [https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur\\_Methodenpapier\\_BSKO\\_Juli-24.pdf](https://www.klimaschutz.de/sites/default/files/mediathek/dokumente/Agentur_Methodenpapier_BSKO_Juli-24.pdf))

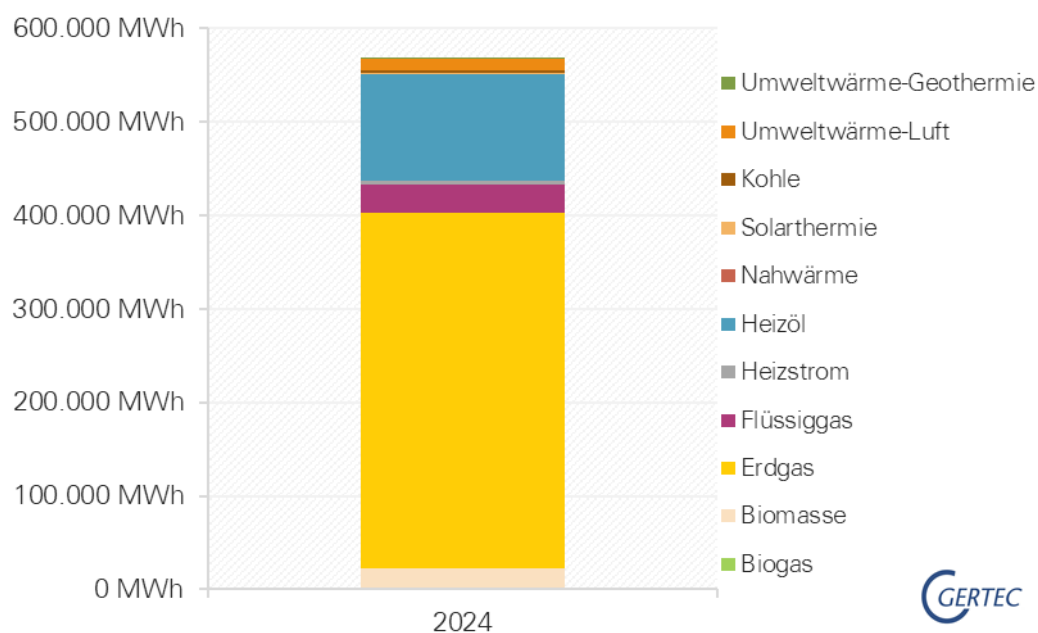
<sup>7</sup> Endenergie ist der aus den Brennstoffen übrig gebliebene und zur Verfügung stehende Teil der Energie, der den Hausanschluss des Verbrauchers nach Energiewandlungs- und Übertragungsverlusten passiert hat.

sich nicht ausschließlich auf das Treibhausgas Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), sondern berücksichtigt zusätzlich weitere klimarelevante Treibhausgase wie Methan (CH<sub>4</sub>) und Distickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O). Um die Klimawirkung der verschiedenen Treibhausgase vergleichbar darzustellen, werden diese in CO<sub>2</sub>-Äquivalente (CO<sub>2</sub>eq) umgerechnet.<sup>8</sup> Kohlendioxid stellt dabei mit einem Anteil von 88,6 % (Stand 2020) den mengenmäßig mit Abstand größten Teil der anthropogenen Treibhausgasemissionen in Deutschland dar.<sup>9</sup>

Grundlage für die Berechnung der stadtweiten Treibhausgasemissionen ist die Verwendung von Life-Cycle-Assessment-Faktoren (LCA-Faktoren). Dabei werden die Emissionen berücksichtigt, die entlang der gesamten Vorkette eines Energieträgers entstehen, also sowohl bei dessen Produktion und Umwandlung als auch bei Transport und Verteilung. Die hierfür eingesetzte fossile Energie (z. B. zur Stromerzeugung) wird dem Endenergieverbrauch, wie er beispielsweise am Hausanschluss erfasst wird, zugerechnet. Auf diese Weise ist es möglich, auch bei im Endenergieverbrauch emissionsfreien Energieträgern wie Strom die sogenannten „grauen“ Emissionen aus den vorgelagerten Produktionsstufen in die Treibhausgasbilanz einzubeziehen.

Die Daten zu den Endenergieverbräuchen in Wesel stammen aus verschiedenen Quellen. Die Verbrauchsdaten der leitungsgebundenen Energieträger Erdgas und Strom wurden, differenziert nach Verbrauchssektoren, durch die Stadtwerke Wesel und der Stromnetzgesellschaft Wesel bereitgestellt. Die Verbräuche der nicht leitungsgebundenen Energieträger wurden auf Grundlage der Schornsteinfegerdaten ermittelt.

Aus der Kombination dieser Daten lässt sich für die Stadt Wesel eine aussagekräftige Endenergiebilanz ableiten. **Abbildung 15** zeigt den Endenergieverbrauch gegliedert nach Energieträgern.



**Abbildung 15** Darstellung des Energiebedarfs in der Stadt Wesel (Quellen: Schornsteinfegerdaten, Stadtwerke Wesel)

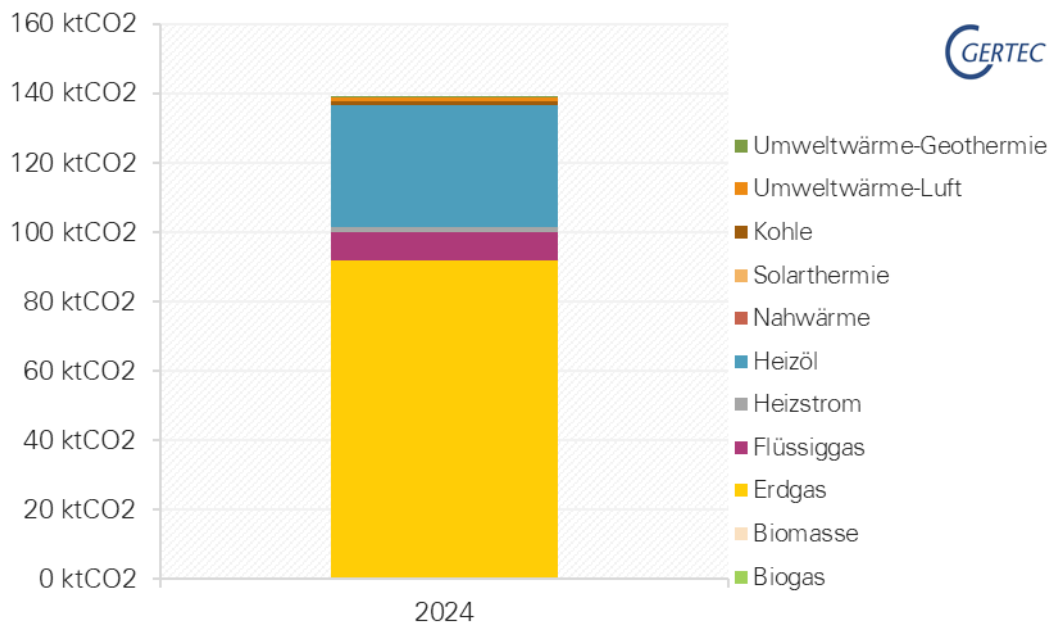
Insgesamt liegt der Endenergieverbrauch in der Stadt Wesel im Jahr 2024 bei 568 GWh/a. Wobei ca. 67% auf den Energieträger Erdgas entfallen, der somit der bedeutendste Energieträger in Wesel ist. Ebenso sind die Anteile der Heizölnutzung mit 20 % und Flüssiggasnutzung mit 5 % deutlich erkennbar. Zudem wird zu

<sup>8</sup> Methan beispielsweise ist 25-mal so schädlich wie CO<sub>2</sub> (1 kg Methan entspricht deshalb 25 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente. 1 kg Lachgas entspricht sogar 300 kg CO<sub>2</sub>-Äquivalente.)

<sup>9</sup> UBA 2025: Kohlendioxid-Emissionen (online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-deutschland/kohlendioxid-emissionen#kohlendioxid-emissionen-im-vergleich-zu-anderen-treibhausgasen>)

geringen Anteilen Biomasse für die Wärmeerzeugung in Wesel eingesetzt. Die Nutzung von Umweltwärme durch Wärmepumpen nimmt bislang nur einen geringen Anteil ein. Die Verteilung zwischen den Sektoren der privaten Haushalte sowie dem Wirtschaftssektor beläuft sich ungefähr auf eine 60% zu 40% Verteilung. Die kommunalen Liegenschaften umfassen dabei einen Anteil von 2%.

Aus der Multiplikation der dargestellten Endenergieverbräuche mit den Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger lassen sich die THG-Emissionen der Stadt Wesel errechnen. Diese sind in [Abbildung 16](#) gegliedert nach Energieträgern in Kilotonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalenten dargestellt.



**Abbildung 16** Darstellung der THG-Emissionen in der Stadt Wesel (Quellen: Schornsteinfegerdaten, Stadtwerke Wesel)

Insgesamt belaufen sich die endenergiebedingten Treibhausgasemissionen in der Stadt Wesel auf ca. 139 kt CO<sub>2</sub>eq/a<sup>10</sup> im Jahr 2024. Die größten Anteile entfallen auf die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl, wohingegen die Biomasse, aufgrund des deutlich geringeren Emissionsfaktors, nur einen kleinen Anteil an THG emittiert.

<sup>10</sup> kt CO<sub>2</sub>eq/a: Kilotonnen (entspricht 1.000 Tonnen) CO<sub>2</sub>-Äquivalente

## 5 Potenzialanalyse

Aufbauend auf der Bestandsanalyse werden im nächsten Schritt die Potenziale zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung im Stadtgebiet Wesel ermittelt und beschrieben. Im Vordergrund steht zunächst die Möglichkeit der Wärmebedarfsreduktion, da ein verringerter Restwärmebedarf leichter durch erneuerbare und klimaneutrale Energien gedeckt werden kann. Neben Einsparungen durch energetische Sanierungen und Effizienzsteigerungen bei der Prozesswärme werden im Rahmen der Potenzialanalyse die nach §3 Abs. 15 WPG definierten Optionen für Wärme aus erneuerbaren Energien untersucht. Dazu zählen u. a.:

- Geothermie
- Umwelt- und Abwasserwärme
- Solarthermie
- Biomasse und Altholz (unter Beachtung der gesetzlichen Vorgaben; ausgenommen Rohstoffe mit hohem Risiko indirekter Landnutzungsänderung)
- Grünes Methan (Biomethan sowie Methan aus grünem Wasserstoff und biogenem bzw. atmosphärischem CO<sub>2</sub>)
- Wärmepumpen zur Wärmenetzeinspeisung
- Strom aus dem allgemeinen Versorgungsnetz (gemäß bundesweitem EE-Anteil) oder aus Direktleitungen/Anlagen mit Eigenverbrauch
- Grüner Wasserstoff
- Wärmespeicher

### 5.1 Raumwärmeenergieeinsparung

Für die Stadt Wesel bestehen erhebliche Potenziale zur Reduktion des Energiebedarfs im Gebäudebestand durch energetische Modernisierungen, insbesondere durch Verbesserungen der Gebäudehülle. Dazu zählen Maßnahmen an Außenwänden, Fenstern, Türen, Dächern, obersten Geschoss- und Kellerdecken. Durch eine Verringerung der Wärmeverluste infolge besserer Dämmstandards kann der Bedarf an Raumwärme deutlich gesenkt werden. Je nach Heizsystem und Energieträger führt dies zugleich zu einer spürbaren Minderung der Treibhausgasemissionen.

Neben ökologischen Aspekten gewinnen auch wirtschaftliche Anreize zunehmend an Bedeutung: steigende Energiepreise sowie die fortlaufend erhöhte CO<sub>2</sub>-Bepreisung fossiler Energieträger nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG)<sup>11</sup> verbessern die Wirtschaftlichkeit von Sanierungsmaßnahmen und unterstützen deren Umsetzung. Die nachfolgende [Abbildung 17](#) zeigt die Entwicklung des CO<sub>2</sub>-Preises für den Zeitraum von 2021 bis 2026. Ab 2027 wird der Preis nicht mehr vorgegeben, sondern am freien Markt gebildet. Dabei ist von einer weiteren Steigerung auszugehen, deren genaues Ausmaß bislang jedoch unbekannt ist.

<sup>11</sup> Gesetz über einen nationalen Zertifikatehandel für Brennstoffemissionen (Brennstoffemissionshandelsgesetz - BEHG). Online verfügbar unter: <https://www.gesetze-im-internet.de/behg/BJNR272800019.html>

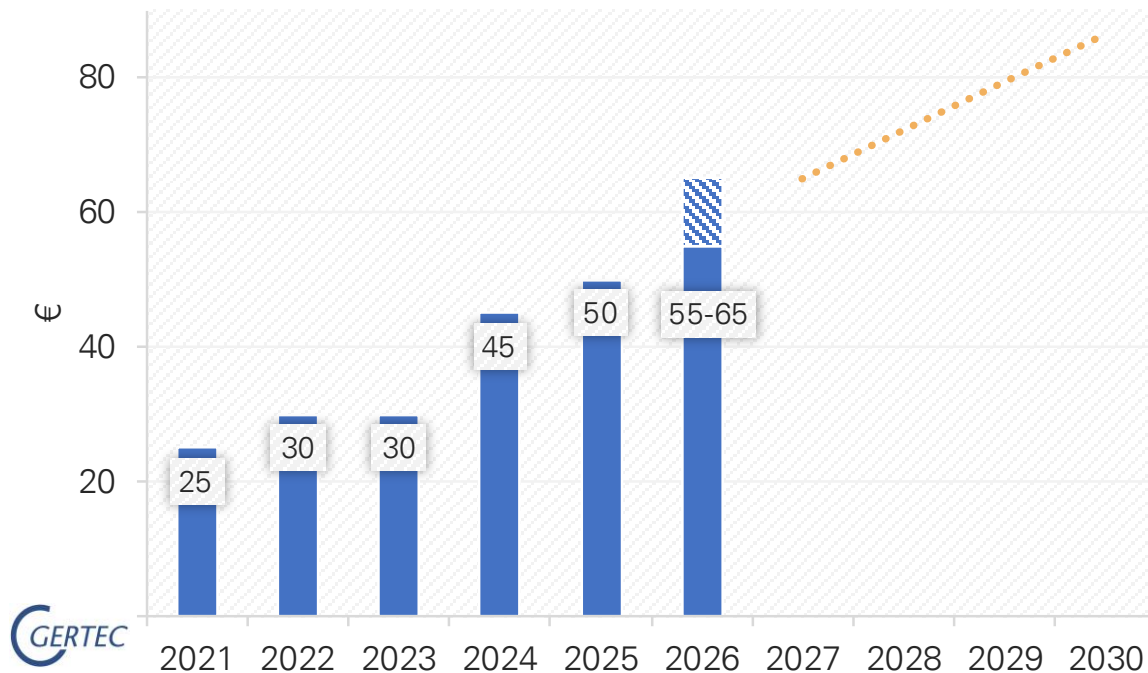


Abbildung 17 Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Abgaben in der Zukunft (Quelle: eigene Darstellung nach verbraucherzentrale.de<sup>12</sup> 2024)

In der Praxis sind ökonomische Beweggründe nur selten der ausschlaggebende Impuls für energetische Modernisierungen. Häufig erfolgen Einzelmaßnahmen anlassbezogen, etwa aufgrund lebenszyklusbedingter Schäden oder veränderter persönlicher Lebensumstände wie dem Auszug von Haushaltsmitgliedern.

Da energetische Modernisierungen technisch komplex sind und Eigentümerinnen und Eigentümer selten praktische Erfahrung damit haben, bestehen häufig Informationsdefizite. Hohe Anfangsinvestitionen und lange Amortisationszeiten können insbesondere ältere Eigentümerinnen und Eigentümer abschrecken.

Trotz Hürden und Hemmnisse bleibt die Wärmebedarfsreduktion ein effektiver und essenzieller Ansatzpunkt, um die Wärmeversorgung langfristig dekarbonisieren zu können. Für die Berechnung des Einsparpotenzials im Gebäudebestand wurden die Daten des Raumwärmebedarfsmodells des LANUK NRW genutzt. Als Grundlage nutzt das LANUK NRW die IWU-Gebäudetypologie<sup>13</sup> für Wohngebäude sowie die BBSR-Studie<sup>14</sup> für Nichtwohngebäude. Die Analyse orientiert sich an den drei vom LANUK definierten Sanierungsszenarien – „moderat“, „erhöht“ und „hoch“ – und berücksichtigt unterschiedliche Effizienzstufen der Gebäudehülle.<sup>15</sup>

Für die Potenzialbestimmung wurde das Szenario „moderat“ herangezogen, das eine Gesamtreduktion des Wärmebedarfs um rund 23 % vorsieht. Das Einsparpotenzial ergibt sich aus dem Verhältnis zwischen dem Ist-Bedarf und dem prognostizierten Bedarf nach dem Szenario „moderat“ für das Jahr 2045. Auf Grundlage

<sup>12</sup> Verbraucherzentrale, 2024: Klimapakete: Hier berechnen Sie den CO<sub>2</sub>-Preis Ihrer Heizkosten. Stand 03.01.2024. Online abrufbar unter:

<https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/energie/heizen-und-warmwasser/klimapakete-hier-berechnen-sie-den-co2preis-ihrer-heizkosten-43806>

<sup>13</sup> Institut Wohnen und Umwelt (IWU): Deutsche Gebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Online abrufbar unter:

[https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/episcopes/2015\\_IWU\\_LogoEtAl\\_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf](https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebäudebestand/episcopes/2015_IWU_LogoEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf)

<sup>14</sup> Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR): Vergleichswerte für den Energieverbrauch von Nichtwohngebäuden. Online abrufbar unter: <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/bbsr-online/2021/bbsr-online-37-2021.html>

<sup>15</sup> LANUV NRW: Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW. Kurzdokumentation: Raumwärmebedarfsmodell NRW. Stand 17.12.2024, Version 2

dieser Daten konnten räumliche Schwerpunkte mit hohen Einsparpotenzialen identifiziert werden. Eine detaillierte Betrachtung einzelner Gebäude ist jedoch aufgrund der Unschärfen in den Datenquellen, wie fehlende lokale Erhebungen zum Sanierungszustand, nicht geeignet. Abschätzungen auf Bereichsebene sind hingegen möglich, da sich die Unsicherheiten durch Aggregation ausgleichen lassen.

Abbildung 18 zeigt das absolute theoretische Einsparpotenzial im Stadtgebiet Wesel. Betrachtet man die relativen theoretischen Einsparpotenziale (vgl. Abbildung 19) im Bezug zur beheizten Fläche, werden die deutlichen Unterschiede geringer.

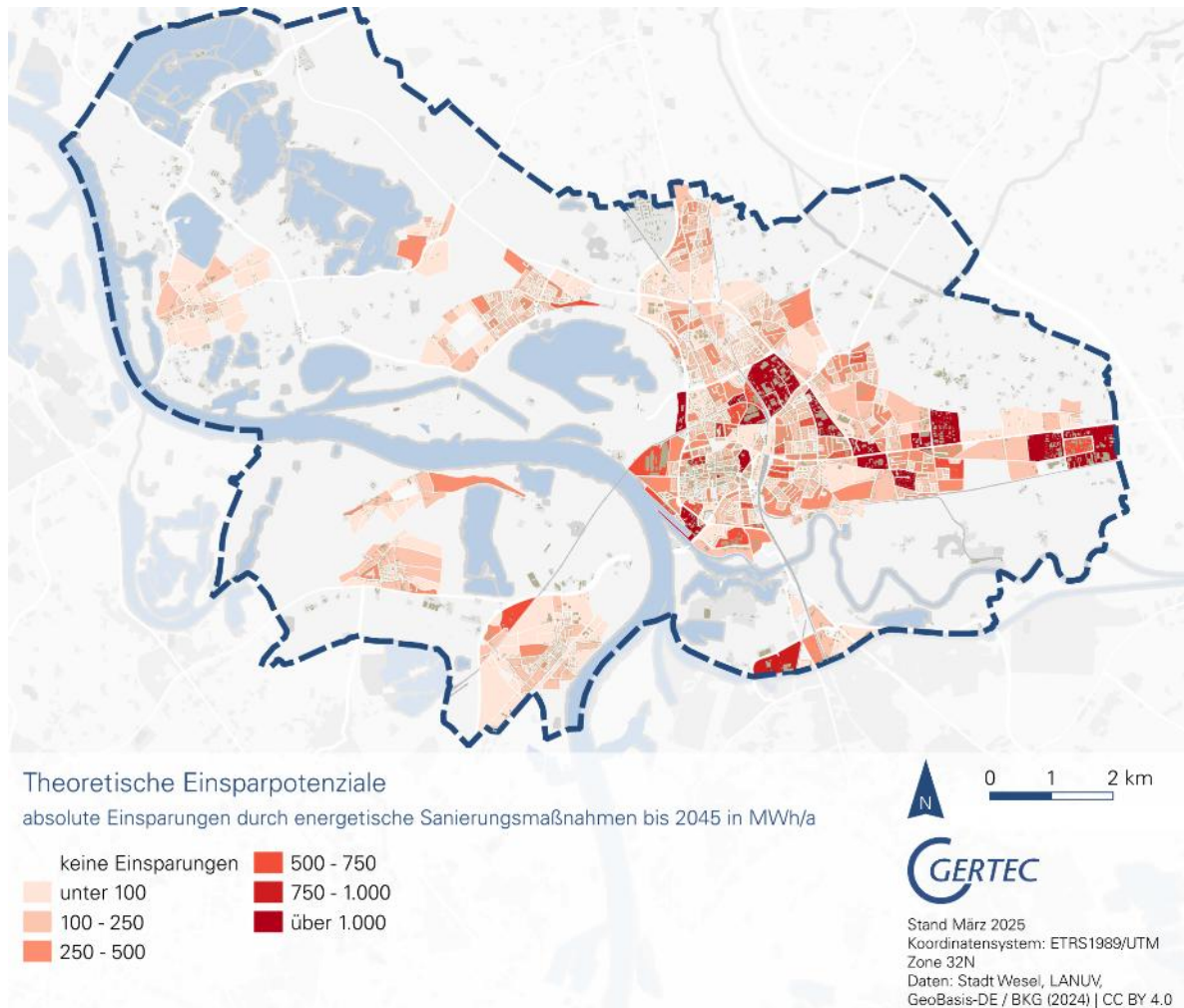


Abbildung 18 Absolute theoretische Einsparpotenziale bis 2045 (Quelle: eigene Darstellung, LANUK)

Das absolute theoretische Einsparpotenzial ist insbesondere in Baublöcken mit einem hohen Anteil an Nichtwohngebäuden sowie industriellen und gewerblichen Aktivitäten am größten, da hier aufgrund des hohen Energiebedarfs insgesamt große Mengen an Wärme eingespart werden können. Das relative Einsparpotenzial, also der Wärmebedarf pro Quadratmeter Fläche, fällt in diesen Bereichen häufig geringer aus, da große Gebäude mit hoher Energieintensität auf der Gesamtfläche verteilt sind. Baublöcke mit älterem oder sehr energiebedürftigen Gebäudebeständen weisen zwar geringere absolute Einsparpotenziale auf, dafür aber ein höheres relatives Einsparpotenzial pro Quadratmeter, da Modernisierungsmaßnahmen hier den flächenbezogenen Energiebedarf deutlich senken können.

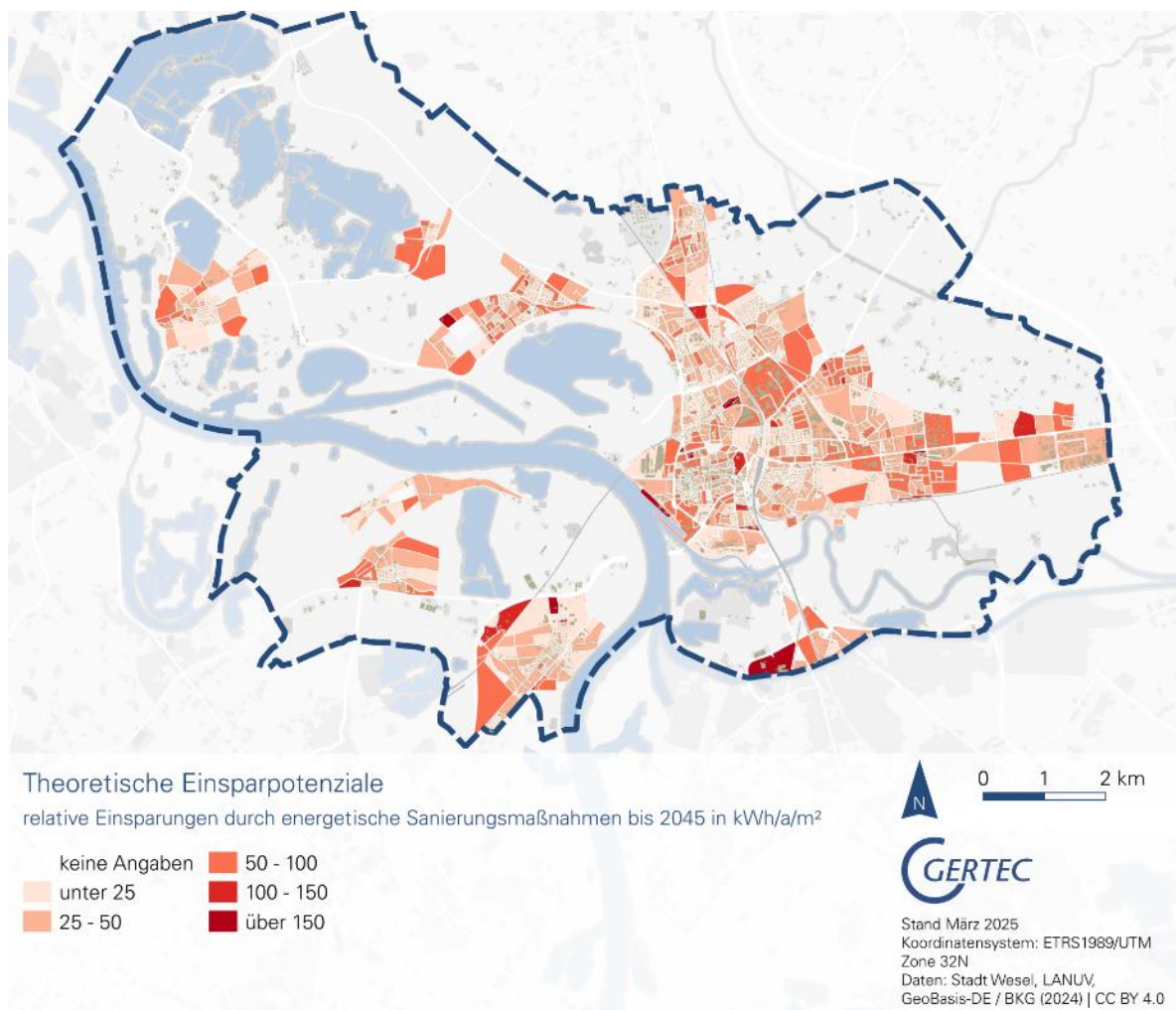


Abbildung 19 Relative Einsparpotenziale zur beheizten Fläche (Quelle: LANUK NRW)

## 5.2 Umweltwärme – Luft

Die Nutzung der in der Umgebungsluft enthaltenen Energie durch Luftwärmepumpen gehört zu den verbreitetsten Möglichkeiten einer nachhaltigen Wärmeversorgung. Für einen effizienten Betrieb sollten die Heizlasten eines Gebäudes möglichst gering sein oder durch Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle reduziert werden. Wärmepumpen arbeiten, indem sie Strom zur Komprimierung eines Kältemittels einsetzen, um die in der Luft gespeicherte Energie zu sammeln und auf ein höheres Temperaturniveau zu bringen. Dadurch wird der eingesetzte Strom effizienter genutzt als bei direkten elektrischen Heizsystemen.

Trotz dieser Effizienz setzt der Betrieb von Wärmepumpen weiterhin den Einsatz von Strom voraus. Da der derzeitige konventionelle Strommix vergleichsweise hohe Emissionsfaktoren aufweist, sind die Treibhausgaseinsparungen aktuell noch begrenzt. Mit dem kontinuierlichen Ausbau erneuerbarer Energien und der damit einhergehenden Verbesserung des Emissionsfaktors im bundesweiten Strommix wird die Nutzung von Umweltwärme über Wärmepumpen jedoch zunehmend klimafreundlicher. Zusätzlich ist der vollständige Betrieb auf Basis erneuerbarer Energien möglich, wenn die Wärmepumpen mit selbst erzeugtem Photovoltaik-Strom betrieben werden.

Die Umgebungsluft für die Nutzung von Luftwärmepumpen ist theoretisch jederzeit verfügbar. Daher gestaltet sich die Ermittlung des Potenzials für den Einsatz von Luftwärmepumpen schwierig, denn eine Nutzung ist grundsätzlich immer möglich, ein effizienter Betrieb lässt sich jedoch nicht bei allen Gebäuden ohne zusätzliche energetische Modernisierungen erwarten. Hinzu kommt, dass außen aufgestellte Luftwärmepumpen Schallemissionen verursachen, die durch geeignete Aufstellungsorte (z. B. gebäudeintern), passende Dimensionierungen oder schallabsorbierende Einhausungen reduziert werden müssen. Gerade in dicht bebauten Siedlungsbereichen stellt dies eine wesentliche Herausforderung dar, weshalb dieser Aspekt in der stadtweiten Betrachtung besonders berücksichtigt wird. Dabei wird nicht die grundsätzliche Eignung einzelner Gebäude beurteilt, sondern es geht um die Identifikation von Stadtbereichen, in denen die Installation von Wärmepumpen potenziell schwieriger ist. Für die endgültige Bewertung ist in jedem Fall eine Einzelfallprüfung der Gebäude und der lokalen Gegebenheiten erforderlich.

Für die Potenzialanalyse wurden innerhalb eines Puffers von einem Meter um die beheizten Gebäude zufällige Aufstellorte für Wärmepumpen definiert. Um jeden Aufstellort wurde ein leistungsabhängiger Sicherheitsbereich gezogen, um Überschneidungen mit Gebäuden zu prüfen. Gebäude, für die nach dieser Prüfung weniger als drei geeignete Aufstellorte verbleiben, wurden als herausfordernd für den Einsatz von Luftwärmepumpen eingestuft. Die Wahl von mindestens drei möglichen Aufstellorten berücksichtigt dabei typische Hindernisse wie Eingänge, Fenster oder sonstige bauliche Gegebenheiten.

Grundsätzlich ist die Eignung von Luft-Wärmepumpen im gesamten Stadtgebiet von Wesel gegeben (vgl. [Abbildung 20](#)). In einzelnen Bereichen der Stadt Wesel kann die Installation von Luftwärmepumpen mit Herausforderungen verbunden sein, etwa aufgrund dichter Bebauung oder möglicher Schallemissionen sowie Belangen des Denkmalschutzes. Generell zeichnet sich diese Technologie jedoch durch eine hohe Flexibilität und breite Einsetzbarkeit aus. Zu beachten ist, dass Wärmepumpen heute in der Regel keine Konflikte mehr im Hinblick auf Abstandsflächen verursachen und verfahrensfrei installiert werden können, sofern die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften, insbesondere zur Begrenzung von Lärmemissionen, sichergestellt ist.

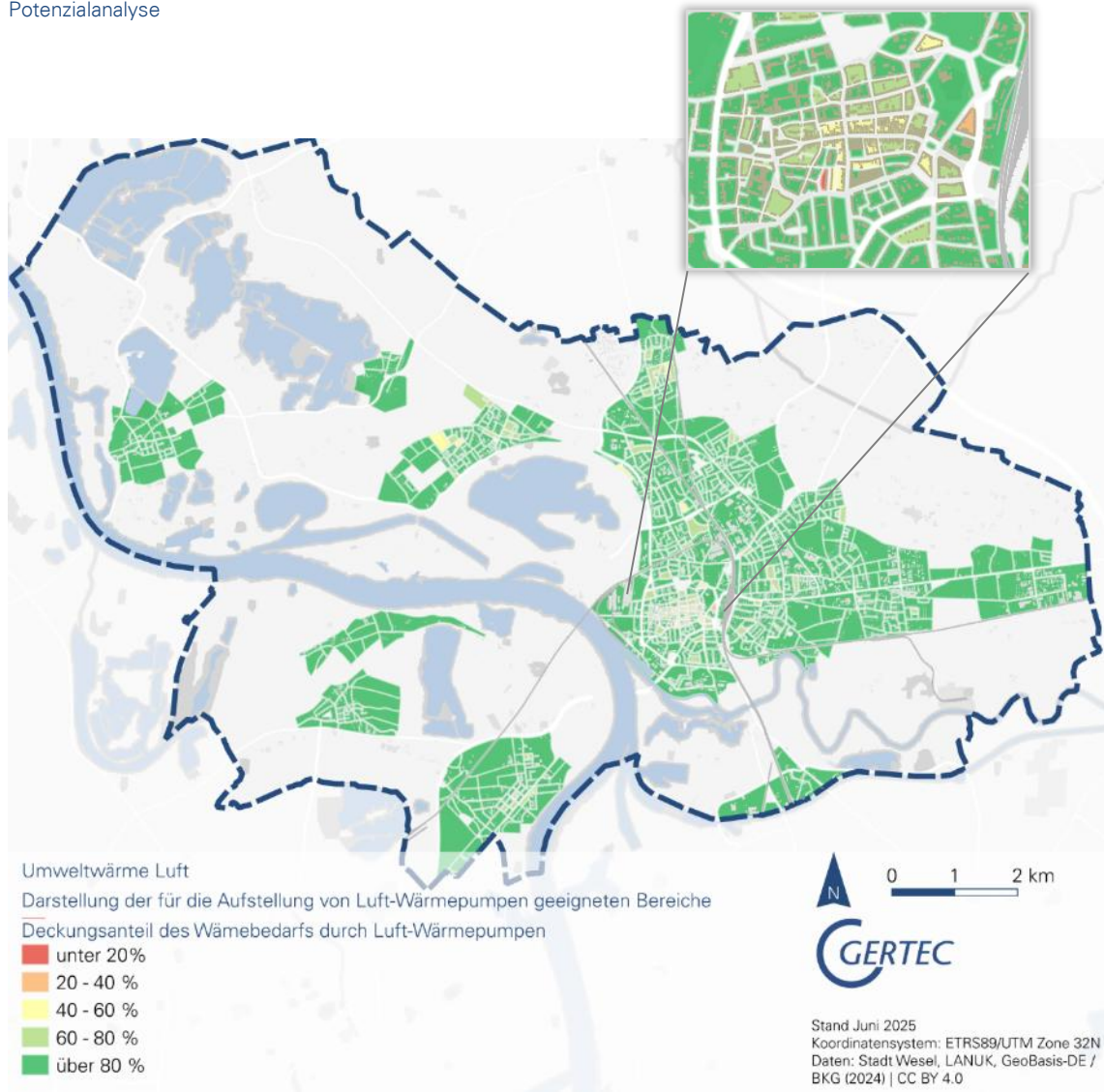


Abbildung 20 Räumliche Darstellung der Eignung für Luft-Wärmepumpen (eigene Darstellung, LANUK NRW)

### 5.3 Umweltwärme – Geothermie

Das Erdwärme- Geothermiefotenzial wird in der Regel unterschieden in oberflächennahe Geothermie (Erdkollektoren und Erdsonden bis 400 Meter Tiefe) sowie Mitteltiefe (400 – 1.500 Meter) und Tiefe (1.500 – 5.000 Meter) Geothermie

#### 5.3.1 Umweltwärme – oberflächennahe Geothermie

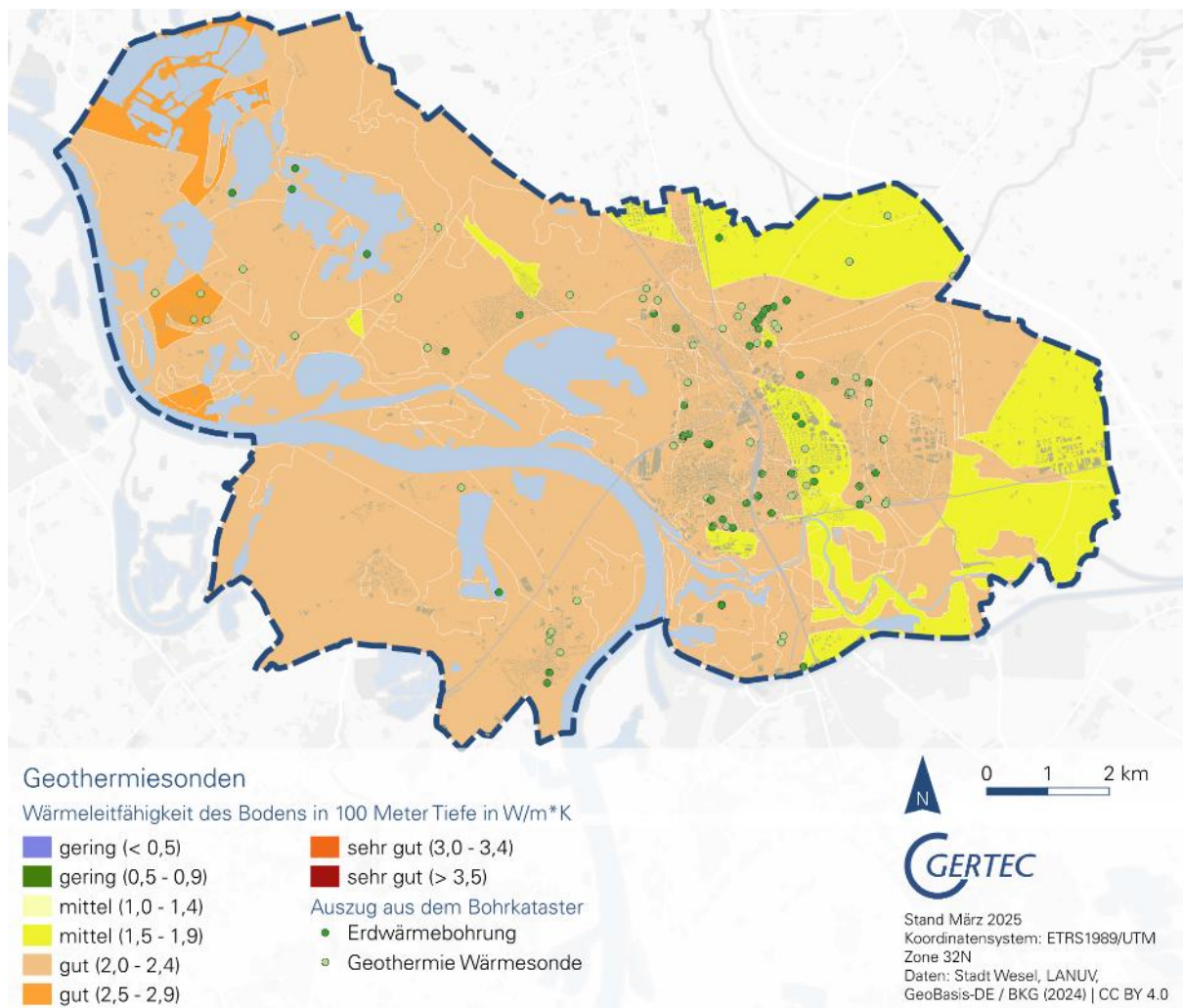
Das technische Potenzial oberflächennaher Geothermie lässt sich insbesondere in Verbindung mit Sole-Wasser-Wärmepumpen effizient nutzen. In einem geschlossenen Wasserkreislauf wird die Wärme an die Sole-Wasser-Wärmepumpe übertragen.

Es eignet sich vor allem für die Warmwasserbereitung sowie für die Heizung in Neubauten oder energetisch modernisierten Bestandsgebäuden gemäß Gebäudeenergiegesetz (GEG), da hier Niedertemperaturheizsysteme in Kombination mit einem verbesserten energetischen Standard eine hohe Effizienz ermöglichen.

Die Wärmequelle für Erdwärmepumpen kann über Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren oder Erdwärmekörbe erschlossen werden. Üblicherweise werden Erdwärmesonden eingesetzt, da sie besonders effizient arbeiten und unabhängig von den Jahreszeiten Wärme liefern. Die Bohrtiefe beträgt dabei meist bis zu 100 Meter, tiefere Bohrungen sind ebenfalls möglich.

Eine einzelne Sonde liefert etwa 5 kW Wärme und eignet sich damit für kleine Einfamilienhäuser; größere Gebäude erfordern mehrere Sonden. Bei der Planung muss ein Mindestabstand von 6 Metern zwischen den Sonden sowie ein ausreichender Abstand zur Grundstücksgrenze eingehalten werden.

Bei der Analyse des oberflächennahen Geothermiefotenzials kann auf Daten, die das Land NRW zur Einschätzung der Ergiebigkeit zur Verfügung stellt, zurückgegriffen werden (vgl. [Abbildung 20](#)). Für die Betrachtung geeigneter Bereiche im Stadtgebiet müssen dabei gesetzliche Schutzgebiete, wie etwas Naturschutz-, FHH-Gebiete oder Trinkwasserschutzzonen (I und II) berücksichtigt werden (vgl. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).



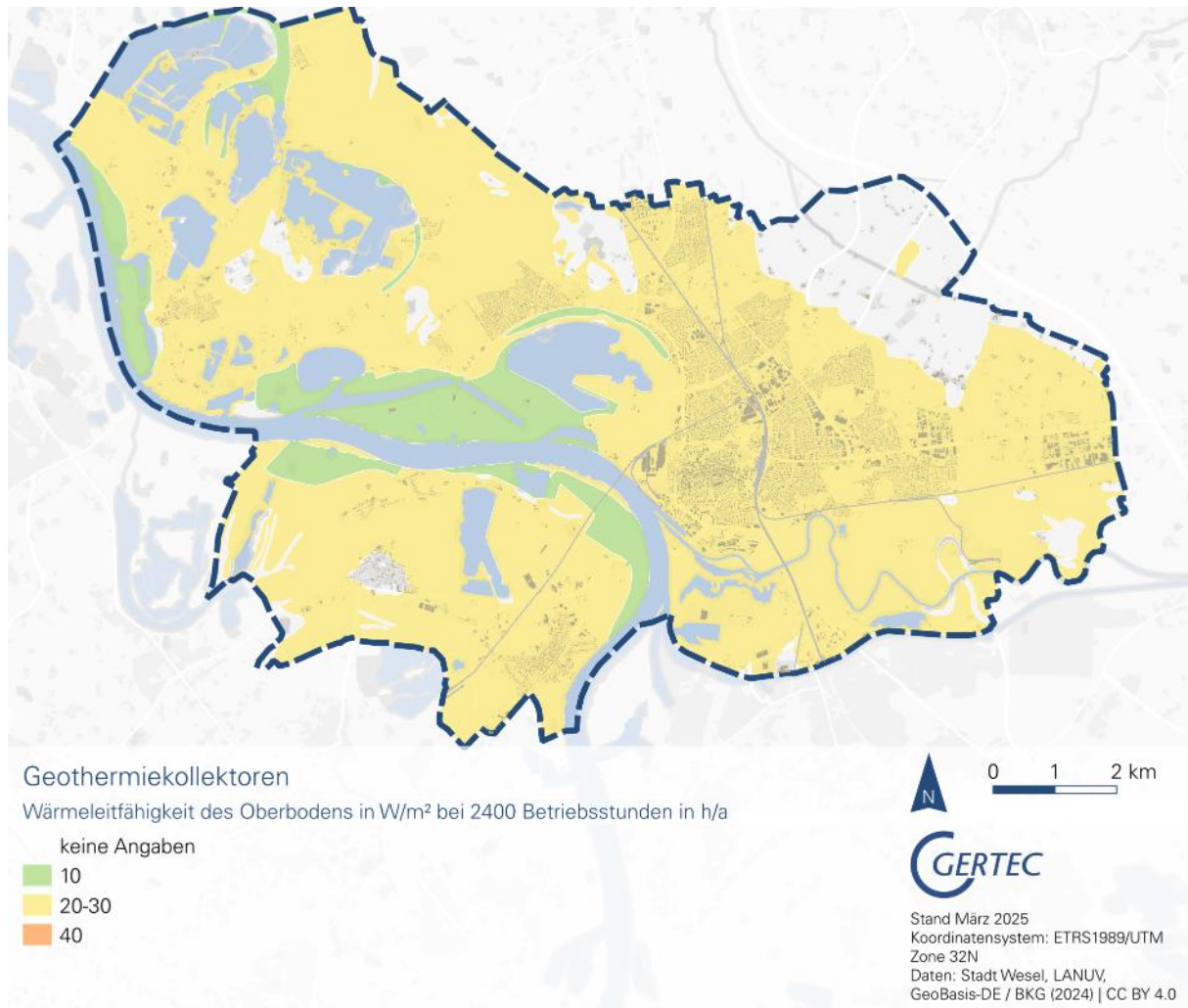
**Abbildung 21** Räumliche Darstellung der Wärmeleitfähigkeit bei 100 Meter Erdsondenbohrungen (eigene Darstellung, Geologischer Dienst NRW)

Die Stadt Wesel weist im Großteil eine gute bis mittlere Wärmeleitfähigkeit in Bohrtiefen von 100 m auf. Dabei ist der Wert im Osten der Stadt eine Kategorie schlechter, während im Westen im Stadtteil Bislich eine Kategorie schlechter vorzufinden ist (vgl. [Abbildung 21](#)). Bohrungen in diesen Gebieten erscheinen jedoch aufgrund der naturschutzrechtlichen Bedingungen sowie der Trinkwasserschutzzonen erschwert.



Darüber hinaus ist bekannt, dass es aufgrund von hohen Eisen-Mangan Konzentrationen im Grundwasser beim Kontakt mit Sauerstoff zu Verockerungen kommen kann. Dies kann insbesondere bei der Variante der Grundwasserförderung für die Wärmenutzung problematisch sein, da diese Ablagerungen die Wärmeübertragung beeinträchtigen.

Bei der Bewertung der Wärmeleitfähigkeit des Oberbodens für Erdwärmekollektoren ist eine mittlere Ergiebigkeit festzustellen (vgl. [Abbildung 22](#)).



**Abbildung 22** Darstellung der Eignung zur Nutzung von Erdwärmekollektoren (eigene Darstellung, Geologischer Dienst NRW)

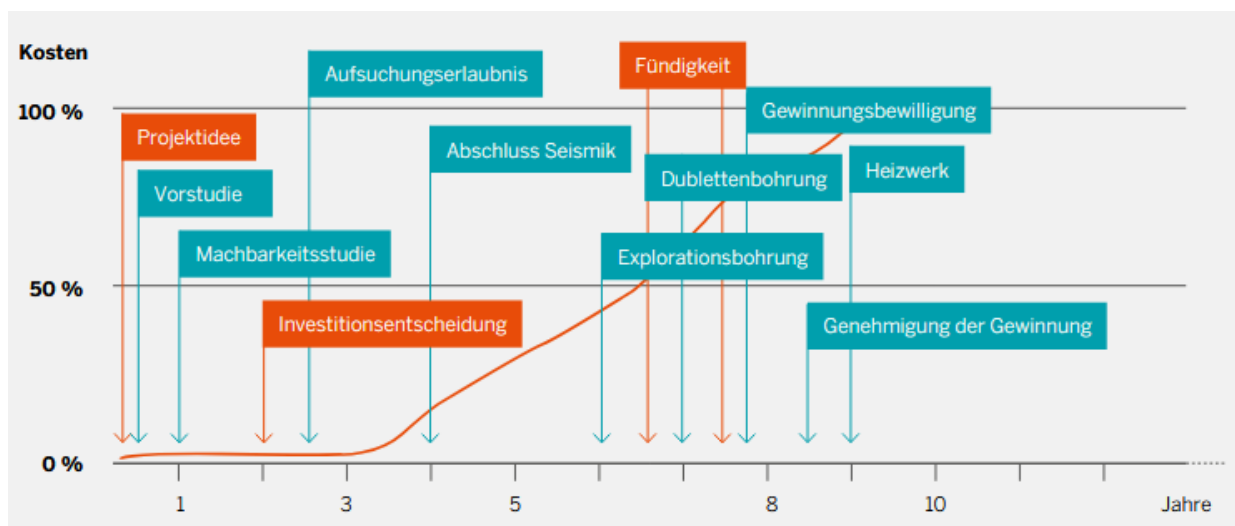
### 5.3.2 Umweltwärme – mitteltiefe und tiefe Geothermie

Die mitteltiefe Geothermie umfasst die Nutzung von Erdwärme aus Tiefen zwischen rund 400 und 1.500 Metern. Ab einer Tiefe von etwa 1.500 Metern wird von tiefer Geothermie gesprochen. Grundsätzlich lassen sich zwei unterschiedliche Nutzungsansätze unterscheiden.

Bei der hydrothermalen Geothermie wird heißes Thermalwasser erschlossen, das in durchlässigen Gesteinsschichten und Hohlräumen des Untergrunds zirkuliert. Alternativ können tiefe Erdwärmesonden eingesetzt werden, die die Wärme aus den tieferen Gesteinsschichten nutzbar machen.

Eine weitere technische Option stellen petrothermale Systeme (Enhanced Geothermal Systems, EGS) dar. Hierbei wird Wasser unter Druck in kaum durchlässige Gesteinsformationen eingebracht, um diese als Wärmespeicher zu erschließen (Fracking). Diese Technologie befindet sich jedoch noch in der Entwicklung und ist in Nordrhein-Westfalen aufgrund der Gefahr induzierter Seismizität (durch menschliche Aktivitäten verursachte Erdbeben) aktuell nicht genehmigungsfähig. Die Landesregierung lehnt ihren Einsatz daher derzeit ab.

Die größten Herausforderungen bei der Nutzung tiefer geothermischer Potenziale liegen in den hohen Investitionskosten und den geologischen Unsicherheiten. Tiefbohrungen sind technisch aufwendig, erfordern umfangreiche geologische Voruntersuchungen und führen nicht zwingend zu wirtschaftlich nutzbaren Ergebnissen. Eine präzise Planung und eine kontinuierliche geologische Überwachung sind daher unverzichtbar. Zudem sind die Vorlauf- und Umsetzungszeiten im Vergleich zu anderen Wärmelösungen deutlich länger. Schließlich ist für die Verteilung der gewonnenen Wärme zwingend eine Wärmenetz-Infrastruktur erforderlich. **Abbildung 23** zeigt den zeitlichen Ablauf bei der Erschließung eines Projektes zur mitteltiefen bzw. tiefen Geothermie.



**Abbildung 23** Kostenverlauf und Meilensteine über die Phasen eines Projekts zur Erschließung der mitteltiefen/tiefen Geothermie<sup>16</sup>

Für die Untersuchung der mitteltiefen und tiefen Geothermiepotenziale hat der Kreis Wesel eine Vorstudie für das Kreisgebiet und somit auch für die Stadt Wesel erstellen lassen.<sup>17</sup> Im Rahmen der Studie wurden auf dem Stadtgebiet der Stadt Wesel mehrere potenzielle Eignungsgebiete gewählt, die hinsichtlich der Eignung für mitteltiefe und tiefe Geothermie näher untersucht wurden. Dabei handelt es sich um den Innenstadtbereich der Stadt Wesel, Büderich, Flüren, Am Schornacker, Ginderich und Bislich. Für die Klassifizierung der tiefen Geothermiepotenziale wurden die Gebiete zum Abschluss der Untersuchung einem vierstufigen System zugeordnet. Dabei weisen grüne Gebiete das höchste Realisierungspotenzial auf, welches in den gelben, orangenen und roten Gebieten abnimmt. Für die Untersuchungsgebiete in Wesel wird nur für den Innenstadtbereich eine gelbe Eignung ausgeben, da die Deckungsrate aus potenzieller Erzeugung und Bedarf gegeben scheint, ist das Reservoir mit einer Tiefe von mehr als 3.800 m angegeben, was die möglichen Bohrkosten wesentlich erhöht. Für die übrigen Gebiete in Wesel wird aktuell kein Potenzial gesehen. Dies ist allerdings auf die mangelnde Wirtschaftlichkeit aufgrund eines

<sup>16</sup> MWIKE NRW: Masterplan Geothermie Nordrhein-Westfalen. Online abrufbar unter:

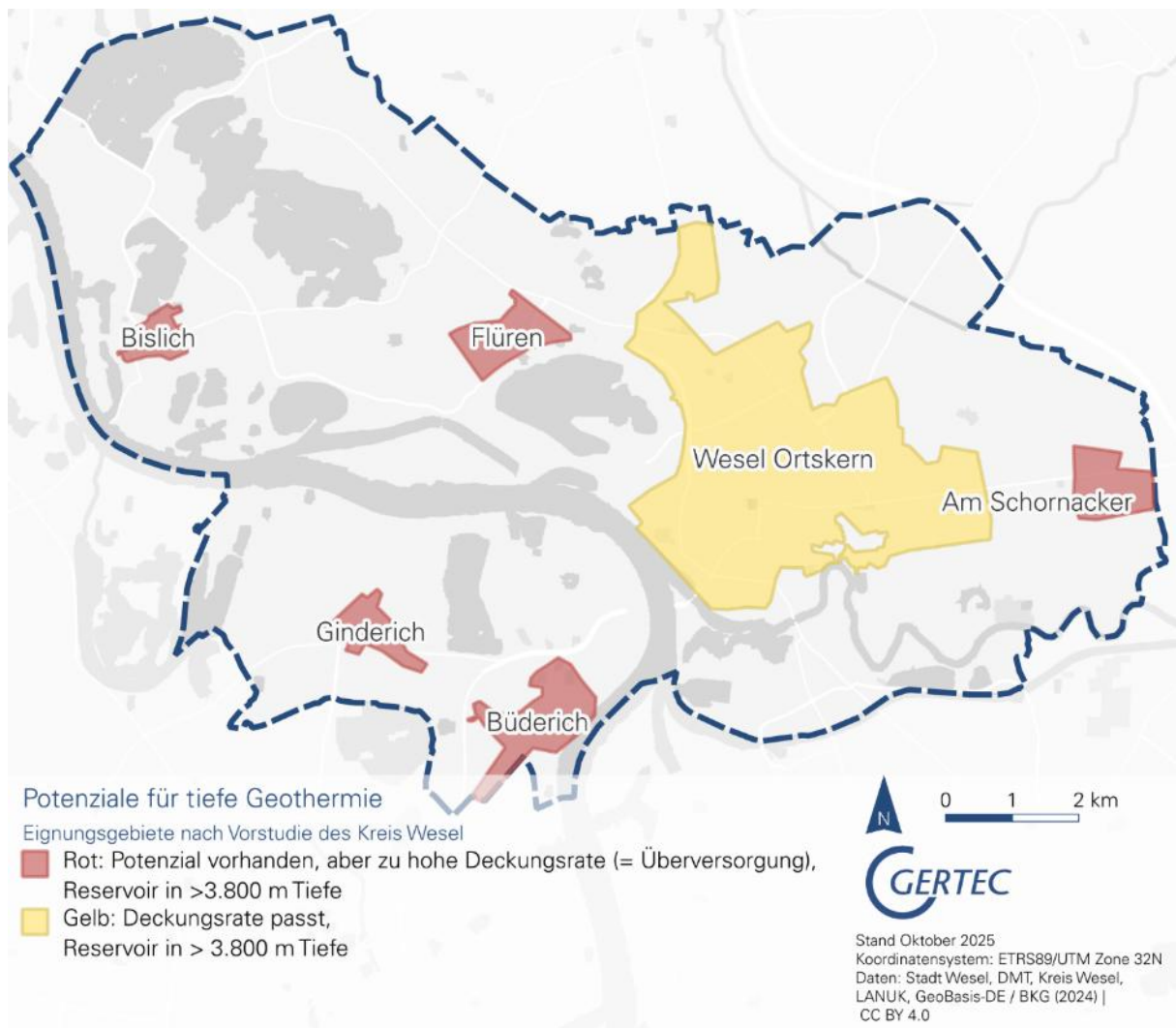
[https://www.wirtschaft.nrw/system/files/media/document/file/masterplan\\_geothermie\\_langfassung.pdf](https://www.wirtschaft.nrw/system/files/media/document/file/masterplan_geothermie_langfassung.pdf)

<sup>17</sup> DMT GmbH & Co. KG im Auftrag des Kreis Wesel 2025: Vorstudie mitteltiefe und tiefe hydrothermale Geothermie für das Kreisgebiet Wesel. Online

abrufbar unter: [https://www.kreis-wesel.de/system/files/2025-](https://www.kreis-wesel.de/system/files/2025-12/Abschlussbericht%20Vorstudie%20tiefe%20Geothermie%20Kreis%20Wesel_web.pdf)

[12/Abschlussbericht%20Vorstudie%20tiefe%20Geothermie%20Kreis%20Wesel\\_web.pdf](https://www.kreis-wesel.de/system/files/2025-12/Abschlussbericht%20Vorstudie%20tiefe%20Geothermie%20Kreis%20Wesel_web.pdf)

Überangebots zurückzuführen, da die Erschließungskosten nicht im Verhältnis zum Wärmebedarf stehen. Die Eignungsgebiete der Untersuchung sind in [Abbildung 24](#) dargestellt.



**Abbildung 24** Eignungsgebiete zur tiefen Geothermienutzung (eigene Darstellung nach Ergebnissen der Vorstudie von DMT im Auftrag des Kreis Wesel)

Hinsichtlich der mitteltiefen Geothermie konnte in der Vorstudie ermittelt werden, dass die Wärmeleitfähigkeit in den Untersuchungsräumen mit zunehmender Tiefe der Bohrungen zunimmt. Was auch in [Abbildung 25](#) für die Ebenen 250 m, 500 m, 750 m und 1.000 m dargestellt ist. Dabei liegen die Daten des geologischen Dienstes NRW zugrunde.

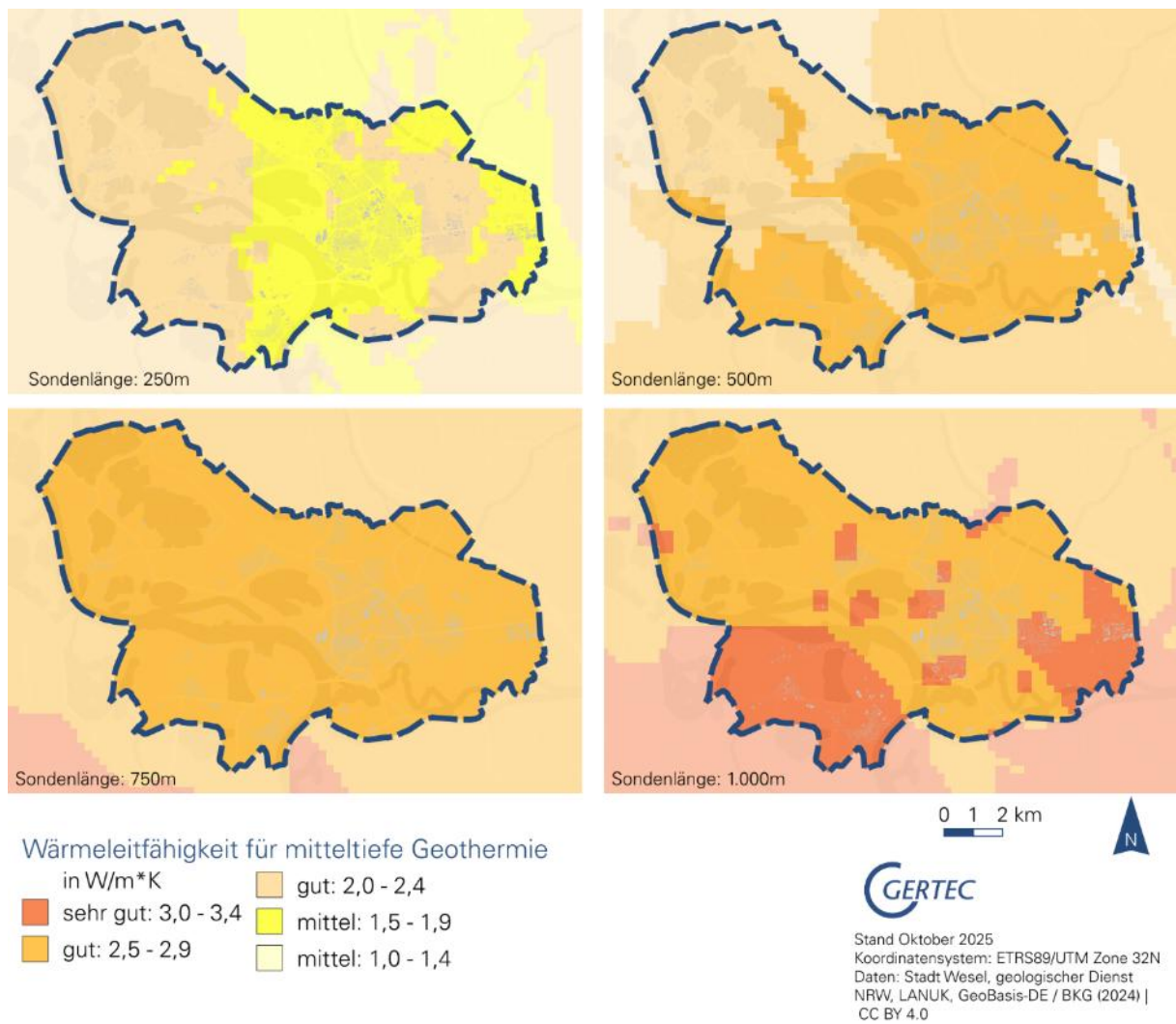


Abbildung 25 Wärmeleitfähigkeiten der mitteltiefen Geothermie in der Stadt Wesel

Das Thema mitteltiefe Geothermie ist für die Stadt Wesel relevant, jedoch ist eine flächendeckende Versorgung ausschließlich mit Geothermie nicht realistisch. In geeigneten Gebieten sollte die mögliche Einbindung zusätzlicher Energieträger geprüft werden. Insgesamt wird an dieser Stelle auf die

Handlungsempfehlungen der Vorstudie des Kreises Wesel verwiesen, welche umfangreich die weiteren Schritte und Herausforderungen für die Potenzialerschließung darstellt.

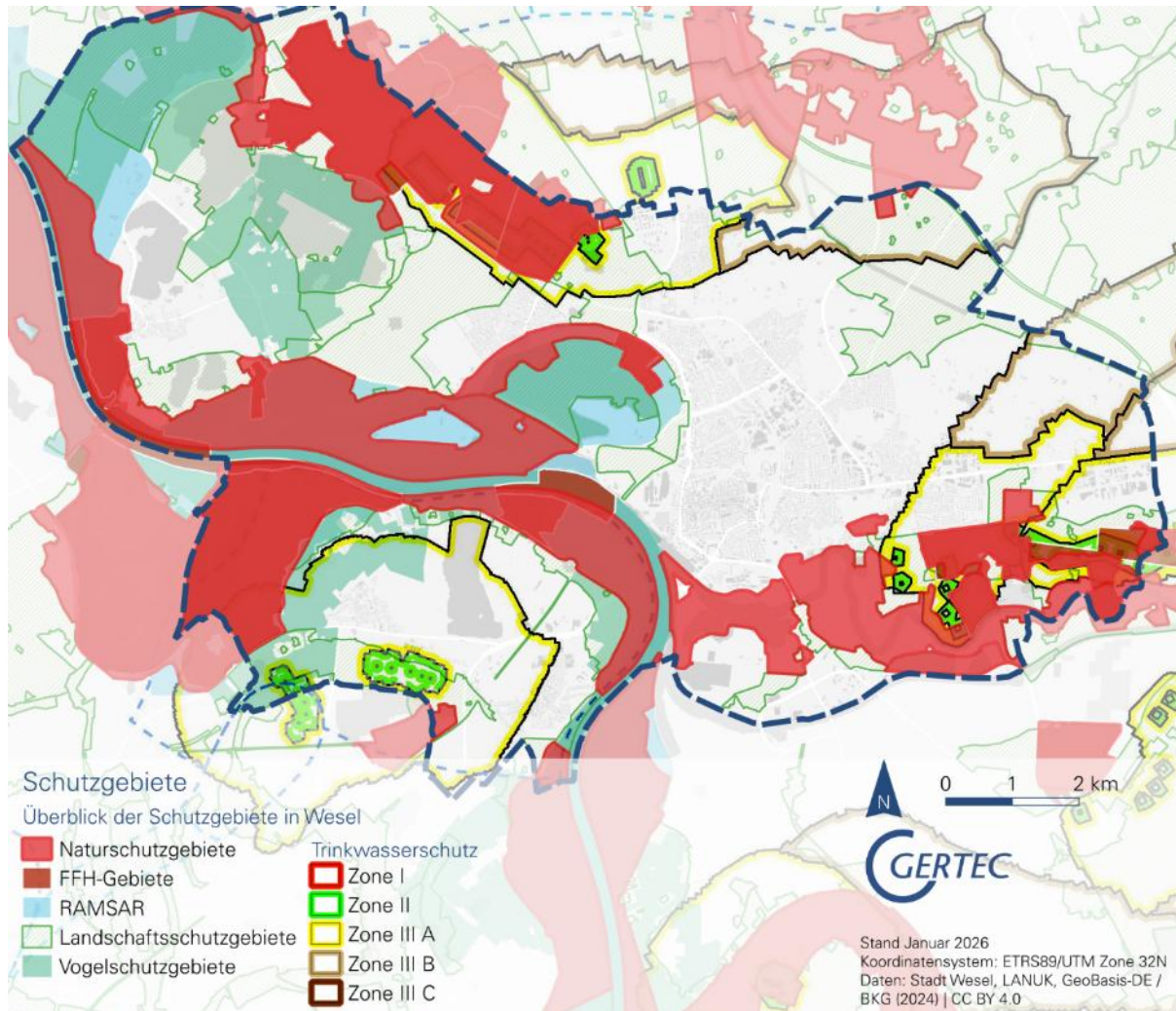


Abbildung 26 Schutzgebiete in Wesel (eigene Darstellung, Stadt Wesel, LANUK)

## 5.4 Solarthermie

Solarthermie gilt als nahezu emissionsfreier Energieträger, da mit Sonnenkollektoren ein geschlossener Wasserkreislauf erwärmt wird. Sie spart Ressourcen und stellt damit eine geeignete Option zur Dekarbonisierung dar. Das Potenzial von Solarthermie ist jedoch stark saisonabhängig: In den sonnenreichen Sommermonaten kann der höchste Beitrag geleistet werden, weshalb sie bisher vor allem zur Deckung des Warmwasserbedarfs genutzt wird. Solarthermie verursacht keine Betriebskosten, erfordert jedoch einen hohen Flächenbedarf, der insbesondere in zentralen Siedlungsbereichen oft begrenzt ist und zudem mit der Nutzung für Photovoltaik konkurriert. Hervorzuheben ist zudem, dass die Flächeninanspruchnahme in weiteren Konkurrenzen (insbesondere landwirtschaftliche Nutzung oder Siedlungsentwicklung) steht. Somit ist eine sorgfältige Abwägung zwischen den Belangen notwendig.

Aufgrund der saisonalen Abhängigkeit steht die Wärmeerzeugung häufig konträr zum tatsächlichen Wärmebedarf, sodass Solarthermie nur einen Teil der Dekarbonisierung des Wärmesektors leisten kann. Wärmespeicherlösungen könnten das Potenzial von Solarthermie für Wärmenetze zukünftig erweitern,

indem überschüssige Wärme für die kalte Jahreszeit gespeichert wird. Auch die Nutzung von Oberflächengewässern als Wärmespeicher ist denkbar, erfordert jedoch weitere Untersuchungen. Kurzzeitwärmespeicher wurden in der Analyse bereits berücksichtigt, sodass Solarwärme auch nachts oder an Tagen mit geringer Sonneneinstrahlung genutzt werden kann.

Auf Basis dieser Rahmenbedingungen wurde eine Potenzialanalyse für Solarthermie durchgeführt, um geeignete Flächen für die Freiflächennutzung zu identifizieren. Die Potenzialflächen für Solarthermie sind dabei oftmals deckungsgleich wie für die Installation von Photovoltaik, wobei herausgestellt werden muss, dass es für die Nutzung von Photovoltaik Flächenkategorien gibt, die nach dem Erneuerbaren Energien Gesetz (EEG)<sup>18</sup> zusätzlich gefördert werden. Dabei kommen insbesondere jene Flächen in Frage, die in räumlicher Nähe zu Wärmesenken liegen, damit der Aufwand für die Installation sowie Wärmeverluste reduziert werden.

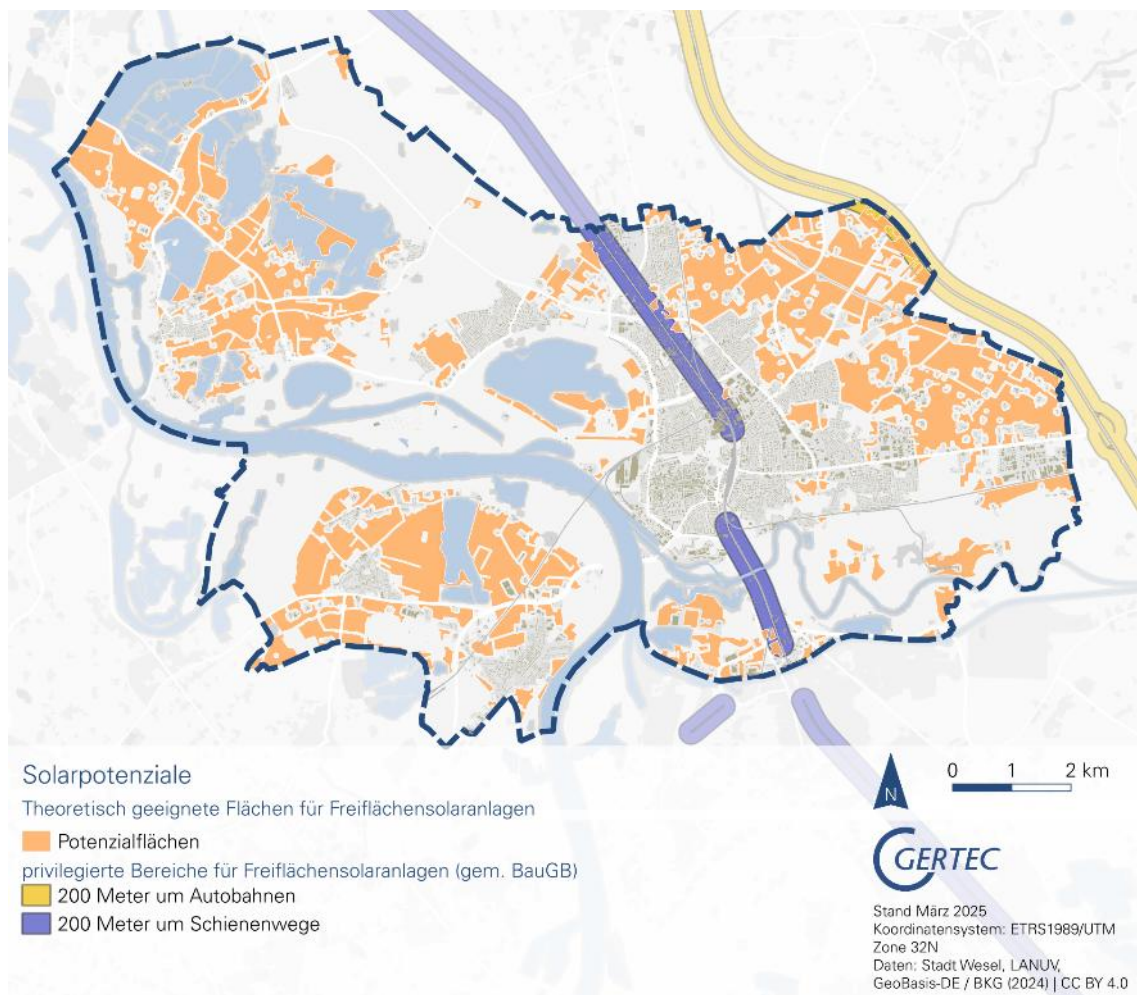


Abbildung 27 Darstellung der theoretischen Potenzialflächen für die Nutzung von Solarthermie (eigene Darstellung nach LANUK NRW)

Zahlreiche der identifizierten Flächen eignen sich in besonderem Maße für die Photovoltaik-Nutzung, also der Stromerzeugung mittels Solarenergie, wobei der Fokus, auf den im EEG priorisierten Kategorien liegen sollte. Hierzu zählen insbesondere Konversionsflächen sowie Seitenrandstreifen in einem 500-Meter-Korridor entlang von Autobahnen und Schienenwegen. Ebenfalls förderfähig sind ertragsarme Standorte in benachteiligten Gebieten sowie innovative Konzepte zur Doppelnutzung: Dazu gehören die Agri-PV, die

<sup>18</sup> Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2023). Online abrufbar unter: [https://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/EEG\\_2023.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/EEG_2023.pdf)

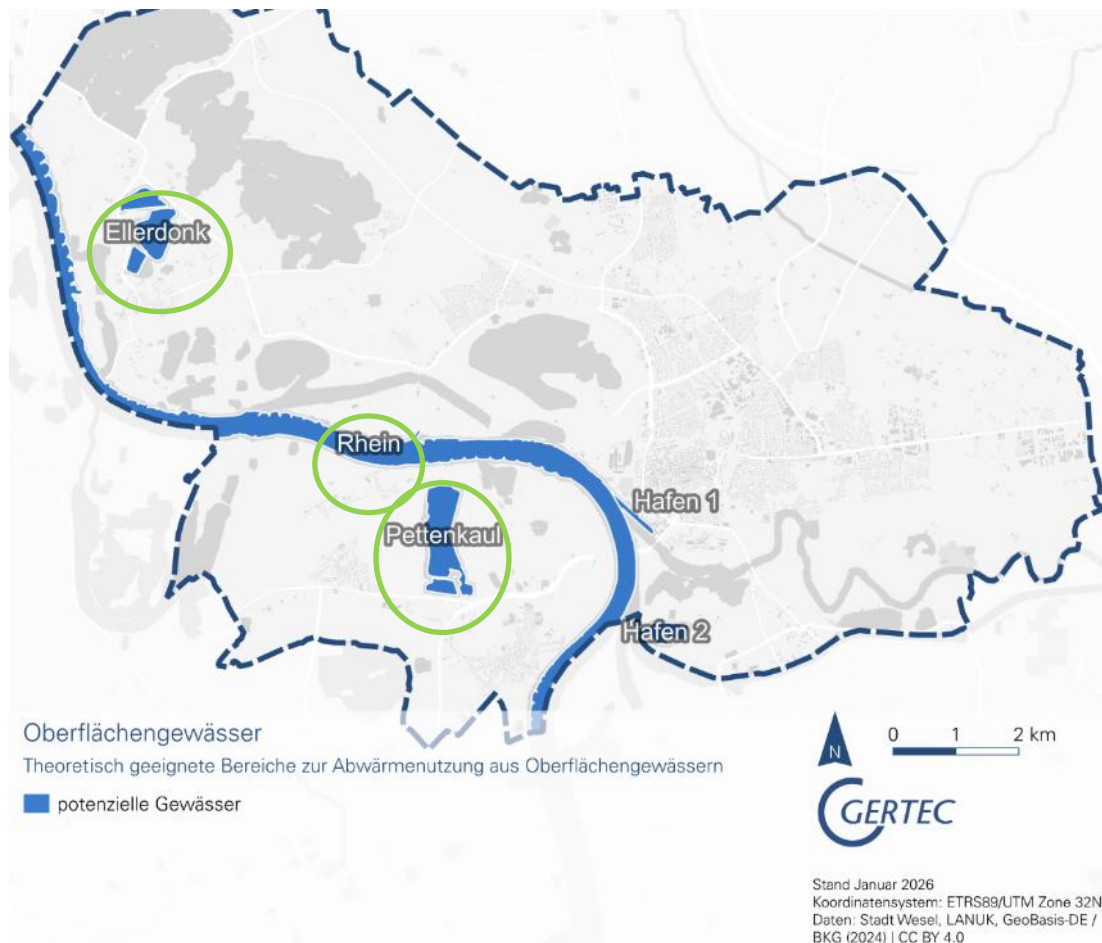
durch erhöhte Aufständigung die landwirtschaftliche Bewirtschaftung erhält, Floating-PV auf Wasserflächen sowie die solare Überdachung von Parkplätzen. Letztere bietet zudem den Vorteil der Fahrzeugbeschattung. Ein forcierter PV-Ausbau ist essenziell für die Wärmewende, um den steigenden Strombedarf für Wärme, Prozesse und Mobilität klimafreundlich und dezentral zu decken.

## 5.5 Umweltwärme – Oberflächengewässer

Die Nutzung von Wärme aus Oberflächengewässern stellt eine innovative Option dar, um Umweltwärme in die Wärmeversorgung von Gebäuden einzubinden. Dabei wird die im Wasser von Flüssen, Seen oder Kanälen gespeicherte Energie mithilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen erschlossen. Da die Wassertemperaturen auch in den Wintermonaten vergleichsweise stabil bleiben, bieten Oberflächengewässer eine verlässliche und planbare Wärmequelle.

Das Verfahren beruht auf Wärmetauschern, die entweder direkt im Gewässer installiert oder durch Zu- und Abläufe erschlossen werden und sich außerhalb des Gewässers befinden. Sie entziehen dem Wasser thermische Energie, die anschließend über Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird. Auf diese Weise lässt sich die Umweltwärme in Wärmenetze einspeisen oder unmittelbar für die Gebäudeheizung nutzbar machen.

Für die Potenzialanalyse wurden die Oberflächengewässer in Wesel geprüft. Als erschließbare Potenziale in Frage kommen die Abgrabungsgewässer Ellerdonk im Westen, der Pettenkaul im Süden sowie der Rhein (vgl. [Abbildung 28](#)). Die weiteren Oberflächengewässer sind aufgrund der naturschutzrechtlichen Hürden und mangelnder Potentiale ausgeklammert worden.



## Abbildung 28 Theoretisch erschließbare Oberflächengewässern

Für die Stadt Wesel eröffnen sich durch die Nutzung von Oberflächengewässern beachtliche Potenziale zur Wärmebereitstellung. Als wichtigste Ressource ist hier der Rhein zu nennen. Auf Grundlage der Pegel­daten in Rees mit einem mittleren Niedrigwasserabfluss (MNQ) von 1.050 m<sup>3</sup>/s lässt sich bei einer angenommenen Entnahme von 1 % und einer Abkühlung des Wassers um 3 Kelvin ein theoretisches Wärmebereitstellungspotenzial von rund 369,2 GWh pro Jahr ableiten. Diese Berechnung basiert auf 2.100 Vollbenutzungsstunden und verdeutlicht die enorme Energiemenge, die prinzipiell verfügbar wäre.

Neben dem Rhein bietet auch der Pettenkaul-See Potenziale für die Nutzung von Umweltwärme. Bei einer angenommenen Tiefe von 8 m ergibt sich ein Wasservolumen von rund 5,68 Mio. m<sup>3</sup>. Eine Abkühlung um 2 Kelvin entspricht einem Wärmeentzug von etwa 13,25 GWh. Durch natürliche Regenerationsprozesse, insbesondere den Wärmeeintrag aus der Umgebung, Regen- und Grundwasserzufluss sowie den Wärmestrom aus dem Erdreich, wird der See jährlich mit rund 20 kWh/m<sup>2</sup> nachgeladen bzw. regeneriert. Dies entspricht einem regenerierbaren Potenzial von rund 14,2 GWh pro Jahr.

Auch der Ellerdonk-See bietet Potenziale zur Nutzung von Umweltwärme. Das Gewässer ist in drei Teilbereiche gegliedert, wobei der mittlere und zugleich größte Bereich für eine energetische Nutzung besonders interessant erscheint. Bei einer angenommenen Tiefe von 8 Metern ergibt sich dort ein Wasservolumen von rund 2,88 Mio. m<sup>3</sup>. Eine Abkühlung des Wasserkörpers um 2 Kelvin würde einem theoretischen Wärmeentzug von etwa 6,72 GWh/a entsprechen. Durch natürliche Regenerationsprozesse ergibt sich ein jährliches Regenerationspotenzial von rund 7,2 GWh/a.

Die beiden kleineren Teilbereiche des Sees bieten unterschiedliche Rahmenbedingungen: Der nördliche See ist bereits mit einer Floating-PV-Anlage belegt und damit energetisch vorgeprägt. Der südliche Bereich liegt in unmittelbarer Nähe zu einer angrenzenden Siedlung und weist daher eine gute Anbindungsperspektive auf, ist aufgrund seiner deutlich geringeren Größe jedoch nur eingeschränkt nutzbar.

## 5.6 Umweltwärme – Abwasser

Das Abwassersystem stellt eine wichtige potenzielle Wärmequelle dar, da Abwasser ganzjährig Temperaturen oberhalb der Frostgrenze aufweist. Unterschieden wird zwischen der dezentralen Nutzung in Kanälen und der zentralen Nutzung an Kläranlagen. Mithilfe von Wärmetauschern kann die Restwärme im Abwasser zurückgewonnen und in Kombination mit Wärmepumpen effizient für die Wärmeversorgung von Gebäuden oder Quartieren eingesetzt werden. Die Technik ist ausgereift und bereits vielfach erprobt, insbesondere in verdichteten Siedlungsgebieten.

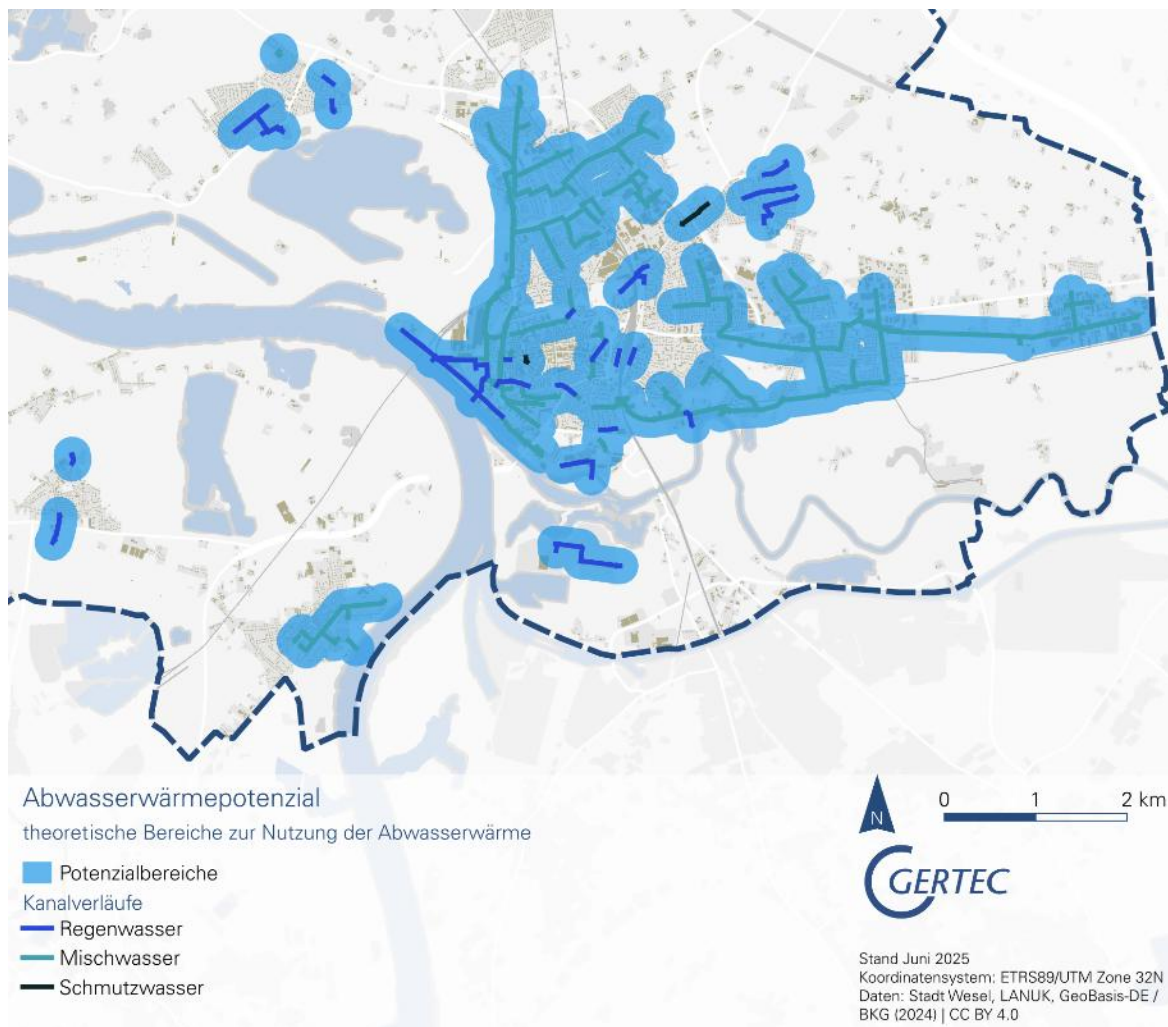
Gemäß dem Technikleitfaden des Bundes gelten für die technische Umsetzung bestimmte Mindestanforderungen: So wird ein Kanalquerschnitt von mindestens DN 400 (0,4 m Durchmesser) und ein Trockenwetterabfluss von > 10 l/s vorausgesetzt<sup>19</sup>. Für eine wirtschaftlichere Umsetzung empfiehlt sich ein Querschnitt von DN 800 bei einem Trockenwetterabfluss von > 15 l/s. Typische Anlagen erreichen eine Entzugsleistung von ca. 100 kW pro 100 m Wärmetauscher, wobei höhere Erträge erzielt werden können, wenn anstelle von Wasser ein Solekreislauf mit Frostschutzmittel eingesetzt wird.

Das nutzbare Wärmepotenzial ergibt sich im Wesentlichen aus dem Volumenstrom des Abwassers sowie der zulässigen Temperaturabsenkung. Um die biologischen Prozesse in den Kläranlagen nicht zu beeinträchtigen, darf die Temperaturabsenkung im Regelfall nicht mehr als 1 K betragen. Auf dieser

<sup>19</sup> BMWK/BMWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung, online abrufbar unter: [https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden\\_W%C3%A4rmeplanung\\_final\\_17.9.2024\\_gesch%C3%BCtzt.pdf](https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf)

Grundlage lässt sich das theoretische Wärmebereitstellungspotenzial berechnen, das über eine Wärmepumpe für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden kann.

Die nachfolgende **Abbildung 29** stellt dabei die Bereiche in der Stadt Wesel dar, die für eine weitere Betrachtung in Frage kommen können. Eine wesentliche Herausforderung für die weitere Untersuchung der Abwasserpotenziale ist die Analyse der tatsächlichen Durchflussmengen. Um die Datenlücke zu schließen, haben die Stadtwerke Wesel GmbH an ausgewählten Stellen Messinstrumente installiert, um möglichen Potentiale ermitteln zu können.



**Abbildung 29** Darstellung der theoretischen Potenzialbereich für die Abwasserwärmenutzung (eigene Darstellung, Stadtwerke Wesel)

## 5.7 Abwärme aus Industriebetrieben

Auf Grundlage der Umfrageergebnisse (siehe Kapitel 3.2.2.1) sowie des Abwärmeportals<sup>20</sup> des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ist es möglich, einen ersten Überblick über potenzielle Abwärmequellen zu gewinnen.

<sup>20</sup> BAFA: Plattform für Abwärme, abrufbar von: [https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform\\_fuer\\_Abwaerme/plattform\\_fuer\\_abwaerme\\_node.html](https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html)

So gibt es auch im Stadtgebiet der Stadt Wesel Unternehmen, die Abwärmepotenziale aufweisen, wobei die größten Herausforderungen die zeitlich schwankende Verfügbarkeit, hohen technischen Aufwand für die Auskopplung der Wärme, sowie den teilweise fehlenden Wärmesenken identifizierbar sind.

## 5.8 Biomasse

Das Biomassepotenzial wurde im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung mit Hilfe von städtischen Daten untersucht. Es ist dabei festzuhalten, dass aktuell eine Beschränkung zur Nutzung von Biomasse seitens des Bundes für die Wärmeplanung vorgesehen ist<sup>21</sup>. Daher folgt die Potenzialermittlung der Annahme, ausschließlich die energetischen Eigenschaften von bestehenden Biomasseprodukten wie Waldrestholz, Biomüll und Grünschnitt zusammenzutragen. Dabei sind diese wie folgt definiert:

- Waldrestholz: Hierbei handelt es sich um Holz, das bei der Holzernte zunächst im Wald verbleibt, wie Äste, Kronenholz oder nicht vermarktungsfähiges Stammholz.
- Biomüll: Unter Biomüll versteht man organische Abfälle aus Haushalten und Gewerbe, die über die kommunale Abfallwirtschaft erfasst werden.
- Grünschnitt: Grünschnitt umfasst organische Abfälle aus der Pflege von öffentlichen und privaten Grünflächen, wie Laub, Grasschnitt und Äste.

Im Stadtgebiet Wesel sind über rund 1.576 ha Waldflächen vorhanden, wovon sich auch welche in (Natur-) Schutzgebieten befinden. Generell sind bei der Nutzung von Biomasse die Umweltaspekte zu priorisieren. Dies bedeutet unter anderem, dass ein schonender Holzeinschlag, eine Erhaltung der Biodiversität, ein weniger intensiver Einsatz von Maschinen sowie eine Abfallminimierung und Restholznutzung vorzusehen ist.

Für die Potenzialermittlung von Biogas wurde die verfügbare landwirtschaftliche Flächennutzung in Verbindung mit den spezifischen Erträgen von Silomais herangezogen. Auf dieser Grundlage ergibt sich ein jährlicher Energieertrag von rund 16,3 GWh.

Das Potenzial von Biomasse wurde auf Basis der regionalen Flächennutzung sowie der Holzeinschlagsmengen berechnet. Daraus resultiert ein jährlicher möglicher Energieertrag von etwa 4,6 GWh. Hinsichtlich der Nutzung von Biomasse ist anzumerken, dass diese in der Stadt Wesel bereits gesammelt und energetisch im Abfall- und Energiezentrum Asdonkshof in Kamp-Lintfort verwertet wird.

## 5.9 Wärmenetze

Wärmenetze sind eine technische Form des Transports von Wärmeenergie über ein unterirdisch verlegtes (meist zweileitiges) Rohrsystem. Dies geschieht in den meisten Fällen über das Medium Wasser, in seltenen Fällen auch über Dampf (sehr hohe Temperaturen) oder Sole (sehr niedrige Temperaturen). Bei den beiden Leitungen handelt es sich um eine Vorlaufleitung und eine Rücklaufleitung. Sehr ähnlich wie auch im Heizkreislauf eines Gebäudes transportiert der relativ warme Vorlauf Energie von einer Wärmequelle ("Heizzentrale") zu einer Wärmesenke ("Verbraucher"). Die nachfolgende [Abbildung 30](#) stellt die verschiedenen Generationen von Wärmenetzen als Überblick dar.

---

<sup>21</sup> Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze, abrufbar von: <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/gesetzgebungsverfahren/Webs/BMWSB/DE/kommunale-waermeplanung.html>

|               | 1. Generation                             | 2. Generation   | 3. Generation   | 4. Generation  |
|---------------|---|---|---|--|
| Erzeugung     | Kohlebefeuerte Dampfkessel                | KWK-Anlagen mit Kohle und Öl sowie vereinzelte Heizkessel | KWK-Anlagen mit Kohle, Biomasse, Abfall, tlw. erneuerbare Quellen | KWK-Anlagen, Abwärme, erneuerbare Quellen und Wärmepumpen          |
| Wärmeträger   | Dampf (Einleiter-System)                  | Druckwasser > 100 °C (Zweileiter-System)                  | Druckwasser < 100 °C (Zweileiter-System)                          | Wasser mit 30 – 70 °C (Zweileiter-System)                          |
| Verteilung    | Stahlrohre in Betonkanälen                | Stahlrohre in Betonkanälen                                | Vollisolierte Kunststoffmantelrohre                               | Vollisolierte Kunststoffmantelrohre                                |
| Speicherung   | Dampfspeicher                             | Wärmespeicher   | Wärmespeicher   | (tlw. saisonale) Wärmespeicher                                     |
| Wärmeübergabe | Direkte Dampflieferung ohne Wärmetauscher | Rohrbündel-Wärmeübertrager                                | Platten-Wärmetauscher   | Platten-Wärmetauscher und Wohnungsstationen mit Durchlauferhitzern |
| Bedarf        | > 200 kWh/m²a                             | > 200 – 300 kWh/m²a                                       | > 100 – 200 kWh/m²a   | < 150 kWh/m²a  |
|               | ab 1880                                   | ab 1930   | ab 1980   | ab 2020  |

Abbildung 30 Generationen von Wärmenetzen (eigene Darstellung nach Stiebel Eltron<sup>22</sup>)

Wärmenetze nehmen bei der Transformation zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung eine wichtige Rolle ein. Daher ist ein Auf- und Ausbau der Wärmenetzinfrastruktur eine wichtige Zielsetzung, die sowohl politisch als auch von Energieversorgungsunternehmen im Blick steht. Für Gebäude, welche an ein Wärmenetz angeschlossen sind, besteht somit kein Handlungsdruck durch die Anforderungen des GEG in Bezug auf die Dekarbonisierung der Wärme. Diese liegt im Zuständigkeitsbereich des Wärmenetzbetreibers. Für den Einsatz von Wärmenetzen müssen dabei jedoch eine Reihe an verschiedenen Anforderungen erfüllt sein, damit ein effizientes und wirtschaftlich tragfähiges Konzept entstehen kann. Ein wesentlicher Indikator für die Abgabeseite sind die Wärmedichten und Wärmelinien-dichten (vgl. [Abbildung 10](#) und [Abbildung 11](#)). Dabei sind hohe Wärme(linien-)dichten vorteilhaft für den Aufbau von Wärmenetzen. Ebenso gibt es Bebauungen die aufgrund der Rahmenbedingungen wie Denkmalschutz oder fehlenden Platzverfügbarkeiten sich eher für Wärmenetze anbieten. Verschiedene Energieträger benötigen eine Verteilinfrastruktur in Form von Wärmenetzen, dazu zählen insbesondere Tiefe Geothermie, großflächige Solarthermiefelder, Großwärmepumpen, Abwärme aus Industrien, Müllverbrennungsanlagen sowie Kläranlagen und Abwasserkanälen.

Der Aufbau potenzieller Wärmenetzinfrastrukturen in der Stadt Wesel wurde im Rahmen der Fokusgebiete (vgl. [Kapitel 8](#)) im Hinblick auf technische Varianten, Wirtschaftlichkeit und ökologische Auswirkungen detaillierter untersucht. Bereits im Vorfeld der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung sind die

<sup>22</sup> Die Abbildung wurde auf Grundlage einer Abbildung des Unternehmens Stiebel Eltron erstellt, die im Fachmedium tab – Das Fachmedium der TGA-Branche veröffentlicht wurde und hier abrufbar ist: [https://www.tab.de/artikel/tab\\_Kalte\\_Nahwaerme\\_als\\_Quartiersloesung-3758386.html](https://www.tab.de/artikel/tab_Kalte_Nahwaerme_als_Quartiersloesung-3758386.html)



Stadtwerke Wesel GmbH in die Untersuchung des Aufbaus eines Wärmenetzes für die Innenstadt eingestiegen, bei dem die Abwärmepotenziale der Kläranlage und des Rheins genutzt werden sollen.

## 5.10 Wasserstoff

Wasserstoff ist ein vielseitiger Energieträger, der in unterschiedlichen Bereichen Anwendung findet. In der Industrie wird er bereits seit Langem zur Produktion von Düngemitteln sowie zur Raffinierung von Mineralöl eingesetzt. Im Mobilitätssektor dient Wasserstoff als Antrieb für Fahrzeuge und Züge und wird in Forschungsprojekten auch für den Einsatz in Schiffen und Flugzeugen erprobt. Darüber hinaus kann Wasserstoff als chemischer Energiespeicher genutzt werden. Dabei wird überschüssiger Strom mittels Elektrolyse zur Erzeugung von Wasserstoff eingesetzt – ein Verfahren, das als Power-to-Gas bezeichnet wird. Der so erzeugte Wasserstoff kann über längere Zeiträume gespeichert und beispielsweise über Leitungsnetze oder Pipelines transportiert werden. Bei Bedarf lässt er sich anschließend wieder emissionsfrei in Strom umwandeln. Derzeit ist klimafreundlich erzeugter Wasserstoff jedoch nur in begrenztem Umfang verfügbar, weshalb sein Einsatz in den kommenden Jahren vor allem auf Bereiche mit geringen Substitutionsmöglichkeiten konzentriert werden sollte, insbesondere auf die Stahl- und Chemieindustrie.

Zu berücksichtigen ist, dass Wasserstoff in der Natur nicht in reiner Form vorkommt, sondern stets durch energieaufwendige Prozesse hergestellt werden muss. Dafür stehen verschiedene Verfahren zur Verfügung. Eine zentrale Methode ist die Elektrolyse, bei der Wasser mithilfe von Strom in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespalten wird. Stammt der Strom dabei aus erneuerbaren Energien, spricht man von grünem Wasserstoff, da bei der Herstellung keine CO<sub>2</sub>-Emissionen entstehen. Daneben existieren weitere Verfahren, bei denen fossile Energieträger wie Erdgas oder Kohle als Ausgangsstoff dienen. Diese Herstellungswege sind jedoch nicht CO<sub>2</sub>-neutral. Eine Übersicht über die unterschiedlichen Herstellungsverfahren gibt die nachfolgende Tabelle:

| Farbe                | Herstellungsweise   | Energiequelle                    | CO <sub>2</sub> -Ausstoß | Erläuterung   |
|----------------------|---|----------------------------------|--------------------------|---|
| Grauer Wasserstoff   | Erdgas wird durch Dampfreformierung gespalten                         | Erdgas                           | Hoch                     | Am häufigsten im Einsatz. Das entstehende CO <sub>2</sub> wird vollständig in die Luft abgegeben. |
| Blauer Wasserstoff   | Wie grauer, aber zusätzlich mit CO <sub>2</sub> -Abscheidung (CCS)    | Erdgas + CCS                     | Mittel                   | Ein Teil des CO <sub>2</sub> wird gespeichert, stark umstritten                                   |
| Türkiser Wasserstoff | Methan wird durch Pyrolyse zerlegt → Wasserstoff + fester Kohlenstoff | Erdgas + viel Strombedarf        | Niedrig-Mittel           | CO <sub>2</sub> -frei, wenn erneuerbarer Strom genutzt wird. Technologie noch in Entwicklung.     |
| Grüner Wasserstoff   | Elektrolyse von Wasser  | 100 % erneuerbarer Strom         | Sehr gering / Keine      | Klimaneutral und wichtigste Option für die Energiewende.  |
| Gelber Wasserstoff   | Elektrolyse mit Strom aus dem normalen Netz                           | Strommix (inkl. fossile Anteile) | Variabel                 | Übergangslösung. Der CO <sub>2</sub> -Ausstoß hängt stark vom aktuellen Strommix ab.              |
| Pinker Wasserstoff   | Elektrolyse mit Strom aus Kernenergie                                 | Kernkraft                        | Sehr gering              | Vor allem in Ländern mit Atomstrom relevant. In Deutschland kaum Bedeutung.                       |

Tabelle 2 „Farben“ der verschiedenen Arten Wasserstoff

Mit dem Beschluss der Bundesnetzagentur zum Wasserstoff-Kernnetz im Jahr 2024 wurde ein zentraler Meilenstein für den Aufbau einer bundesweiten Wasserstoffinfrastruktur gesetzt. Das geplante Netz soll bis 2032 eine Gesamtlänge von rund 9.040 Kilometern erreichen und erfordert ein Investitionsvolumen von etwa 18,9 Milliarden Euro. Rund 60 % der Leitungen werden dabei durch die Umstellung bestehender Erdgasleitungen realisiert. Bereits ab 2025 sollen erste Leitungen in Betrieb genommen werden – insbesondere in den Regionen östlich von Berlin sowie im Rahmen des Projekts GET H2 in Nordrhein-Westfalen, das unter anderem von OGE, Thyssengas und Nowega umgesetzt wird.

Das sogenannte H<sub>2</sub>-Startnetz 2030 bildet die Grundlage für den deutschlandweiten Markthochlauf. Es umfasst mehr als 1.200 Kilometer und verbindet vor allem die Wasserstoffherzeugung im Norden mit den Verbrauchszentren in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen. Lediglich etwa 100 Kilometer entfallen auf Neubauleitungen; der überwiegende Teil wird durch die Umstellung vorhandener Erdgasinfrastruktur bereitgestellt. Erste Umstellungen begannen bereits 2022, mit einem sukzessiven Ausbau bis 2030.

Bis 2032 soll das vollständige Wasserstoff-Kernnetz betriebsbereit sein. Die Karte der Fernleitungsnetzbetreiber verdeutlicht den geplanten Verlauf der Übertragungsleitungen (vgl. [Abbildung 31](#)). Die nachfolgende Karte des geplanten Wasserstoff-Kernetzes zeigt, dass die Stadt Wesel von den Pipelines tangiert wird. Dennoch ist derzeit nicht absehbar, inwieweit eine Nutzung dieses Energieträgers in Frage kommt. Dies ist insbesondere auf die Unsicherheiten in der Frage der Verfügbarkeiten und der Kosten zurückzuführen.

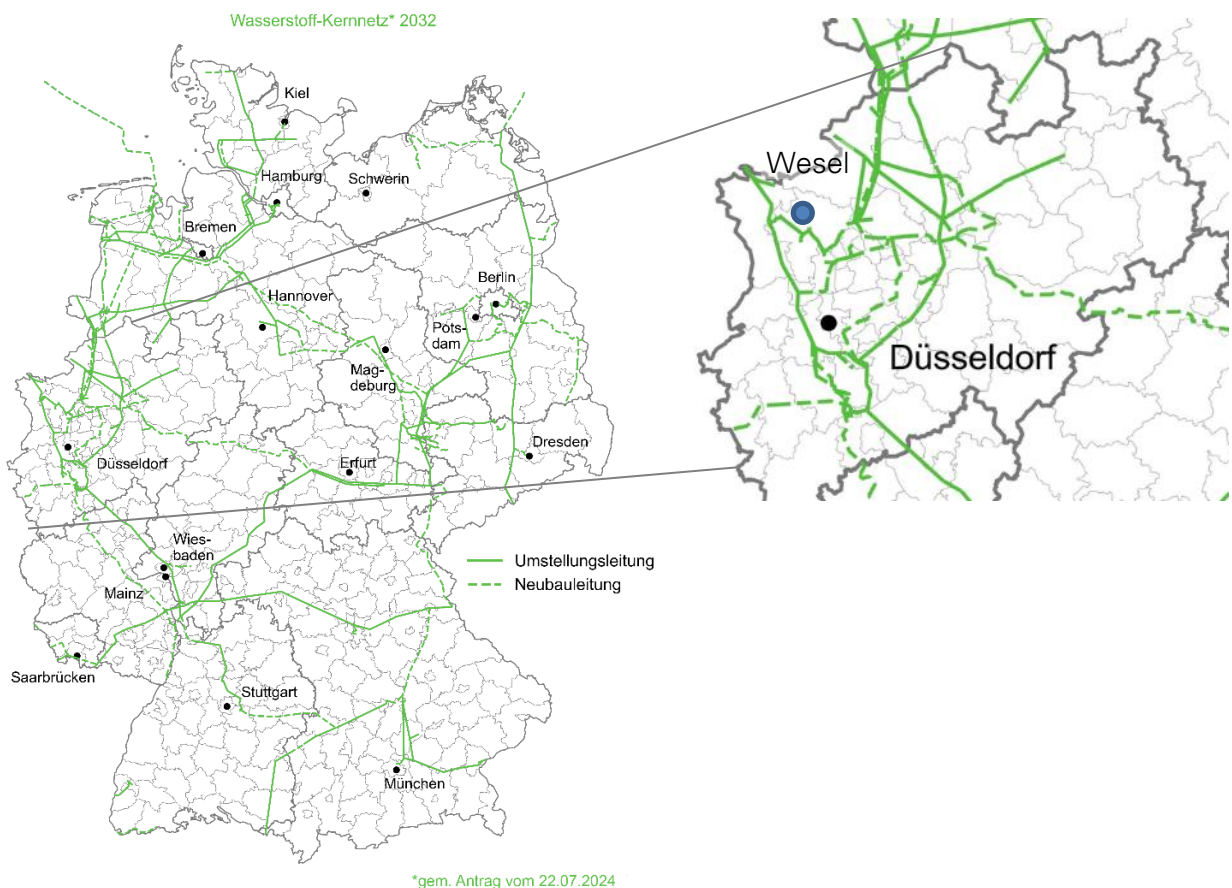


Abbildung 31 Karte des genehmigten Wasserstoff-Kernetzes 2032 (Quelle: FNB Gas e.V.)<sup>23</sup>

<sup>23</sup> FNB Gas e.V. 2025: Genehmigtes Wasserstoff-Kernnetz 2032. (online verfügbar unter: <https://fnb-gas.de/pressematerialien/genuehmigtes-wasserstoff-kernnetz-2025/>)

Der Bundesleitfaden zeigt, dass es insbesondere im Bereich der Metallverarbeitung eine hohe Eignung für den Einsatz von Wasserstoff gibt. Der Bundesleitfaden empfiehlt die folgende Bewertung der Eignung:

| Langfristiger Prozesswärme- und stofflicher H <sub>2</sub> -Bedarf   | Bewertung der Eignung |
|--|-----------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoher langfristiger Prozesswärmebedarf &gt; 200 °C und</li> <li>• größtenteils konkrete Planungen der Unternehmen, H<sub>2</sub> für Prozesswärme zu nutzen oder</li> <li>• signifikanter stofflicher H<sub>2</sub>-Bedarf</li> </ul>         | Hohe Eignung          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signifikanter langfristiger Prozesswärmebedarf &gt; 200 °C und</li> <li>• mehrheitlich konkrete Planungen der Unternehmen, H<sub>2</sub> für Prozesswärme zu nutzen</li> </ul>  | Mittlere Eignung      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weder langfristiger Prozesswärmebedarf &gt; 200 °C oder</li> <li>• stofflicher H<sub>2</sub>-Bedarf zu erwarten oder</li> <li>• keine/kaum konkrete Planungen der Prozesswärmebedarfsbereitstellung &gt; 200 °C über H<sub>2</sub></li> </ul> | Geringe Eignung       |

Tabelle 3 Leitfaden Wärmeplanung<sup>24</sup>

Beim Einsatz von Wasserstoff im Gebäudesektor bestehen derzeit erhebliche Unsicherheiten. Die Rahmenbedingungen lassen sich nur schwer abschätzen – sowohl in Bezug auf die Verfügbarkeit, die maßgeblich durch Importe bestimmt sein werden, als auch hinsichtlich der zukünftigen Verteilinfrastruktur und insbesondere der Nutzungskosten. Für die Industrie sind diese Fragen von zentraler Relevanz, da sie eine verlässliche Grundlage für ihre zukünftige Wärmeversorgung benötigen.

Der Schwerpunkt des Wasserstoffeinsatzes liegt nach wie vor auf der Versorgung industrieller Abnehmer. Diese Einschätzung deckt sich mit der Position der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, die in der Wärmestudie NRW vom September 2024 den Einsatz von Wasserstoff im Wärmesektor auf kWK-Anwendungen sowie auf Prozesswärme in der Industrie beschränkt. Eine Nutzung im Bereich der Gebäudeheizung ist dort ausdrücklich nicht vorgesehen.

Die vorgestellten Unsicherheiten beim Thema Wasserstoff lassen somit keine detaillierte Aussage zu, sodass das Thema in den zukünftigen Fortschreibungen der Kommunalen Wärmeplanung behandelt werden sollte. Dafür müssen insbesondere die Fragen der Kosten und der Verfügbarkeit für die Unternehmen in einem abschätzbaren Rahmen geklärt sein. Für die weiteren Untersuchungen hat der Kreis Wesel z. B. bereits Konzepte zur regionalen Wasserstoffwirtschaft<sup>25</sup> erstellen lassen und die Aktivitäten zum Thema Wasserstoff (in dem Fall insbesondere für die Schifffahrt) im DeltaPort Niederrhein<sup>26</sup> gebündelt.

<sup>24</sup> BMWK/BMWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung, online abrufbar unter: [https://api.kwwv-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden\\_W%C3%A4rmeplanung\\_final\\_17.9.2024\\_gesch%C3%BCtzt.pdf](https://api.kwwv-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf) S. 83

<sup>25</sup> Wappler et. Al. Dezember 2023: Handlungsmöglichkeiten der Kreisverwaltung Wesel zum Aufbau der regionalen Wasserstoffwirtschaft (online verfügbar unter <https://www.kreis-wesel.de/system/files/2024-07/HANDLUNGSM%C3%96GLICHKEITEN%20DER%20KREISVERWALTUNG%20WESEL%20ZUM%20AUFBAU%20DER%20REGIONALEN%20WASSERSTOFFWIRTSCHAFT.pdf>) (Zugriff 12.09.2025)

<sup>26</sup> DeltaPort Niederrhein: Auf dem Weg zur Wasserstoff Drehscheibe. Deltaport Niederrheinhaefen forcieren Einsatz der Wasserstofftechnik. Online abrufbar unter: <https://deltaport-niederrheinhaefen.de/auf-dem-weg-zur-wasserstoff-drehscheibe-deltaport-niederrheinhaefen-forcieren-einsatz-der-wasserstofftechnik>

## 5.11 Speicher

### Stromspeicher

Stromspeicher dienen dazu, Schwankungen zwischen Energieverbrauch und -erzeugung auszugleichen. Da die Verbrauchswerte lediglich als jährliche Gesamtsummen vorliegen, ist es wichtig, die potenziellen Schwankungen der Energieerzeugung zu berücksichtigen. Insbesondere Energieerzeugungsquellen, die starken Schwankungen unterliegen, bieten sowohl Potenzial als auch Bedarf für die Speicherung von Energie. Deutliche Schwankungen sind insbesondere bei mehreren Windenergieanlagen als Windparks, großen Photovoltaik-Freiflächenanlagen, Müllverbrennungs- und Biomasseanlagen zu erwarten. Da bisher keine dieser Erzeugungsanlagen im Stadtgebiet nennenswert ausgebaut ist, ist das Potenzial von Stromspeichern nicht darzustellen. Im Falle eines angedachten Ausbaus, beispielsweise von Freiflächen-Photovoltaikanlagen sollte eine Prüfung im Einzelfall erfolgen, wobei ein Abgleich von Verbrauchs- und Erzeugungsmustern stattfindet, die technische Machbarkeit geprüft wird und Kosten berücksichtigt werden.

Bei den Stromspeichern kommen insbesondere Batteriespeicher zum Einsatz. Dabei erstreckt sich das Spektrum von kleineren Einheiten für private Haushalte bis hin zu Großbatteriespeichern. In privaten Haushalten liegt der Fokus primär auf der Steigerung des Eigenverbrauchs sowie der Überbrückung von Erzeugungs- und Verbrauchszeiten innerhalb eines Tages. Somit übernimmt der Speicher hier eine Optimierungsfunktion. Großbatteriespeicher hingegen sind an übergeordnete Spannungsebenen angeschlossen und übernehmen systemrelevante Aufgaben wie die Sicherung der Netzstabilität und Frequenzhaltung. Zudem können sie dazu beitragen, die Abregelung von Erzeugungsanlagen (insb. Windenergieanlagen) in Zeiten geringer Nachfrage zu vermeiden.

Ergänzend zur kurzfristigen Speicherung in Batterien rückt die Elektrolyse als Technologie zur Langzeitspeicherung in den Fokus (Power-to-Gas). Hierbei wird überschüssiger Strom genutzt, um Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff zu spalten. Während Batteriespeicher auf den kurzzeitigen Ausgleich von Tag-Nacht-Schwankungen ausgelegt sind, ermöglicht die Elektrolyse die Umwandlung von Strom in chemische Energie. Dieser grüne Wasserstoff kann über längere Zeiträume gespeichert, transportiert oder bei Bedarf sektorübergreifend, etwa in der Industrie, im Verkehr oder zur Rückverstromung, genutzt werden.

### Wärmespeicher

Wärmespeicher haben den Zweck, wie bei den Stromspeichern auch, Schwankungen zwischen Wärmeerzeugung und Wärmebedarf auszugleichen. Im Unterschied zu Stromspeichern, muss bei der Wärmespeicherung ein deutlich größerer Zeitraum betrachtet werden. So müssen nicht nur tagesabhängige Schwankungen überbrückt werden, sondern teilweise auch saisonale. Eine isolierte Betrachtung von Speicherpotenzialen ist nicht zielführend. Das Potenzial eines Speichers muss immer im Kontext der verfügbaren Wärmequellen und der entsprechenden Abnehmer (Wärmesenken) analysiert werden. So ist beispielsweise bei der Einbindung von industrieller Abwärme in ein Wärmenetz die Speicherkapazität so zu dimensionieren, dass zeitliche Schwankungen zwischen der Wärmeabgabe der Industrie und dem Bedarf der Haushalte effizient ausgeglichen werden können. Dabei sollen vor allem Anknüpfungspunkte auf der Abnahmeseite berücksichtigt werden, vor allem bei stark schwankender Wärmenachfrage, sei es im Tagesverlauf oder saisonal. Eine detaillierte Analyse der Verbrauchsmuster, einschließlich der Charakteristik des Versorgungsgebiets, ist entscheidend. Diese Analyse kann theoretisch über die Untersuchung synthetischer Prozesswärmeprofile erfolgen.

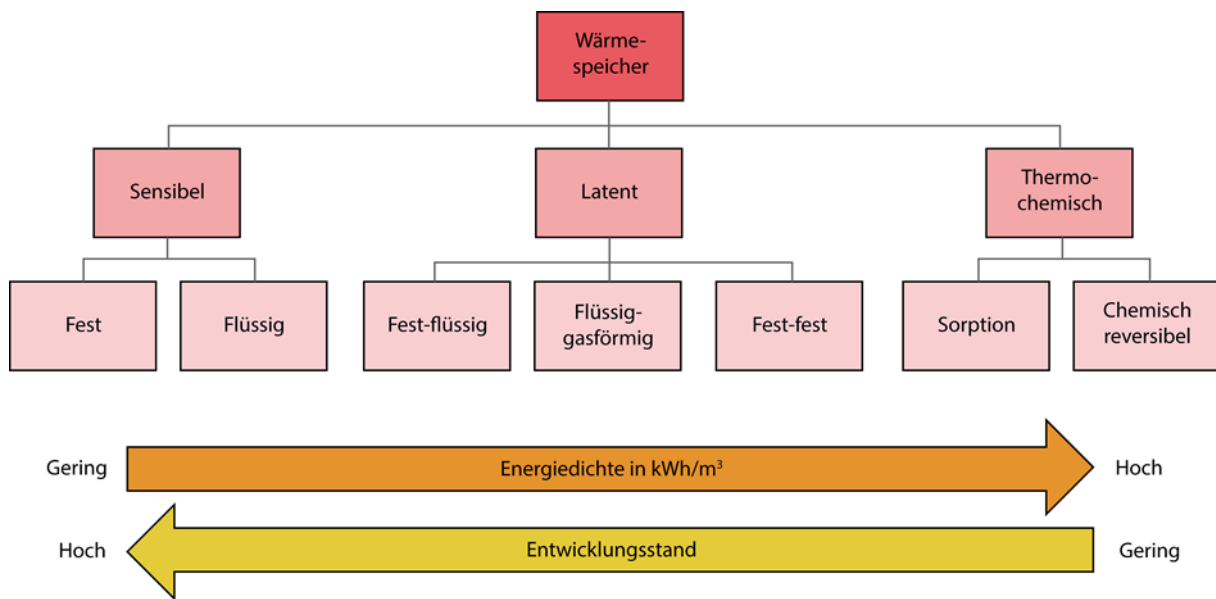


Abbildung 32 Übersicht über verschiedene Technologien zur Speicherung thermischer Energie

Die Wahl des Wärmespeichers ist abhängig von der Anwendung und Bewertungskriterien wie der Energiedichte, Speichergöße, Wirkungsgrad und Kosten. Wie in [Abbildung 32](#) zu erkennen, können drei Arten von Wärmespeichern genannt werden. Die am häufigsten verwendeten Speicher sind dabei sensible Wärmespeicher wie beispielsweise Wasserspeicher, die eine vergleichsweise einfache Technologie nutzen. Latente und Thermochemische Wärmespeicher (z.B. Silicagel- oder Metallhydrid-Speicher), bieten bessere Möglichkeiten, große Zeiträume zu überbrücken, sind daher als saisonale Wärmespeicher geeignet. Diese Arten von Speichern sind allerdings kostenintensiv und bedürfen insbesondere bei thermochemischen Speichermöglichkeiten noch weiterer Forschung, jedoch könnten die hohen Temperaturen an Industriestandorten in Wesel eine Nutzung ökonomisch sinnvoll erscheinen lassen.

## 5.12 Stromnetz

Die kommunale Wärmeplanung legt in ihren gesetzlichen Grundlagen den Fokus auf den Bereich der Wärmeerzeugung. Für ein umfassenderes Gesamtbild sollte jedoch auch das Stromnetz betrachtet werden. Vorwegzunehmen ist dabei, dass die nachfolgende Analyse lediglich einen groben Einblick in die Auslastung der Trafostationen in der Stadt Wesel gibt. Insgesamt ist festzuhalten, dass für die Abdeckung und Versorgung der Gebiete in der Stadt Wesel zukünftig umfangreiche Ausbautätigkeiten erforderlich sind.

Das Vorhalten der künftig benötigten Kapazitäten im Stromnetz hätte in der Vergangenheit zu deutlichen und ungenutzten Überkapazitäten geführt, was wirtschaftlich nicht sinnvoll gewesen wäre. Der künftig prognostizierte Strombedarf war aufgrund zusätzlicher Herausforderungen durch die Anforderungen der Elektromobilität, die Einspeisung erneuerbarer Stromquellen sowie den steigenden Bedarf für die Wärmeerzeugung in früheren Jahren nicht absehbar. Dennoch gilt es für die Stadtwerke Wesel Strom-Netzgesellschaft, in Zusammenarbeit mit der Westnetz, die Stromnetzkapazitäten schrittweise weiter auszubauen, sodass die zusätzlichen Anschlussleistungen durch das Stromnetz aufgenommen werden können.

Die Auswertung der Auslastung der Trafostationen in der Stadt Wesel zeigt, dass keine klaren räumlichen Schwerpunkte hinsichtlich einer Überlastung erkennbar sind (vgl. [Abbildung 33](#)). Einzelne Überlastungen sind grundsätzlich vertretbar, wobei Kapazitätsengpässe maßgeblich durch dauerhaft auftretende Überlastungen entstehen.

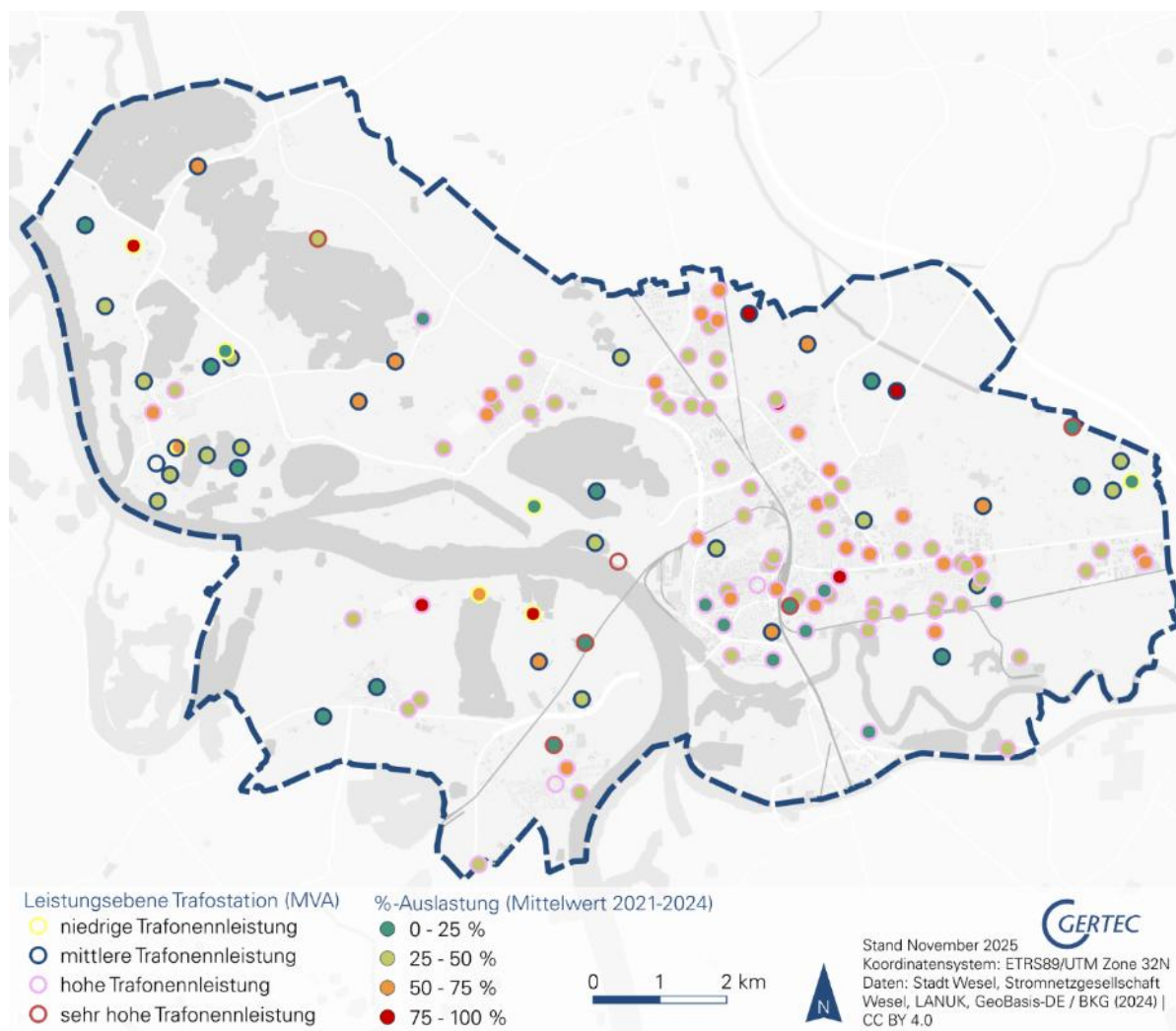


Abbildung 33 Verortung der Trafostationen dargestellt nach Leistungsebene und Auslastung (eigene Darstellung, Stadtwerke Wesel Stromnetzgesellschaft)

Insgesamt lassen die Auswertungen der Daten zu den Trafostationen in der Diagrammdarstellung, die in [Abbildung 34](#) dargestellt sind, den Rückschluss zu, dass es einzelne Überlastungen gibt, der Großteil der Trafostationen jedoch weiterhin über freie Kapazitäten verfügt. Somit gilt es, den Stromnetzausbau auch weiterhin voranzutreiben und an die aktuellen sowie zukünftigen Kapazitätserfordernisse anzupassen.

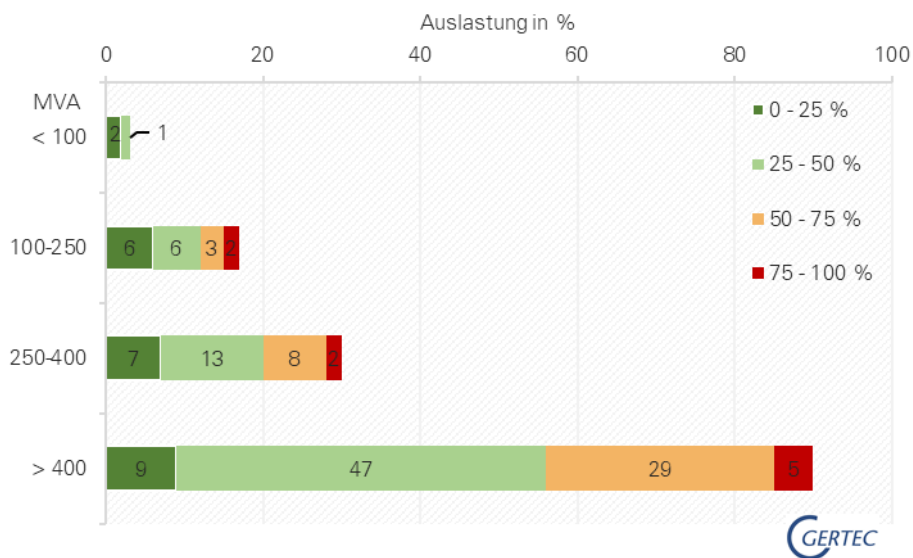


Abbildung 34 Darstellung der Verteilung nach Auslastung und Leistungsebene (eigene Darstellung, Stadtwerke Wesel Stromnetzgesellschaft)

### 5.13 Zusammenfassung

Die Potenzialanalyse für die Stadt Wesel zeigt, dass eine Vielzahl an erneuerbaren Energiequellen und Effizienzmaßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zur Verfügung stehen. Ein zentrales Element der künftigen Wärmeversorgung stellt die Nutzung von Umweltwärmequellen dar. Hierbei bieten insbesondere der Rhein sowie das Abwasser- und Kläranlagensystem erhebliche Potenziale zur regenerativen Wärmeerzeugung. Bereits laufende Untersuchungen der Stadtwerke Wesel bestätigen die hohe Relevanz dieser Optionen für die Nutzung der Potenziale und den Aufbau eines städtischen Wärmenetzes, wobei das Ergebnis der Prüfung der Untersuchung abzuwarten ist.

Darüber hinaus weist die Stadt Wesel Potenziale für den Einsatz oberflächennaher Geothermie auf. Große Teile des Stadtgebiets verfügen über eine günstige Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds, sodass Erdwärmesonden insbesondere in Ein- und Mehrfamilienhausgebieten einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten können. Einschränkungen ergeben sich in größeren Teilen des Stadtgebiets aufgrund von Trinkwasser- und Naturschutzgebieten.

Auch die Nutzung von Luftwärmepumpen bietet über das gesamte Stadtgebiet hinweg eine hohe technische Eignung. Diese Technologie wird vor allem in Gebieten mit geringerer Bebauungsdichte eine bedeutende Rolle spielen und damit einen wichtigen Bestandteil der dezentralen Wärmeversorgung darstellen. Herausfordernd kann der Einsatz der Technik im stark verdichteten Bereich der Innenstadt sowie im Bereich des denkmalgeschützten Bereich in Büderich sein.

Im Bereich der Solarthermie bestehen sowohl auf Dach- als auch auf Freiflächen geeignete Potenzialflächen. Aufgrund der Flächenkonkurrenzen mit der Photovoltaikstromerzeugung und anderen Nutzungen wird die großflächige Solarthermieerzeugung künftig vornehmlich in Kombination mit Wärmespeichern und einer Wärmenetzinfrastruktur ihre Vorteile ausspielen können. Gleichzeitig ist der Ausbau der Photovoltaik, sowohl auf Dach- als auch auf Freiflächen, ein essenzieller Bestandteil der Energiewende, um den steigenden Strombedarf für den Betrieb von Wärmepumpen sowie für Mobilitäts- und Prozesswärmeanwendungen zu decken.

Die Analyse zeigt zudem, dass die Stadt Wesel über erhebliche Einsparpotenziale im Gebäudebestand verfügt. Durch energetische Sanierungen, insbesondere an der Gebäudehülle, kann der Wärmebedarf langfristig reduziert werden. Dies senkt nicht nur den zukünftigen Energiebedarf, sondern verbessert auch die Voraussetzungen für einen wirtschaftlichen Betrieb erneuerbarer Wärmeerzeugungsanlagen und Wärmenetze, da insbesondere geringere Vorlauftemperaturen genutzt werden können und die benötigte Leistung reduziert werden kann.

Ein weiterer Fokus liegt auf den Potenzialen zum Aufbau von Wärmenetzinfrastrukturen, die die Nutzung zentraler Wärmequellen, wie Abwärme, Umweltwärme oder Geothermie, ermöglichen. Besonders die Innenstadt weist mit ihrer hohen Wärmedichte und der Nähe zu potenziellen Wärmequellen gute Voraussetzungen für ein wirtschaftliches Wärmenetz auf. Wobei auch auf die Herausforderungen eingegangen werden muss, dass der Neuaufbau eines Wärmenetzes im Bestand mit einer Vielzahl an technischen Hürden und hohen Kosten verbunden ist. Erste Planungen der Stadtwerke Wesel GmbH sehen daher die Nutzung von Rheinwasser und Kläranlagenabwärme für ein Wärmenetz vor, dessen Ausgestaltung und Umsetzung weiter geprüft wird.

Die Potenzialanalyse verdeutlicht, dass die Wärmewende in Wesel auf einem Technologiemix basieren muss. Wobei der Fokus auf dezentralen Wärmeversorgungssystemen liegen wird. Um verlässliche Aussagen über den Einsatz von Wärmenetzen treffen zu können sind weitere Untersuchungen nötig. Die Rahmenbedingungen für den Einsatz von Wasserstoff sind derzeit nicht klar abschätzbar, sodass dieses Thema weiter beobachtet werden muss, um in den Fortschreibungen der Kommunalen Wärmeplanung einfließen zu können.

## 6 Eignungsprüfung

Im Rahmen der Eignungsprüfung besteht die Möglichkeit, bereits zu Beginn der Wärmeplanung Teilbereiche des kommunalen Gebiets aus der weiteren Betrachtung auszuschließen, sofern absehbar ist, dass in diesen Bereichen weder Wärmenetz- noch Wasserstoffnetzgebiete zu erwarten sind. Solche „ausgeklammerten“ Flächen werden im Zuge der Wärmeplanung als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen.

Die Anforderungen an die Eignungsprüfung sowie an eine verkürzte Wärmeplanung sind in § 14 WPG geregelt und im regulären Ablauf der Wärmeplanung vor der Bestandsanalyse verortet. In der Stadt Wesel wurde von diesem vorgesehenen Ablauf abgewichen, da die Eignungsprüfung auf Grundlage der Ergebnisse der Bestandsanalyse sowie der daraus gewonnenen Erkenntnisse durchgeführt wurde. Die Flächen, die im Ergebnis weiterhin berücksichtigt werden, werden als beplanter Bereich bezeichnet. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf dem im Zusammenhang bebauten Stadtgebiet sowie der jeweiligen Ortsteile in Wesel. Außerhalb dieser Bereiche ist der Wärmeabsatz zu gering, sodass dort nicht mit dem Aufbau von Netzen zu rechnen ist. Das Ergebnis ist in [Abbildung 35](#) dargestellt.

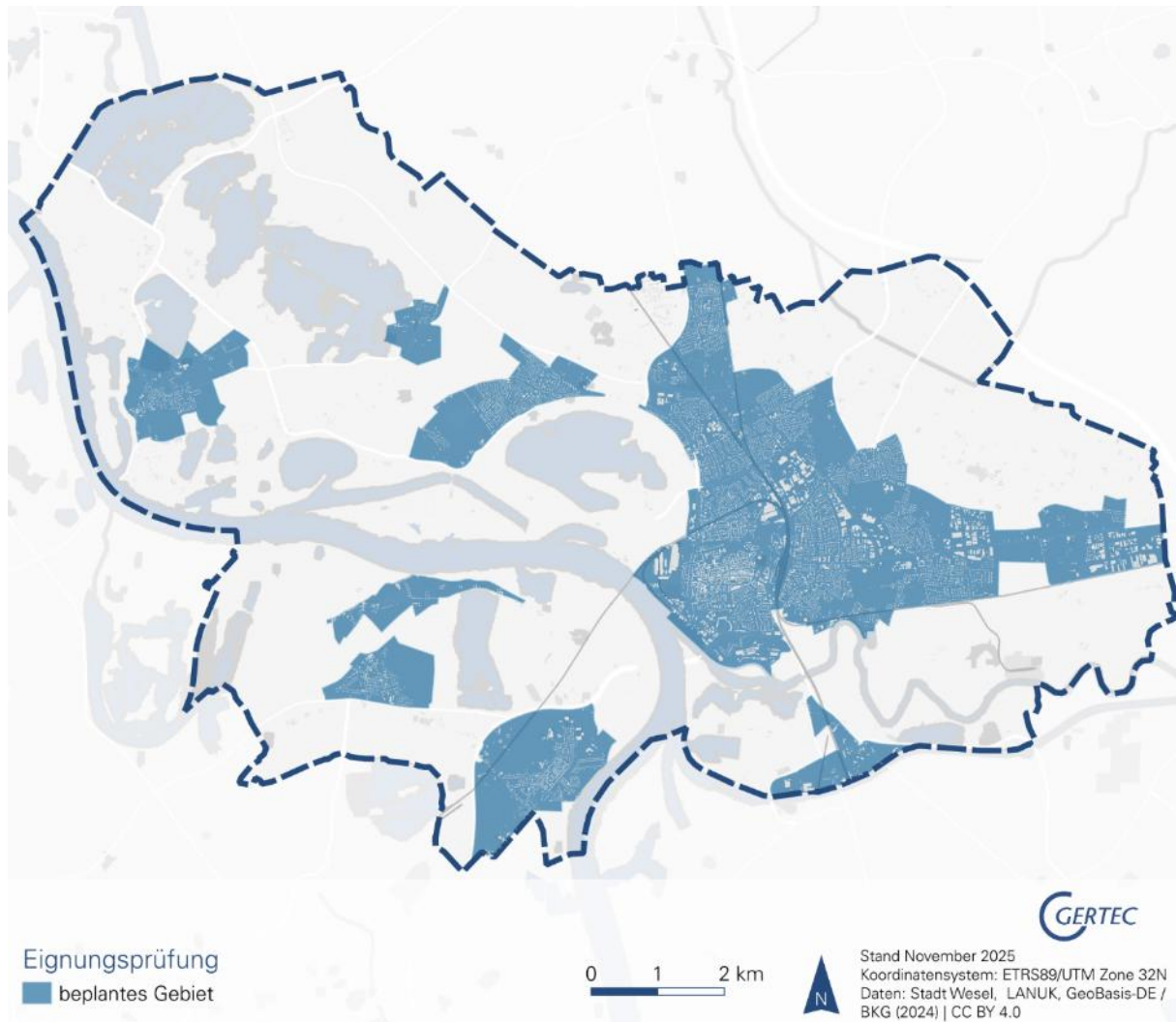


Abbildung 35 Ergebnis der Eignungsprüfung der Stadt Wesel (eigene Darstellung)

## 7 Zielszenario und Entwicklungspfade

Die zu entwickelnden Zielszenarien sind als Bindeglied zwischen den ermittelten Potenzialen und abzuleitenden Maßnahmen zu sehen. Gesetzlich vorgegebenes und somit feststehendes Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist dabei die Erreichung der Klimaneutralität bis 2045. Dabei beabsichtigen die Zielszenarien die Entwicklungen des zukünftigen Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen ein sowie den Wechsel in der Wärmeversorgung. Eine Aufgabe der kommunalen Wärmeplanung ist es, den Entwicklungspfad hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung des gesamten Stadtgebiets im Jahr 2045 zu skizzieren.

Der Wärmeplan zeigt auf, welche Energiequellen in welchem Umfang und in welchen Bereichen genutzt werden könnten und wie sich der Technologie- und Endenergieträgermix zukünftig entwickeln kann. Diese Informationen inklusive der Potenziale aus dem [Kapitel 0](#), dienen als planerische Grundlage für die künftigen Netzplanungen der Versorgungsunternehmen bzw. Netzbetreiber für Wärme, Strom und Gas sowie zur Ermittlung der benötigten regenerativen Strommengen, grüner Gasmengen. Nicht zuletzt dienen sie der möglichen Ausgestaltung von öffentlichen Förderprogrammen und der zu ergreifenden Maßnahmen.

Die Umgestaltung des Wärmemarktes ist ein dynamischer Prozess, der in den kommenden Jahren im Rahmen der Fortschreibung stetig nachgeschärft werden muss. Im Rahmen der Zielszenarien werden daher Entwicklungspfade aufgezeigt, die aus heutiger Sicht denkbar und technisch-energetisch sinnvoll erscheinen, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Wesentlicher Baustein zur Erreichung dieses Ziels ist die Verringerung der Energiebedarfe. Auf der Erzeugungsseite sind insbesondere die verschiedenen Quellen der Umweltwärme in den Fokus zu nehmen. Im ersten Szenario wird der Aufbau von mehreren Wärmenetzen angenommen, wohingegen das zweite Szenario ausschließlich auf dezentrale Wärmeversorgungen setzt.

Für die Szenario-Erstellung wurden alle regenerativen Energiequellen mit ihrem potenziellen Ertrag berücksichtigt. Eine weitergehende Überprüfung auf die tatsächliche Erschließbarkeit und Wirtschaftlichkeit der beschriebenen Potenziale im Detail ist auf dieser übergeordneten strategischen Planungsebene nicht leistbar und muss daher nachfolgenden Planungsebenen vorbehalten bleiben (Machbarkeitsstudien sowie anschließende konkrete Umsetzungsplanung).

Zur [Abbildung 36](#) der Entwicklung des Technologiemixes wurde das Weseler Stadtgebiet in Versorgungsgebiete aufgeteilt, die sich an der vorhandenen Bebauungs-, Straßen- und Infrastruktur orientieren. Innerhalb dieser Versorgungsgebiete wurden jeweils Auswertungen bzgl. der Eignung für eine zentrale bzw. dezentrale Versorgung unter Berücksichtigung der verschiedenen Heiztechnologien vorgenommen. Die Anteile der einzelnen Technologien gemäß ihrer Anzahl und dem prozentualen Anteil in den Gebieten wurden zudem ermittelt. Die in der Eignungsprüfung bereits als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete identifizierten Bereiche sind somit auch im Szenario als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete eingeflossen.

Im Ergebnis sind die Eignungsgebiete daher nicht als Nutzungsgebiete mit ausschließlich einer möglichen Versorgungsart zu verstehen, sondern als Areale, die eine mehrheitliche Eignung für bestimmte Versorgungsoptionen aufweisen. In den meisten Bereichen wird es neben der überwiegend ermittelten Versorgungsart auch weiterhin andere Versorgungslösungen anderer Technologien und Energieträger geben. Insbesondere bereits vorhandene Wärmepumpen oder Pelletanlagen werden voraussichtlich auch in einem späteren Wärmenetz-Ausbaubereich weiterhin vorhanden sein.

Die Versorgungsgebiete sind häufig durch Straßenzüge unterteilt. In einer konkreten Wärmenetzplanung sollten angrenzende Gebiete und Gebäude in die Untersuchung eingeschlossen werden, um eine

Einbindung in ein mögliches Wärmenetz zu prüfen. Zudem sollten Wärmenetzgebiete hinsichtlich ihrer Eignung generell detaillierter nach Umsetzungswahrscheinlichkeit, Wirtschaftlichkeit und Risiko (bautechnische Risiken oder Akzeptanzfragen) überprüft werden. Die im Rahmen der Szenarienbetrachtungen erfolgte gebietsweise Abgrenzung der Wärmenetzzeignungsgebiete stellt insofern nur die grundlegenden strategischen Planungsüberlegungen dar und ist nicht deckungsgleich mit den später konkret zu planenden Wärmenetzgebieten.

Insgesamt wurde das beplante Gebiet der Stadt Wesel in 42 Versorgungsgebiete sowie den dezentralen Bereich aus der Eignungsprüfung (vgl. [Abbildung 35](#)) unterteilt, die in [Abbildung 36](#) dargestellt sind. Dabei sind mehrere Baublöcke zu einem Versorgungsgebiet zusammengefasst und mit der gleichen Farbe dargestellt worden.

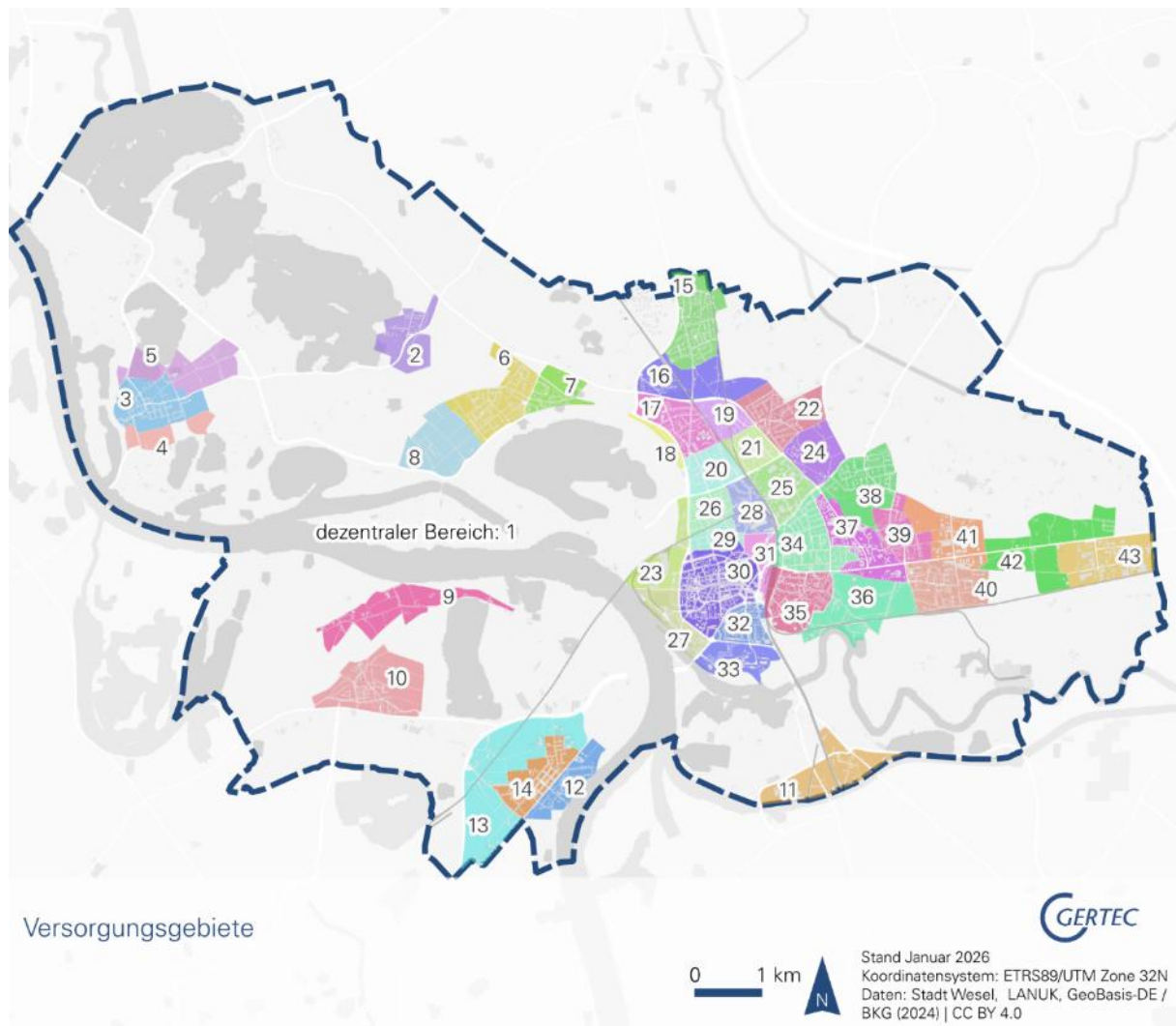


Abbildung 36 Versorgungsgebiete der Stadt Wesel (eigene Darstellung)

## 7.1 Szenarien zur zukünftigen Entwicklung der Wärmeversorgung

In den folgenden Kapiteln wird die weitere Methodik und die Ergebnisse der Szenarientwicklung dargestellt. Aus den Szenarien ergeben sich zudem die Ausweisung der räumlichen Gebiete in die Kategorien: zentrales Wärmenetzgebiet, Prüfgebiet und dezentrales Wärmeversorgungsgebiet. Zusammenfassend sind die Wärmeversorgungs-kategorien in [Abbildung 37](#) erläutert.

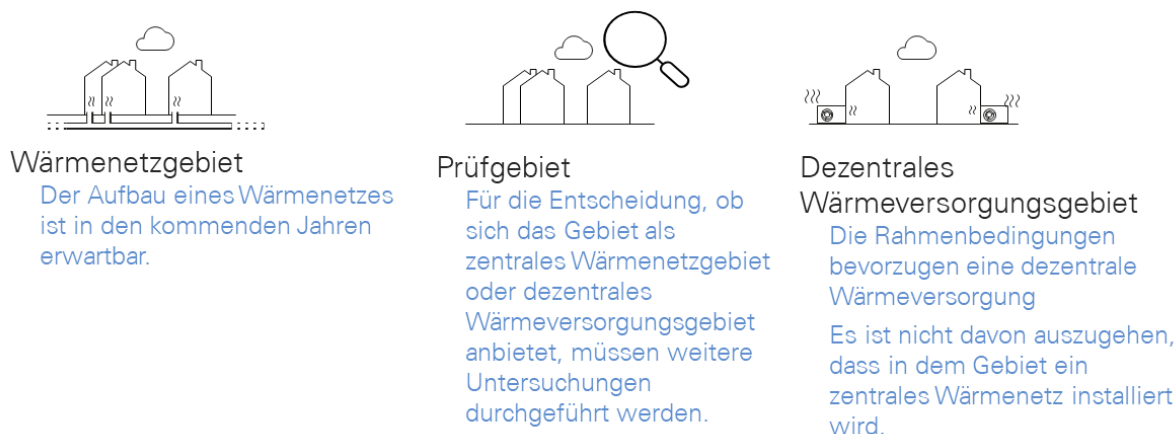


Abbildung 37 Zusammenfassung der Wärmeversorgungs-kategorien (eigene Darstellung)

### 7.1.1 Methodik

Die ermittelten Potenziale und die Unterteilung des Stadtgebiets in einzelne Versorgungsgebiete legen den Grundstein für die Zielszenarien Zielszenarios bis 2045, um mögliche Entwicklungen der Energieträgernutzung, zukünftiger Endenergieverbräuche und THG-Emissionen darzustellen. Zur Abbildung der zeitlichen Entwicklung wurden Stützjahre im Abstand von jeweils 5 Jahren betrachtet.

Innerhalb der zentral versorgten Gebiete wurden, ausgehend von den verfügbaren Energieträgern für Wärmenetze, von Anschlussraten von rund 80 % angenommen und die entsprechenden Energieträger anhand ihrer potenziell möglichen Erträge einzelnen Versorgungsgebieten zugewiesen. Für die Energieträgerverteilung der dezentral versorgten Gebiete und die Anteile der zentralversorgten Gebiete, welche nicht an Wärmenetze angeschlossen werden, wurden anhand verschiedener Kriterien und mit Hilfe einer Dominanzmatrix und Nutzwertanalyse die optimalsten dezentralen Energieträger ausgewählt und den Versorgungsgebieten zugewiesen (vgl. [Tabelle 4](#) und [Tabelle 5](#)).

Eine Dominanzmatrix dient zur systematischen Bewertung und Priorisierung verschiedener Kriterien bei Entscheidungsprozessen. Sie ermöglicht den Vergleich von Optionen, indem Kriterien paarweise gegenübergestellt werden. Dabei wird festgelegt, welches Kriterium in einem direkten Vergleich dominiert. So können komplexe Entscheidungen strukturiert und vereinfacht werden. Innerhalb der Matrix wurden folgende Kriterien miteinander verglichen:

#### Wärmegestehungskosten

Die Wirtschaftlichkeit ist ein maßgeblicher Faktor bei der Umstellung des Energieträgers. Über die Wärmegestehungskosten können alle mit der Wärmeerzeugung verbundenen Kosten der Energieträger vergleichbar gemacht werden. Sie setzen sich aus den spezifischen Investitionskosten, den Fixkosten und den Versorgungskosten zusammen. Unter Investitionskosten werden die Kosten der Anlage und die Installationskosten zusammengefasst. Ebenso die Netzanschlusskosten, die einmalig anfallen. Alle Kosten werden über die Lebensdauer der Anlage abgeschrieben und lassen sich so als jährliche Kosten darstellen.

Hinzukommen die jährlichen Fixkosten, die etwa für Wartungsarbeiten anfallen, und die Versorgungskosten. Die Versorgungskosten sind die Kosten, die den Verbrauchern für die Bereitstellung von Wärme oder Brennstoffen durch den Anbieter entstehen. Bei einer Wärmepumpe wären dies beispielsweise die Kosten für den Strom zum Betrieb der Anlage.

### Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit

Die zukünftige Wärmeversorgung muss dem Anspruch höchster Versorgungssicherheit gerecht werden. In Anbetracht des volatilen (schwankend) Angebots der erneuerbaren Energieträger und der zunehmenden Unsicherheit internationaler Beziehungen hinsichtlich der Verfügbarkeit von Energieträgern ist dies keine Selbstverständlichkeit mehr und muss entsprechend regelmäßig neu bewertet werden. Durch den Wärmeplan sollen Versorgungslösungen angestrebt werden, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit umsetzen lassen und auch bei sich ändernden Rahmenbedingungen Bestand haben. Um die Energieträger hinsichtlich ihres Realisierungsrisikos und der Versorgungssicherheit bewerten zu können werden in Anlehnung an den Bundesleitfaden zur kommunalen Wärmeplanung vier Fragen beantwortet:

- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit mit Blick auf den rechtzeitigen Auf-, Aus- und Umbau der erforderlichen Infrastruktur im beplanten Gebiet?
- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit mit Blick auf die rechtzeitige Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen?
- Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit mit Blick auf die rechtzeitige lokale Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen?
- Wie robust ist die Bewertung der Eignung der verschiedenen Wärmeversorgungsarten hinsichtlich möglicher veränderter Rahmenbedingungen?

### Treibhausgasemissionen

Im Hinblick auf das Ziel der Klimaneutralität der Wärmeversorgung sind die Treibhausgasemissionen ein wichtiger Faktor für die Bewertung der jeweiligen Energieträger. Obwohl im Zieljahr der Szenarien nur klimafreundliche Energieträger in Betracht gezogen werden, gibt es dennoch Unterschiede hinsichtlich der Treibhausgasemissionen. Zum Vergleich der Energieträger werden die Emissionsfaktoren unter Berücksichtigung der angenommenen zukünftigen Entwicklung herangezogen. Dabei werden alle klimarelevanten Treibhausgase, die durch die Wärmeerzeugung entstehen, berücksichtigt. Beispielsweise haben Wärmepumpen zum aktuellen Zeitpunkt noch vergleichsweise hohe Emissionen, weil bei der Erzeugung des benötigten Stroms zu einem maßgeblichen Anteil noch fossile Energieträger eingesetzt werden. In Erwartung eines weiterhin steigenden Anteils erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung wird allerdings davon ausgegangen, dass der Emissionsfaktor mit der Zeit sinken wird. Biogas hingegen hat einen annähernd gleichbleibenden Emissionsfaktor.

### Lokale Wertschöpfung

Die lokale Wertschöpfung bei regenerativen Wärmeenergieträgern bezieht sich auf die wirtschaftlichen Vorteile, die durch die Nutzung lokal verfügbarer erneuerbarer Ressourcen zur Wärmeerzeugung entstehen. Zum Beispiel kann der Einsatz von regional verfügbaren Holzpellets zur Wärmeproduktion lokale Arbeitsplätze in der Forstwirtschaft und Pelletproduktion sichern. Auch die Installation und Wartung von Solar- oder Geothermieanlagen tragen zur lokalen Wertschöpfung bei, indem sie regionale Handwerksbetriebe und Dienstleistungen fördern.

Die Dominanzmatrix inklusive der entsprechend genutzten Gewichtungen der einzelnen Kriterien ist in [Tabelle 4](#) dargestellt. Die Werte wurden aus Abstimmungsergebnissen mit den lokalen Akteuren und den Analyseergebnissen ermittelt. Zeilenweise sind hier die Beziehungen der Kriterien (wichtiger = 2,



gleichwertig = 1, unwichtiger = 0) untereinander dargestellt. Daraus ergibt sich eine Gewichtung für jedes Kriterium, die in der rechten Spalte zu sehen ist. Beispielhaft ist dabei für das Kriterium der Wärme-gestehungskosten zu entnehmen, dass dieses gleichwertig gegenüber dem Realisierungsrisiko und den Treibhausgasemissionen aber wichtiger gegenüber der lokalen Wertschöpfung ist.

|   | Wärme-Gestehungskosten | Realisierungsrisiko / Versorgungssicherheit | THG-Emissionen | Lokale Wertschöpfung | Gewichtung |
|---|------------------------|---|----------------|----------------------|------------|
| Wärme-Gestehungskosten                      |                        | 1   | 1              | 2                    | 4          |
| Realisierungsrisiko / Versorgungssicherheit | 1                      |   | 1              | 2                    | 4          |
| THG-Emissionen                              | 1                      | 1   |                | 1                    | 3          |
| Lokale Wertschöpfung                        | 0                      | 0   | 1              |                      | 1          |

Tabelle 4 Dominanzmatrix zur Bewertung der Energieträger-Auswahlkriterien

Innerhalb eines zweiten Schritts wurden die dezentralen Energieträger über eine Nutzwertanalyse bewertet. Innerhalb der Nutzwertanalyse wird bestimmt wie sehr ein Kriterium aus der Dominanzmatrix für den entsprechenden Energieträger erfüllt ist. Dabei werden die Kriterien lokale Wertschöpfung und Realisierungsrisiko/Versorgungssicherheit stadtweit bewertet, während die Kriterien Wärme-Gestehungskosten und Treibhausgasemissionen für die Versorgungsgebiete individuell, anhand der jeweiligen Energieträger überschlägig bestimmt werden. Die Bewertung erfolgt dabei auf einer Skala von 0 – 10, die die berechneten Werte und die stadtweite Bewertung untereinander vergleichbar macht.

|                                  | Lokale Wertschöpfung | Realisierungsrisiko/Versorgungssicherheit |                            |                      |                   |
|----------------------------------|----------------------|---|----------------------------|----------------------|-------------------|
|                                  |                      | Infrastruktur vor Ort                     | Vorgelagerte Infrastruktur | Lokale Verfügbarkeit | Rahmenbedingungen |
| Heizstrom                        | 10                   | 10  | 8                          | 10                   | 7                 |
| Biogas                           | 8                    | 10  | 10                         | 10                   | 5                 |
| Biomasse                         | 8                    | 8   | 10                         | 8                    | 8                 |
| Solarthermie                     | 0                    | 5   | 7                          | 4                    | 9                 |
| Umweltwärme-Luft                 | 10                   | 10  | 8                          | 10                   | 9                 |
| Umweltwärme-Geothermie           | 10                   | 8   | 8                          | 10                   | 9                 |
| P2G-CH <sub>4</sub> (Methan)     | 5                    | 2   | 2                          | 2                    | 2                 |
| P2G-H <sub>2</sub> (Wasserstoff) | 5                    | 2   | 2                          | 2                    | 2                 |

Tabelle 5 Nutzwertmatrix der dezentralen Energieträger (Skala 0 - 10)



Durch die Verrechnung der Nutzwertanalyse mit der Dominanzmatrix ergeben sich so die Priorisierungen der einzelnen dezentralen Energieträger und deren Einsatz innerhalb der beiden Szenarien.

### 7.1.2 Szenarien

Basierend auf diesen Grundlagen werden für die Stadt Wesel ein mögliche Entwicklungspfade erstellt, die die Zielerreichung der Klimaneutralität 2045 aufzeigen sollen. Im ersten Szenario wird dabei die Nutzung von Wärmenetzen in den Vordergrund gestellt.

Das zweite Szenario zeigt einen Entwicklungspfad für eine dezentrale Wärmeversorgung auf. Generell ist hierfür die Reduzierung des Energiebedarfs in der Stadt Wesel erforderlich. Zur Bestimmung des zukünftigen Energiebedarfs wird auf die Einspar szenarien des LANUK NRW zurückgegriffen, die in fünf Jahresschritten in den drei Szenarien „moderat“, „erhöht“ und „hoch“ den zukünftigen Energiebedarf vorausberechnen. Da aufgrund der derzeitigen und zukünftigen Rahmenbedingungen nicht absehbar ist, dass die Modernisierungstätigkeiten umfassend verstärkt werden, wird für das Szenario die moderate Entwicklung zugrunde gelegt. Dabei ist grob von einer Sanierungsquote von 1 bis 1,5 % auszugehen. Zudem werden nicht alle Gebäude auf den höchsten Effizienzstandard modernisiert, sondern es werden ebenso Teilmodernisierungen und mittlere Effizienzstandards umgesetzt. Zum Vergleich kann die Sanierungsquote im Quartier Wesel-Schepersfeld herangezogen werden. In diesem Quartier stehen den Bewohnerinnen und Bewohnern Informations- und Beratungsangebote zur Verfügung, wobei die Sanierungsquote mit 1 % angegeben wird. Zugleich geht das Szenario von einem massiven Ausbau an Luft-Wärmepumpen sowie dem Einsatz von Geothermie-Wärmepumpen aus. Es wird angenommen, dass die Prüfgebiete sich für zentrale Wärmeversorgungssysteme eignen. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass die Umsetzung der Wärmenetze nur in diesem Szenario betrachtet wird und unabhängig von der weiteren Prüfung ist. Zudem wurde für die teilweise Abdeckung der Trinkwarmwassererwärmung Solarthermie betrachtet.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Zusammensetzung in 5 Jahresschritten bis zum Jahr 2045 der Wärmeenergiezusammensetzung in dem Szenario.

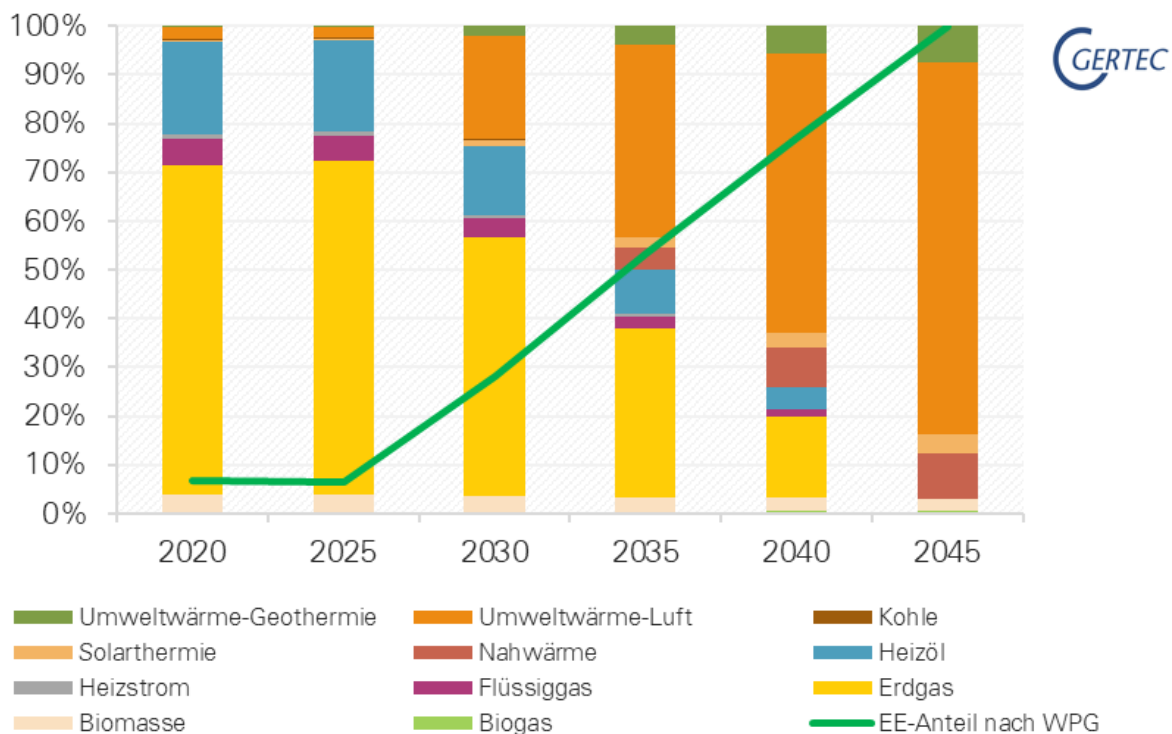
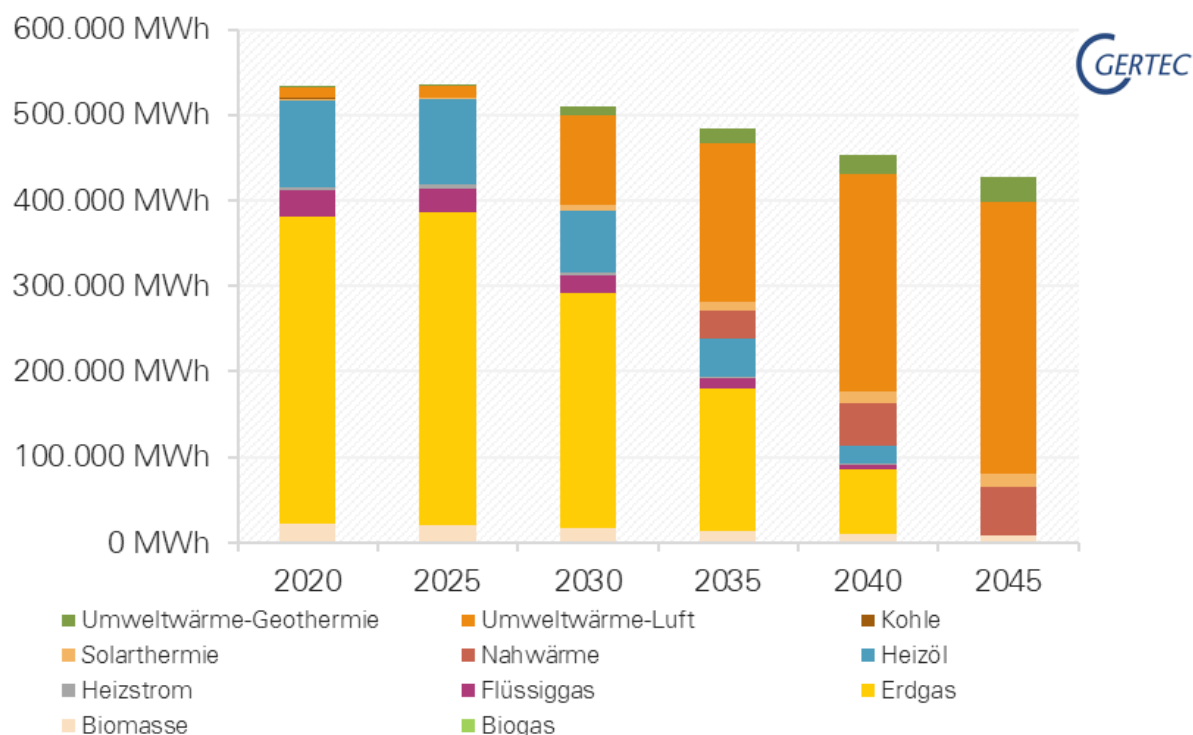


Abbildung 38 Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch bis 2045 – Szenario I

Das entwickelte Szenario verdeutlicht eine sukzessive Reduktion des Anteils fossiler Energieträger – insbesondere von Erdgas und Heizöl. Parallel dazu ist ein signifikanter Anstieg des Einsatzes erneuerbarer Energieträger zu verzeichnen. Eine zentrale Rolle nimmt hierbei der zunehmende Einsatz von Luft-Wärmepumpen ein, die im Betrachtungszeitraum den größten Beitrag zur Wärmebereitstellung leisten. Ebenso wird der Anteil der Wärmenetze deutlich (vgl. [Abbildung 39](#) – dunkelroter Säulenbereich), welche in diesem Szenario den Teilbereich der Innenstadt, Bäderich und Flüren abdecken.

[Abbildung 39](#) veranschaulicht die Entwicklung der absoluten Werte zur Deckung des Wärmebedarfs bis 2045. Dabei wird deutlich, dass die im Szenario angenommenen Einsparungen im Endenergiebedarf moderat ausfallen. Bis zum Jahr 2045 wird eine Reduktion des Wärmebedarfs um rund 20 % gegenüber dem Ausgangsniveau erwartet.



[Abbildung 39](#) absolute Endenergieträgerverbräuche bis 2045 – Szenario I

Die Treibhausgasemissionen (THG) lassen sich durch die Multiplikation des Endenergiebedarfs mit den jeweiligen Emissionsfaktoren der eingesetzten Energieträger berechnen (vgl. Kapitel 4.6). Vor allem durch die Reduzierung des Verbrauchs fossiler Energieträger durch energetische Sanierung wie z. B. Dämmung der Gebäudehülle, sind THG-Einsparungen erzielbar. Die Emissionen für die Nutzung von Umweltwärme durch Wärmepumpen hängen stark von der schnellen und signifikanten Verbesserung des Emissionsfaktors des Bundesstrommix ab. Nur durch einen umfangreichen Ausbau erneuerbarer Energien in der Stromerzeugung wird der Einsatz von Wärmepumpen deutlich klimafreundlicher. Insgesamt zeigt das Szenario, dass durch Energieeinsparungen und den Wechsel der Energieträger deutliche Einsparungen bei den THG-Emissionen erreicht werden können. Die verbleibenden 3 % zählen zu den unvermeidbaren Emissionen und müssen daher kompensiert werden. Mögliche Maßnahmen hierfür sind die Aufforstung von Flächen und Wäldern oder, je nach Stand der Technik, die CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Speicherung (CCS).

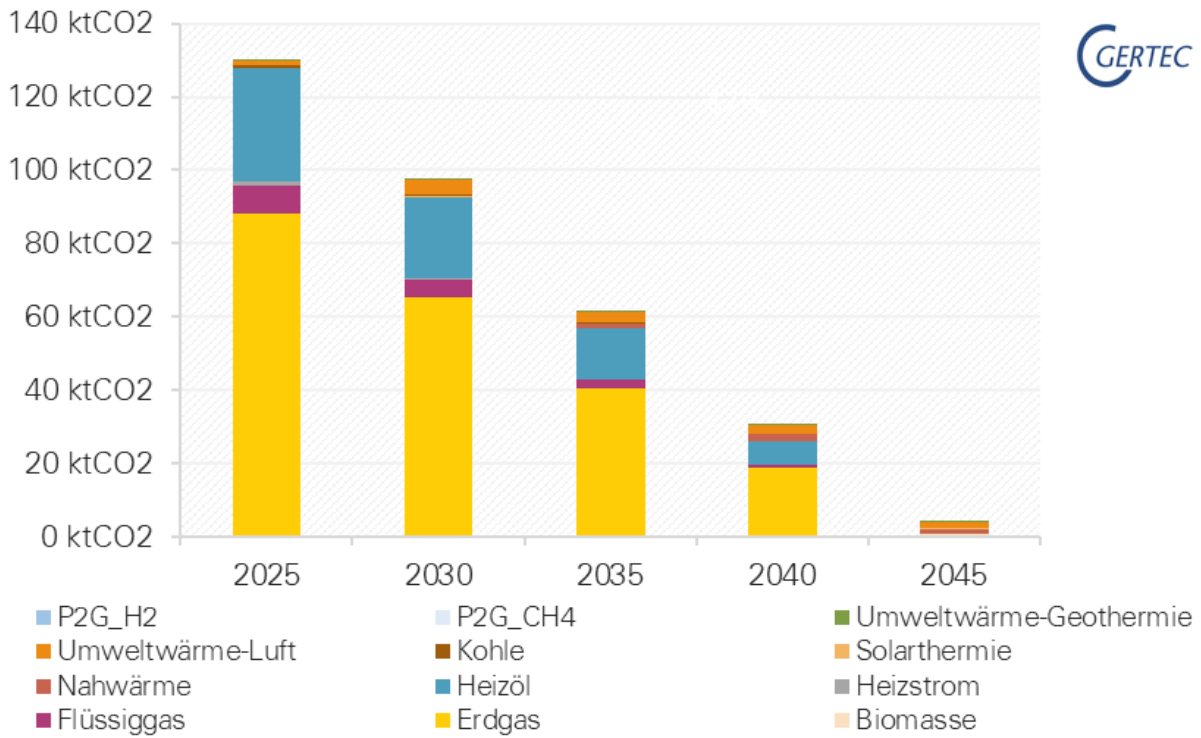


Abbildung 40 THG-Emissionen bis 2045 – Szenario I

Nachfolgend sind die Entwicklungspfade für das zweite Szenario dargestellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich die zukünftige Entwicklung der Wärmeversorgung in der Stadt Wesel ausschließlich aus dezentralen Wärmeversorgungssystemen zusammensetzt. Die eingangs dargestellten Rahmenbedingungen sowie die Energieeinsparungen bleiben gegenüber dem ersten Szenario unverändert. Ebenso werden an der grundsätzlichen Zielerreichung keine Änderungen vorgenommen. Der Entwicklungsverlauf ist in [Abbildung 41](#) dargestellt.

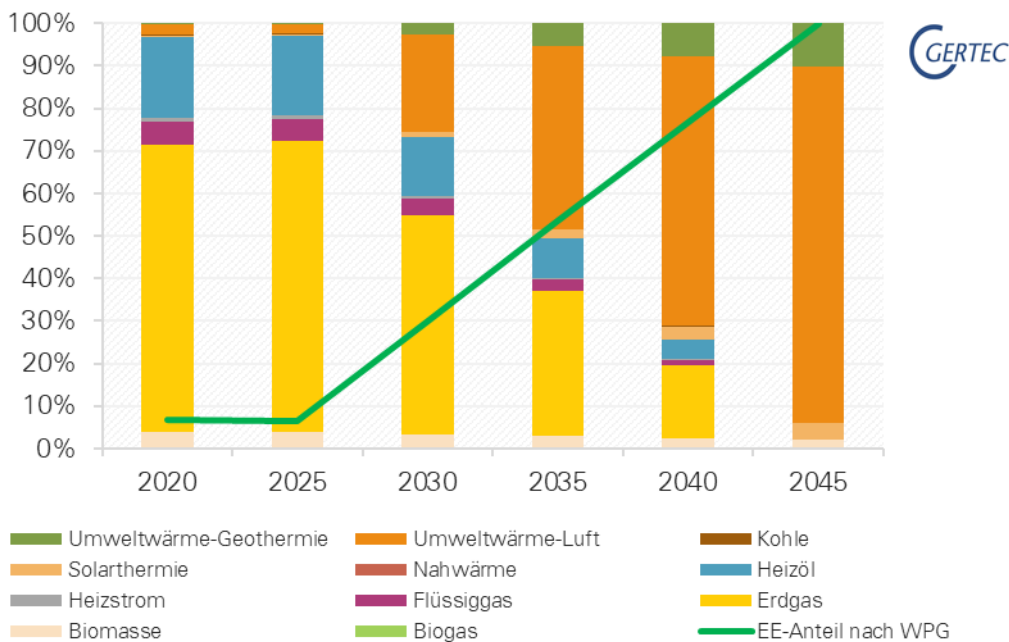


Abbildung 41 Anteil der Energieträger am Endenergieverbrauch bis 2045 – Szenario II

Es zeigt sich gegenüber dem ersten Szenario, dass der Anteil der Luft-Wärmepumpen nochmals größer ist. Der Anteil der Wärmenetze wird durch diesen Energieträger übernommen. Der absolute Verlauf der eingesetzten Energieträger stellt die *Abbildung 42* dar.

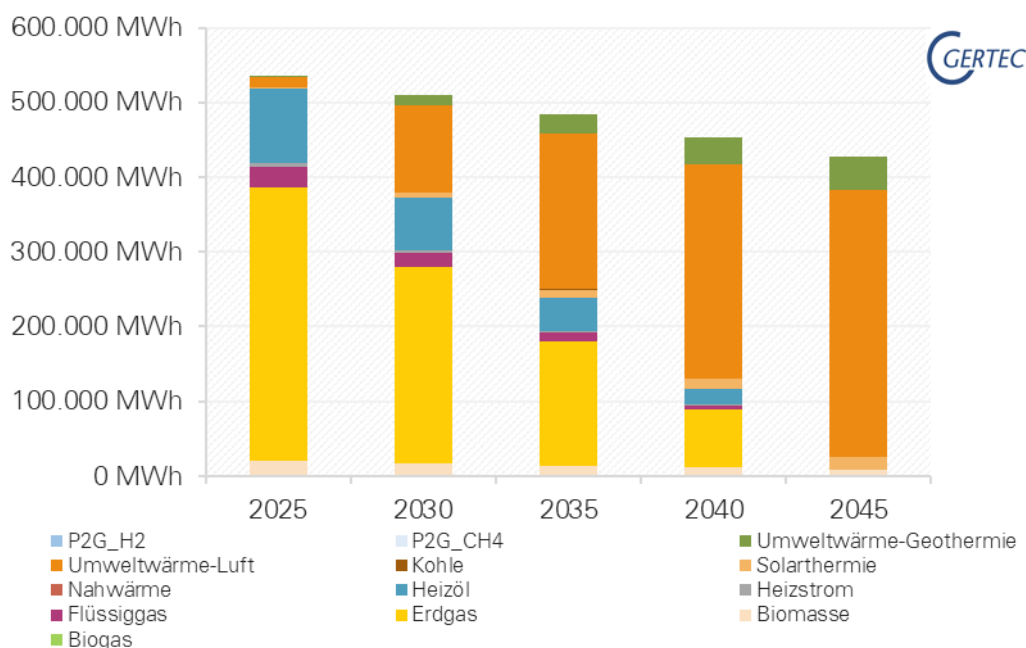


Abbildung 42 absolute Energieträgerverbräuche bis 2045 – Szenario II

Durch die Multiplikation der eingesetzten Energieträger mit den jeweiligen Emissionsfaktoren zeigt sich ein ähnliches Bild der THG-Emissionen wie im ersten Szenario. Der Anteil der nicht vermeidbaren THG-Emissionen beläuft sich in diesem Szenario auf 2 % der jetzigen Emissionen.

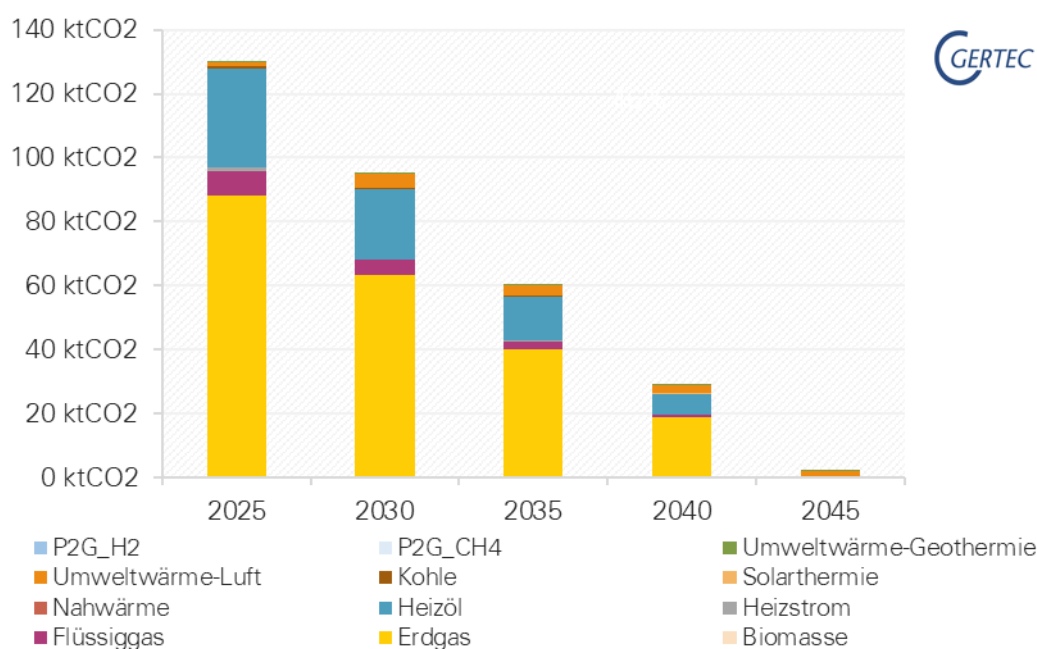


Abbildung 43 THG-Emissionen bis 2045 – Szenario II

Nachfolgend wird die Einteilung des Gebietes der Stadt Wesel in die verschiedenen Wärmeversorgungskategorien beschrieben.

## 7.2 Zentrale Wärmenetzgebiete

Ein entscheidendes Kriterium Kriterien für die Abgrenzung geeigneter Wärmenetzgebiete sind hohe Wärmelinienichten. Diese liegen vor, wenn auf einer vergleichsweise kleinen Fläche bzw. Strecke ein hoher Wärmebedarf besteht. Ein weiterer wesentlicher Faktor für die Umsetzung von Wärmenetzen ist das Vorhandensein sogenannter Ankerkunden. Durch deren kontinuierliche Wärmeabnahme einer gesicherten Grundlast wird eine wirtschaftliche Grundlage für den Betrieb des Wärmenetzes geschaffen. Ankerkunden stellen häufig das strukturelle Rückgrat von Wärmenetzen dar und können sowohl Industrie- und Gewerbebetriebe als auch kommunale Liegenschaften umfassen.

Auf der Erzeugungsseite sind insbesondere die Verfügbarkeit geeigneter Energiequellen sowie deren technische Erschließbarkeit zu berücksichtigen. Darüber hinaus beeinflussen die zu erwartenden Kosten für die Leitungsverlegung maßgeblich die Eignung eines Gebietes für den Wärmenetzausbau. Diese Kosten der Leitungsverlegung hängen in erheblichem Maße von der Beschaffenheit des Untergrundes der jeweiligen Flächen ab. Zur systematischen Bewertung der Versorgungsgebiete wurden diese anhand der nachfolgend definierten Kriterien mit Punktwerten von 0 bis 2 sowie der dargestellten Gewichtung bewertet.

| Indikator - Wärmenetze  | Eingaben | Gewichtung |
|---|----------|------------|
| Wärmelinienichte  | 0 - 2    | 40 %       |
| Ankerkunden-Vorkommen   | 0 - 2    | 25 %       |
| Wärme- oder Gasnetz vorhanden oder angrenzend                     | 0 - 2    | 5 %        |
| Investitionsaufwand Ausbau/Bau Wärmenetz                          | 0 - 2    | 5 %        |
| Potenziale zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung/Abwärmeeinspeisung | 0 - 2    | 25 %       |

Tabelle 6 Gewichtungstabelle zur Eignungsbestimmung von Wärmenetzen

Um die Bewertungsmethodik zu verdeutlichen ist nachfolgend die Bewertung für das Versorgungsgebiet Buderich (Nr. 14, [Abbildung 36](#)) dargestellt.

| Indikator - Wärmenetze  | Eingaben | Gewichtung |
|---|----------|------------|
| Wärmelinienichte<br><i>(Wärmelinienichte ca. 1-3 MWh/m*a)</i>   | 1        | 40 %       |
| Ankerkunden-Vorkommen<br><i>(voraussichtlich höheres Anschlussinteresse erwartbar, mehrere kleinere kommunale Liegenschaften im Versorgungsgebiet)</i>                  | 2        | 25 %       |
| Wärme- oder Gasnetz vorhanden oder angrenzend<br><i>(flächendeckendes Gasnetz, keine Wärmenetzinfrastruktur im Versorgungsgebiet vorhanden)</i>                         | 1        | 5 %        |
| Investitionsaufwand Ausbau/Bau Wärmenetz<br><i>(mitteldicht bebautes Gebiet)</i>  | 1        | 5 %        |
| Potenziale zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung/Abwärmeeinspeisung<br><i>(sehr hohe Deckung des Bedarfs durch Großwärmepumpen, Geothermie, und Solarthermie möglich)</i> | 2        | 25 %       |



|                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| Eignung für Wärmenetz | 70 %<br>(sehr wahrscheinlich) |
|-----------------------|-------------------------------|

Tabelle 7 Beispiel für die Bewertung eines Versorgungsgebiets

Für die Stadt Wesel ergibt sich hinsichtlich der potenziellen zentralen Wärmeversorgungsgebiete folgende Eignungseinschätzung, die bei der Bewertung der Wärmeliniendichte auf einer konservativen Einschätzung von ca. 3 MWh/m\*a als Grenzwert für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes abzielt. Der Bundesleitfaden legt diese Schwelle wesentlich niedriger bei etwa 1,7 MWh/m\*a als geeigneten Schwellenwert.

Zwar existieren Beispiele von Wärmenetzen, die auch bei geringeren Dichten, wie z.B. die 1,7 MWh/m\*a des Bundesleitfadens, erfolgreich realisiert und betrieben werden konnten, dennoch erscheint es im Rahmen der strategischen Wärmeplanung zweckmäßig, konservative Annahmen zugrunde zu legen. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund bestehender Unsicherheiten hinsichtlich des tatsächlichen Anschlussinteresses, deutlich gestiegener Kosten beim Aufbau von Wärmenetzen sowie fehlender lokaler Erfahrungswerte beim Aufbau sowie Betrieb von Wärmenetzen. Eine zurückhaltende Vorgehensweise trägt mit einem höheren Schwellenwert daher wesentlich zur Belastbarkeit und Robustheit der planerischen Empfehlungen bei.

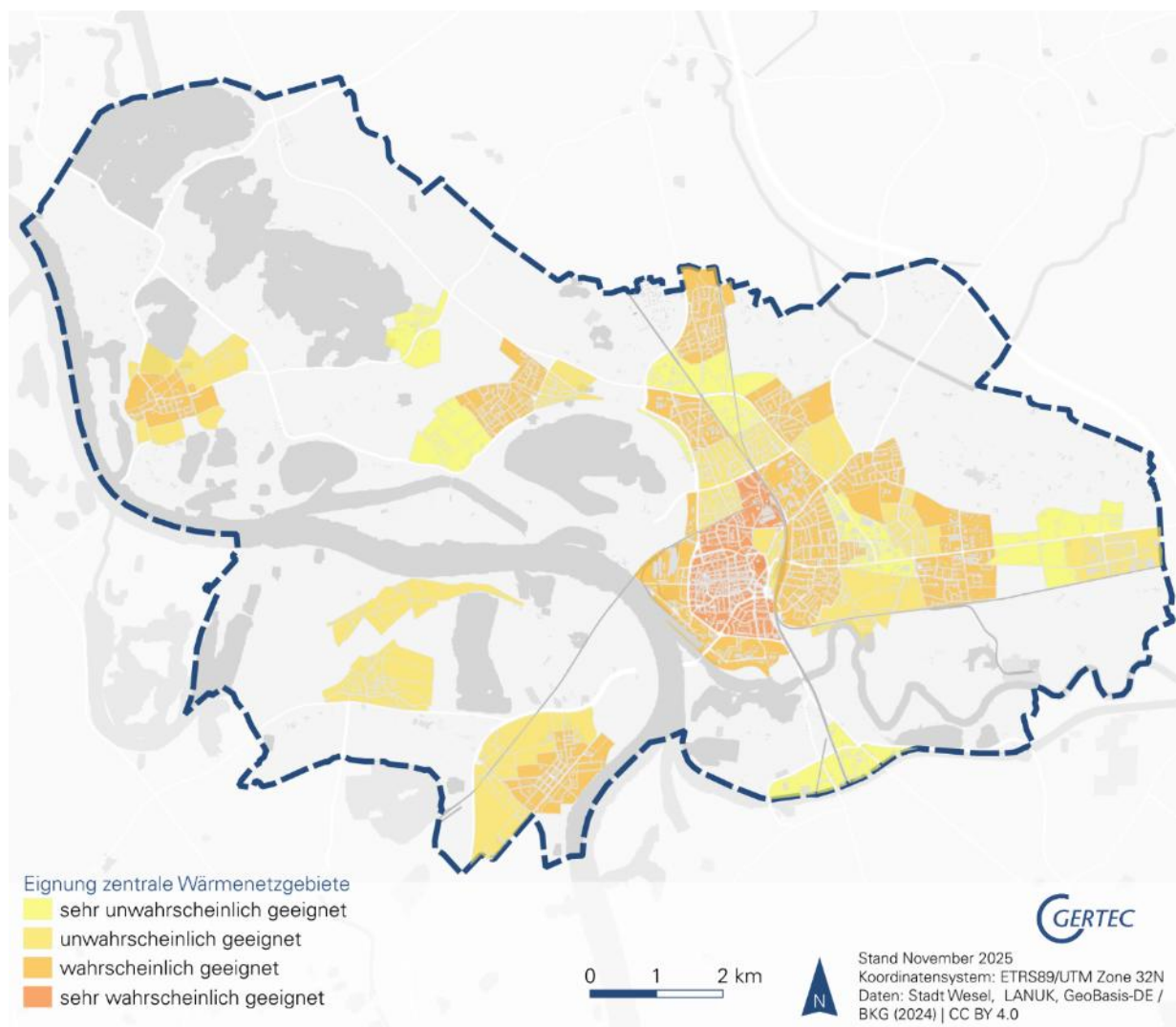


Abbildung 44 Darstellung der Eignung der zentralen Wärmenetzgebiete in der Stadt Wesel (eigene Darstellung)

Insgesamt zeigt sich, dass die Eignung für Wärmenetzgebiete insbesondere in den dichter besiedelten Bereichen von Wesel gegeben ist. Viele Bereiche in Wesel sind jedoch weniger für den Einsatz zentraler Wärmenetze geeignet, da die Wärmedichte vergleichsweise gering ist. Dies betrifft insbesondere Bereiche mit überwiegender Einfamilienhausbebauung.

Im Zuge der Erstellung der Wärmeplanung wurden bereits Gebiete untersucht, in denen sich die Errichtung von Wärmenetzen anbieten kann. Jedoch stellen diese Vorüberlegungen – sei es im Rahmen der Fokusgebiete, noch in den Untersuchungen der Stadtwerke Wesel in der Innenstadt, lediglich erste Voruntersuchungen dar. Um der Orientierungsfunktion der Wärmeplanung gerecht zu werden, müssen diese Gebiete genauer untersucht werden. Daher wurde von einer Darstellung zentraler Wärmenetzgebiete abgesehen. Stattdessen wurde die Möglichkeit der Ausweisung als Prüfgebiete gewählt (vgl. Kapitel 7.5). Die Zuordnung der Prüfgebiete als zentrale Wärmenetzgebiete oder dezentrale Wärmeversorgungsgebiete sollte somit nach Abschluss der Prüfungen und im Rahmen der weiteren Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung stattfinden.

Die Ausweisung potenzieller Wärmenetzgebiete entfaltet zunächst keine rechtliche Bindungswirkung. Eine rechtliche Verpflichtung zur Umsetzung würde erst dann entstehen, wenn die Gebiete flurstücksgenau abgegrenzt und durch einen gesonderten Beschluss offiziell als Wärmeversorgungsgebiete festgelegt

werden (vgl. § 26 WPG). Sofern ein entsprechender politischer Beschluss künftig vom Rat der Stadt Wesel gefasst wird, finden die Vorgaben des GEG einen Monat nach dessen Bekanntmachung Anwendung. Dabei ist ausdrücklich zu betonen, dass hieraus keine Anschlussverpflichtung an ein Wärmenetz resultiert, sondern zur Erfüllung der 65-%-Anforderung an erneuerbare Energien weiterhin Wahlfreiheit besteht. Ebenso begründet die Ausweisung eines Gebietes keine Garantie für die tatsächliche Realisierung eines Wärmenetzes. Voraussetzung für einen solchen politischen Beschluss wäre vielmehr, dass das Zusammenspiel aus Anschlussinteresse, Wärmebedarf und einem potenziellen Netzbetreiber hinreichend geklärt ist.

### 7.3 Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

In dezentralen Wärmeversorgungsgebieten ist grundsätzlich von einer gebäudeindividuellen Wärmeversorgung auszugehen. Dies entspricht weitgehend der aktuellen Situation in der Stadt Wesel, in der die Wärmeversorgung überwiegend über gebäudeinterne Heizkessel auf Basis von Erdgas oder Heizöl erfolgt. Aus heutiger Sicht ist davon auszugehen, dass künftig vor allem Wärmepumpensysteme eingesetzt werden, da sie eine effiziente und klimafreundliche Wärmebereitstellung auf Ebene der Einzelgebäude ermöglichen.

Ein erheblicher Teil des Stadtgebiets von Wesel weist eine hohe Eignung als dezentrales Wärmeversorgungsgebiet auf. In diesen Bereichen ist nur bedingt mit einem Ausbau gemeinschaftlicher Wärmenetze zu rechnen. Sollten sich jedoch auch in dezentralen Gebieten Ansätze für zentrale Wärmeversorgungslösungen ergeben, schließt der Wärmeplan diese nicht aus. Entsprechende Entwicklungen sollten vielmehr im Zuge zukünftiger Fortschreibungen der Planung berücksichtigt werden. Die ausgewiesenen dezentralen Wärmeversorgungsgebiete sind durch Wärmelinien dichten gekennzeichnet, die den Aufbau von Wärmenetzen nur eingeschränkt sinnvoll erscheinen lassen. Gleichzeitig ist in der Regel ausreichend Fläche vorhanden, um Luft-Wärmepumpen zu installieren. Darüber hinaus bestehen ggf. Potenziale für die Nutzung von Geothermie durch entsprechende Bohrungen.

Für die Eigentümerinnen und Eigentümer in diesen Gebieten bedeutet dies, dass die Wärmeversorgung perspektivisch überwiegend über Einzelanlagen erfolgen wird. Vor diesem Hintergrund kommt der Inanspruchnahme von Beratungsangeboten zur Senkung des Energiebedarfs sowie zu den Einsatzmöglichkeiten erneuerbarer Energieträger zum Heizen eine besondere Bedeutung zu.

Zur Bewertung der Eignung dezentraler Wärmeversorgungsgebiete wird ein ähnliches Bewertungsschema herangezogen wie für zentrale Wärmenetzgebiete. Im Folgenden ist die Gewichtungstabelle für die dezentralen Wärmeversorgungsgebiete dargestellt.

| Indikator – dezentrale Wärmeversorgung                        | Eingaben | Gewichtung |
|---|----------|------------|
| geringe Wärmelinien dichte                                    | 0 - 2    | 30 %       |
| vorhandenes Wärmenetz, bzw. angrenzendes Wärmenetz            | 0 - 2    | 20 %       |
| vorhandene Satzungen (Denkmalschutz)                          | 0 - 2    | 20 %       |
| hohe bauliche Dichte (Einschätzung, bzw. WP-Potenzialeignung) | 0 - 2    | 30 %       |

Tabelle 8 Gewichtungstabelle zur Eignungsbestimmung von dezentralen Wärmeversorgungsgebieten

Die Bewertung der einzelnen Versorgungsgebiete ergibt auf Grundlage der Gewichtung für die Stadt Wesel die folgende Darstellung (vgl. Abbildung 45).

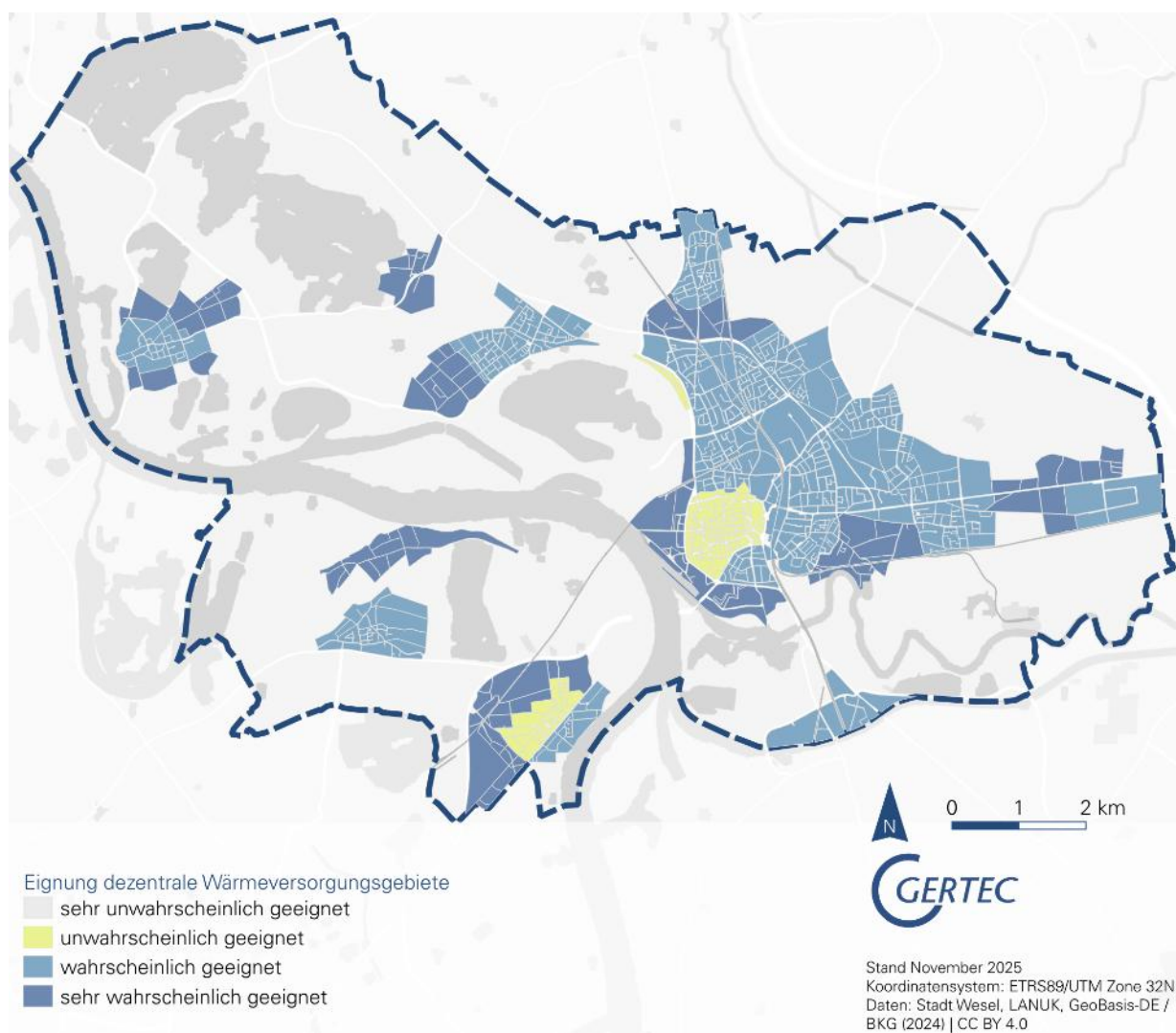


Abbildung 45 Darstellung der Eignung der dezentralen Wärmeversorgungsgebiete in der Stadt Wesel (eigene Darstellung)

Es zeigt sich, dass der Großteil des Stadtgebiets von Wesel grundsätzlich für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet ist. Einschränkungen sind insbesondere in der Innenstadt sowie im Stadtteil Büderich zu erwarten, wo die Umsetzung dezentraler Wärmeversorgungs-lösungen mit erhöhten Herausforderungen verbunden sein kann. Eine besonders hohe Eignung weisen hingegen locker bebaute Einfamilienhausgebiete sowie Gewerbegebiete auf. Ergänzend ist festzuhalten, dass die in Wesel nicht gesondert dargestellten Bereiche bereits im Rahmen der Eignungsprüfung als dezentrale Wärmeversorgungsgebiete eingestuft wurden.

#### 7.4 Wasserstoffnetzgebiete

Die Einbindung von Wasserstoff (H<sub>2</sub>) in die Wärmeplanung soll nach den aktuellen Planungen auf Bundes-, Landes- und Kreisebene eine bedeutende Rolle im zukünftigen Energiemix einnehmen. In der Wärmestudie NRW vom September 2024 wird Wasserstoff im Wärmesektor insbesondere für den Einsatz in KWK-Anlagen sowie in der Prozesswärme als wichtiger Baustein hervorgehoben, nicht jedoch für die



Gebäudeheizung. Auch im Mobilitätssektor wird Wasserstoff als zentraler Energieträger zur Dekarbonisierung vorgesehen.

Da aktuell weder ein konkreter Bedarf besteht noch belastbare Aussagen zur zukünftigen Verfügbarkeit Wasserstoff (H<sub>2</sub>) getroffen werden können, ist eine Aussage über den zukünftigen Wasserstoffbedarf im Rahmen der Wärmeplanung nicht möglich. Die Ausweisung eines Wasserstoffversorgungsgebiets für die Wärmeversorgung findet folglich, in Übereinstimmung mit dem Leitfaden Wärmeplanung, nicht statt und sollte somit insbesondere in den weiteren Fortschreibungen untersucht werden, wenn die Rahmenbedingungen wie Kosten und Anschlussinteresse absehbarer sind.

## 7.5 Prüfgebiete

Zahlreiche Bereiche des Stadtgebiets von Wesel weisen eine hohe grundsätzliche Eignung für die Entwicklung von Wärmenetzgebieten auf. Gleichzeitig bestehen in sämtlichen Gebieten zentrale Fragestellungen hinsichtlich der konkreten Umsetzbarkeit und der wirtschaftlichen Tragfähigkeit, die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht abschließend bewertet werden können. Ebenso ist derzeit offen, welche Akteure die Planung, Realisierung und den Betrieb möglicher Wärmenetze übernehmen würden. Vor diesem Hintergrund ist es für die Stadt Wesel sowie die Stadtwerke Wesel GmbH erforderlich, im Zuge der weiteren Prüfungen auch potenzielle externe Akteure für eine Umsetzung zu identifizieren und zu bewerten. Die ausgewiesenen Prüfgebiete der Stadt Wesel sind in [Abbildung 46](#) dargestellt.

Für die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer bedeutet die Einstufung als Prüfgebiet, dass für eine eindeutige Zuordnung zu einem zentralen Wärmenetzgebiet oder einem dezentralen Wärmeversorgungsgebiet vertiefende Untersuchungen über die Wärmeplanung hinaus notwendig sind. Bei der Entscheidung für ein neues Heizsystem wird daher empfohlen, sich frühzeitig bei der Stadt Wesel über den aktuellen Stand der Prüfungen zu informieren. Ergänzend kann es sinnvoll sein, das grundsätzliche Interesse an einem möglichen Anschluss an ein Wärmenetz bei der Stadt zu hinterlegen, wobei daraus kein Anspruch auf einen tatsächlichen Netzanschluss abgeleitet werden kann.

Darüber hinaus ist es empfehlenswert, dass die Stadt Wesel die Bewohnerinnen und Bewohner der Prüfgebiete aktiv und fortlaufend über Ergebnisse und neue Erkenntnisse aus den Prüfungen informiert. Die konkreten Prüfgegenstände der einzelnen Prüfgebiete sind in der nachfolgenden [Tabelle 8](#) [Tabelle 9](#) näher beschrieben.

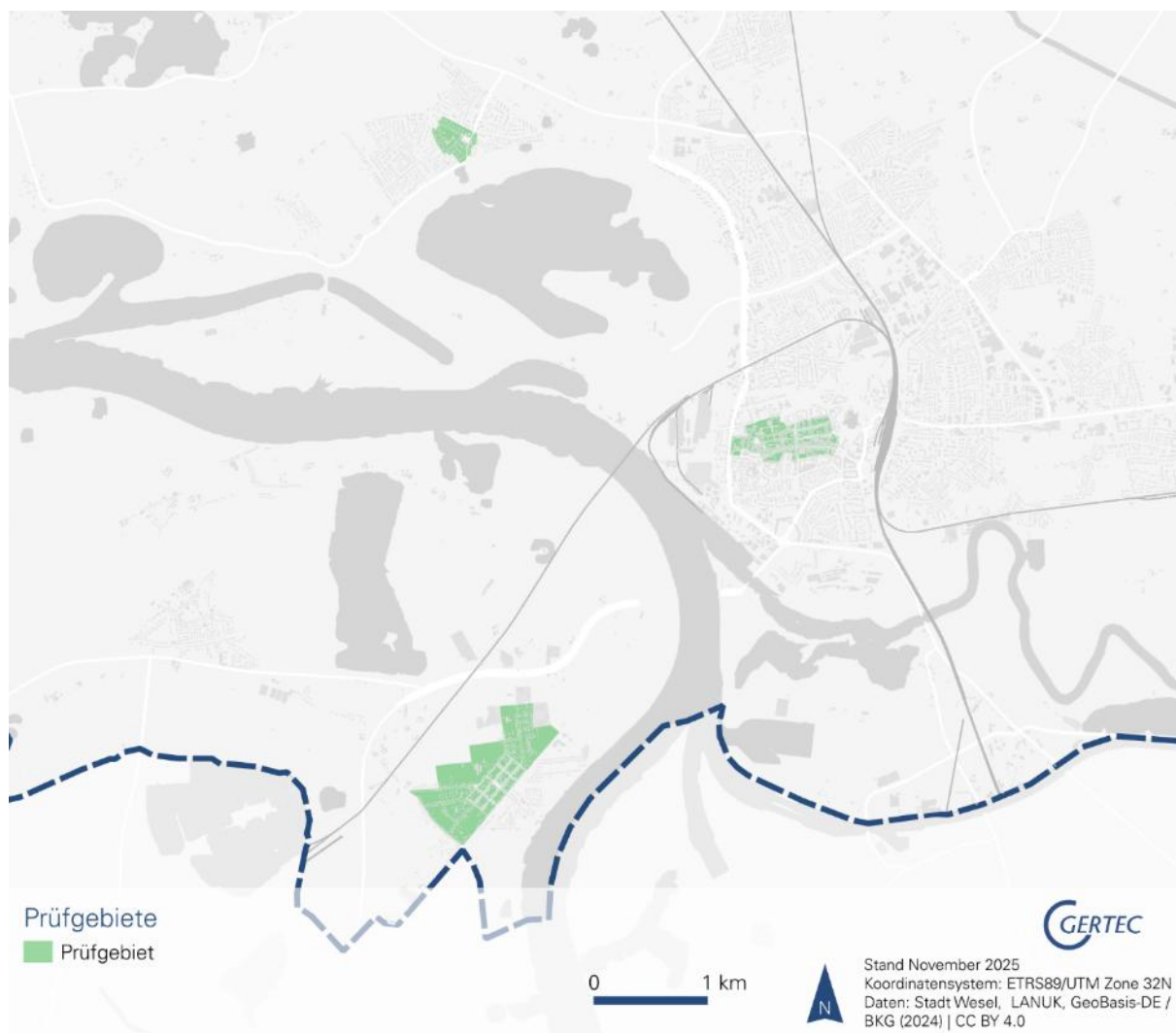


Abbildung 46 Darstellung der Prüfgebiete in der Stadt Wesel

| Name             | Lage/Übersicht  | Beschreibung   |
|------------------|---|--|
| Innenstadt Wesel |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herausforderungen in der dezentralen Wärmeversorgung abschätzen</li> <li>• Identifizierung des Anschlussinteresses</li> <li>• Detaillierte Prüfung der technischen Umsetzbarkeit</li> <li>• Untersuchung von Betreibermodellen</li> <li>• Untersuchen, wie weit die Maßnahme mit weiteren Umsetzungsmöglichkeiten kombiniert werden kann</li> </ul> |
| Büderich         |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung des Anschlussinteresses</li> <li>• Untersuchung von Betreibermodellen</li> <li>• Detaillierte Prüfung der technischen Umsetzung</li> </ul>  |
| Flüren           |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifizierung von potenziellen Ankerutzern und Anschlussinteresse</li> <li>• Mögliche Betreiber identifizieren</li> <li>• Detaillierte Prüfung der technischen Umsetzbarkeit</li> </ul>   |

Tabelle 9 Prüfgebiete und Prüfgegenstände in der Stadt Wesel

### 7.6 Bereiche mit erhöhtem Sanierungsbedarf

Die Bauteile von Gebäuden weisen unterschiedliche Lebensdauern auf. So wird die technische Lebensdauer von Heizungen mit ca. 20 Jahren beziffert, wohingegen bspw. Dachflächen und Fassaden wesentlich länger halten. Somit unterliegen Gebäude verschiedenen Sanierungszyklen. Grundlage für die Zuordnung der verschiedenen Zyklen stellen die Baualtersklassen dar. Die Notwendigkeiten der Sanierung ist in drei Stufen zu unterteilen:

- **Steht an:** Die Gebäude befinden sich tendenziell am Beginn des Sanierungszyklus
- **Erforderlich:** Die Gebäude befinden sich tendenziell auf dem Höhepunkt des Sanierungszyklus

- **Prüfen:** Der Höhepunkt des Sanierungszyklus ist tendenziell überschritten, dennoch kann eine Prüfung der Notwendigkeit sinnvoll sein.

Nachfolgend sind in **Tabelle 10** die Baualtersklassen und die jeweiligen Sanierungsansätze sowie Maßnahmen dargestellt:

| Baualtersklasse          | Sanierungszyklen   | Maßnahmen   |
|--------------------------|--------------------|---|
| A, B, C, D, E (bis 1968) | hohes Gebäudealter | Prüfung aller Bauteile  |
| F (1969 – 1978)          | Sanierungsansatz 1 | Sanierung der Gebäudehülle prüfen<br>Erneuerung der Fenster steht an  |
| G (1979 – 1984)          | Sanierungsansatz 2 | Sanierung der Gebäudehülle erforderlich<br>Erneuerung der Fenster prüfen<br>Erneuerung der Heizung steht an       |
| H (1985 – 1994)          | Sanierungsansatz 3 | Sanierung der Gebäudehülle steht an<br>Erneuerung der Fenster steht an<br>Erneuerung der Heizung prüfen           |
| I (1995 – 2001)          | Sanierungsansatz 4 | Sanierung der Gebäudehülle steht an<br>Erneuerung der Fenster erforderlich<br>Erneuerung der Heizung erforderlich |
| J (2002 – 2009)          | Sanierungsansatz 5 | Erneuerung der Heizung steht an   |
| K, L (ab 2010)           | Neubau             | zunächst keine Umsetzung von<br>Maßnahmen nötig   |

**Tabelle 10** Baualtersklassen und Inhalte der Sanierungszyklen

In **Abbildung 47** sind die jeweiligen Sanierungsansätze in Verbindung mit den Baublöcken dargestellt, die die höchsten theoretischen Einsparpotenziale aufweisen. Das hohe theoretische Einsparpotenzial wird mithilfe des Raumwärmebedarfsmodells ermittelt. Es ergibt sich aus der Differenz zwischen dem berechneten Ist-Zustand und dem prognostizierten Wärmebedarf für das Jahr 2045. Da keine detaillierten Daten zu bereits durchgeführten oder aktuell laufenden Sanierungsmaßnahmen vorliegen, beruht die Prognose auf überschlägigen Modellannahmen. Die tatsächlichen Einsparpotenziale im Einzelfall können daher, je nach individuellem Sanierungsstand der Gebäude, von diesen Modellwerten abweichen. Dabei stehen die Baublöcke im Fokus die durch Wohnnutzung geprägt sind. Im Bereich Gewerbe und insbesondere im Bereich Industrie sind Einsparpotenziale oftmals von den jeweiligen Produktionsprozessen abhängig sind und somit die Aussagekraft begrenzt ist.

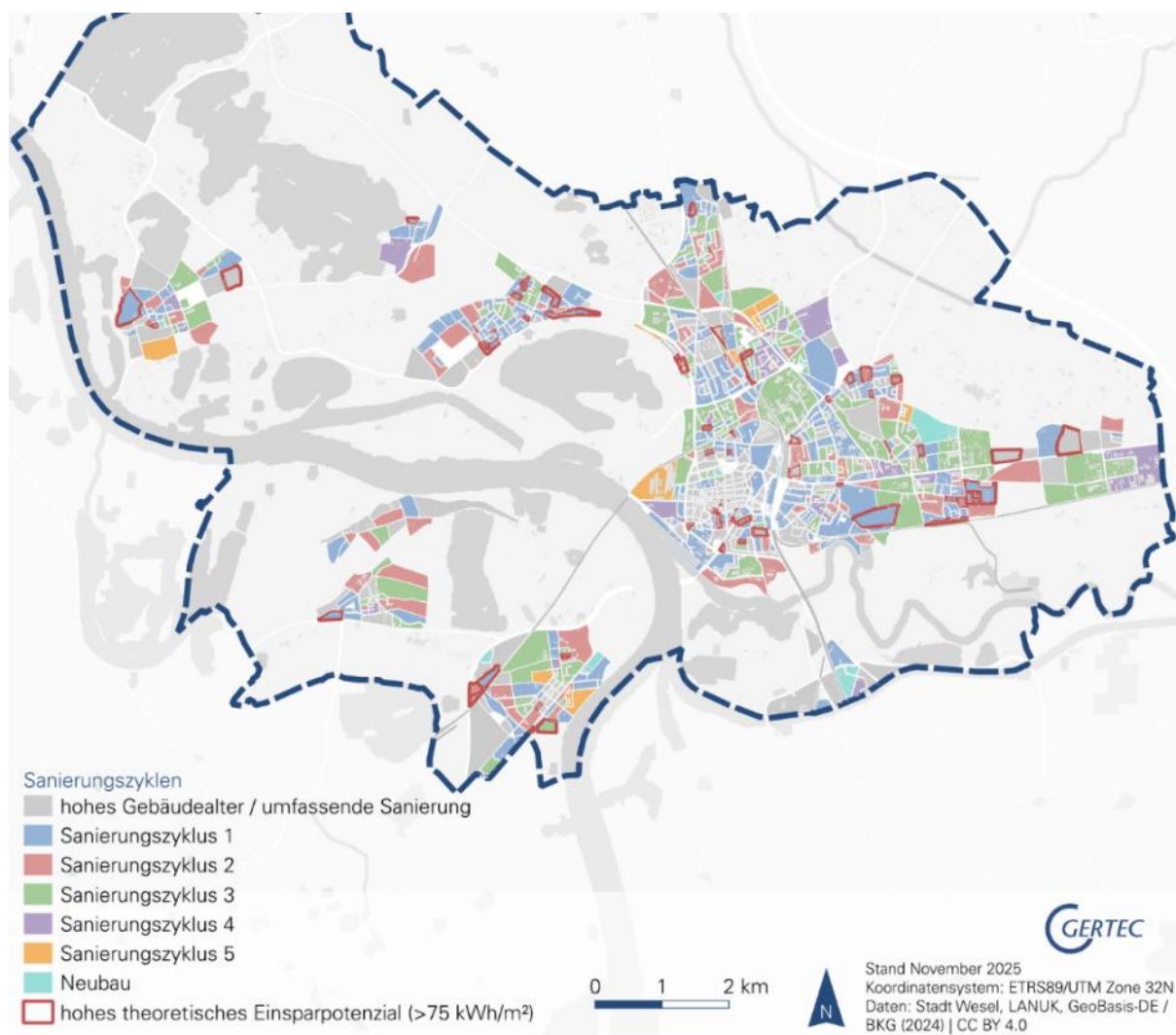


Abbildung 47 Verortung der Modernisierungszyklen und höchsten Einsparpotenziale in der Stadt Wesel (eigene Darstellung, LANUK NRW)

## 7.7 Zusammenfassung

Zur Wahrnehmung der Orientierungsfunktion der kommunalen Wärmeplanung erfolgt für die Stadt Wesel eine Gliederung in dezentrale Wärmeversorgungsgebiete sowie Prüfgebiete (vgl. [Abbildung 48](#)). Auf eine unmittelbare Ausweisung von Wärmenetzgebieten wurde bewusst verzichtet, da hierfür zunächst vertiefende Untersuchungen erforderlich sind, um belastbar beurteilen zu können, ob ein Prüfgebiet als zentrales Wärmenetzgebiet oder als dezentrales Wärmeversorgungsgebiet einzuordnen ist.

Für die Stadt ergibt sich daraus die Aufgabe, in den ausgewiesenen Prüfgebieten weiterführende Analysen durchzuführen, Akteure zu identifizieren und zusammenzubringen sowie die Eigentümerinnen und Eigentümer regelmäßig über den jeweiligen Stand der Prüfungen zu informieren. In den dezentralen Wärmeversorgungsgebieten ist zwar nicht von der Einrichtung einer gemeinschaftlichen Wärmenetzversorgung auszugehen, jedoch kann diese Möglichkeit auch nicht vollständig ausgeschlossen werden. Da ein Großteil des Stadtgebiets als dezentrales Wärmeversorgungsgebiet ausgewiesen ist, ist insbesondere im Bereich der privaten Haushalte mit einem deutlichen Ausbau von Wärmepumpensystemen zu rechnen. Zur Deckung der zusätzlichen Strombedarfe ist ein erheblicher Ausbau der lokalen erneuerbaren Stromerzeugung erforderlich.

Im Gewerbe- und Industriesektor ist ebenfalls mit einer zunehmenden Elektrifizierung der Wärmeversorgung zu rechnen, auch wenn zahlreiche Prozessschritte nur mit umfangreichen finanziellen Herausforderungen verbunden sind. Der Einsatz von Wasserstoff zur Wärmegewinnung ist derzeit noch mit erheblichen Unsicherheiten verbunden. Zudem ist nicht davon auszugehen, dass künftig ausreichend erneuerbare Stromüberschüsse zur Verfügung stehen werden, um eine lokale Wasserstoffproduktion z. B. durch Elektolyseure in relevantem Umfang zu ermöglichen und damit den Bedarf des Gewerbe- und Industriesektors innerhalb der Stadt Wesel zu decken.

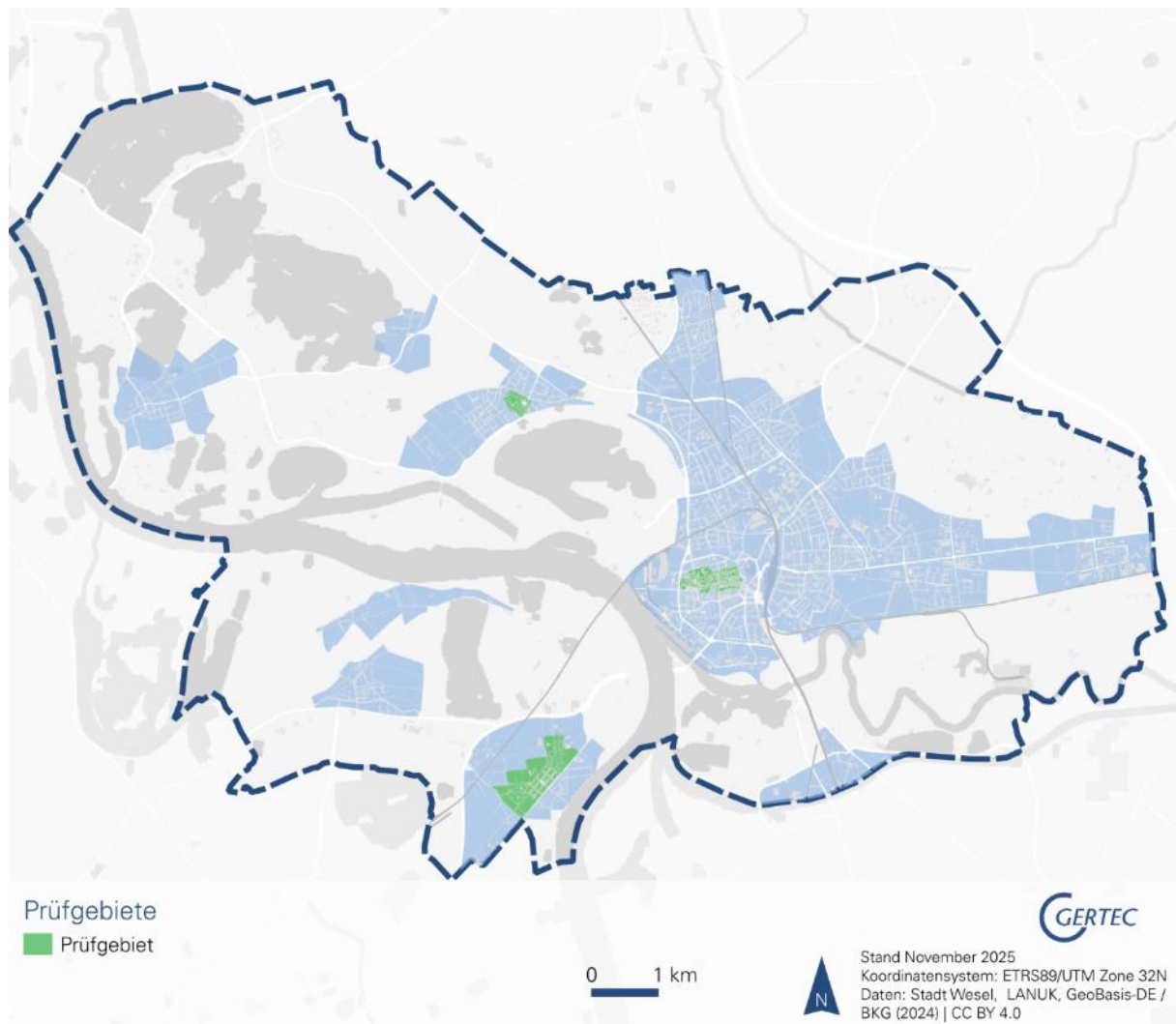


Abbildung 48 Zusammenfassende Darstellung der Wärmeversorgungsgebiete der Stadt Wesel (eigene Darstellung)

## 8 Fokusgebiete

Auf Basis der Bestandsanalyse haben sich Bereiche mit hohem Wärmebedarf ergeben, gleichzeitig haben sich für das Stadtgebiet mehrere interessante Potenziale für den Einsatz erneuerbarer Energien dargestellt, sodass die Steuerungsgruppe gemeinsam drei Gebiete ausgewählt hat, die im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung vertieft untersucht wurden. Dabei stand bei der Auswahl der Quartiere die potenzielle Umsetzung einer zentralen Wärmenetzversorgung und die Übertragbarkeit auf andere Quartiere im Vordergrund. Die Auswahl der Gebiete stellt eine Voruntersuchung für die Erstellung von BEW-Machbarkeitsstudien dar, und bildet die Grundlage für die mögliche Förderung von Wärmenetzen. Zu der Analyse gehört die Steigerung der Energieeffizienz, die Reduzierung des Wärmeenergiebedarfs und die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Innerhalb der Bearbeitung der jeweiligen Fokusgebiete sind Umsetzungsschritte definiert. Es wird empfohlen, mit der Umsetzung innerhalb der nächsten fünf Jahre zu beginnen. Insgesamt sollen die Maßnahmen die erforderlichen Treibhausgasminderungen zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung unterstützen.

### 8.1.1 Methodik

Die Untersuchung der Fokusgebiete dient der Klärung der Frage, ob der Aufbau eines Wärmenetzes in dem jeweiligen Fokusgebiet wirtschaftlich möglich ist und in relevanter Größenordnung zur CO<sub>2</sub>-Minderung beiträgt.

Es werden die örtlich unterschiedlichen Bedingungen auf der Abnehmerseite mit den Gebäudestrukturen und der Wärmedichte sowie den verfügbaren Wärmequellen und ihrer technischen Erschließung betrachtet. Als Resümee hieraus wird eine Vorzugsvariante vertieft behandelt, die nach Einschätzung der örtlichen Voraussetzungen des Gutachters die besten Umsetzungschancen hat.

Dabei wird auch der voraussichtliche Zeitablauf der Umsetzung mit allmählicher gesteigerter Anschlussentwicklung über mehrere Jahre in die Wirtschaftlichkeitsberechnung einbezogen. Ein Wärmenetzbetreiber muss in der Regel für die zentrale Erzeugungsanlage und das erstellte Wärmenetz in Vorleistung gehen, ohne dass er in der Anlaufphase schon kostendeckende Einnahmen aus dem Wärmeverkauf erzielt. Diese Anlaufverluste sind in der Berechnung der Wirtschaftlichkeit zu berücksichtigen.

Das folgende Schema zeigt die Berechnung für eine Ausbauphase von acht Jahren, hier 2026 bis 2033, auf. Zur wirtschaftlichen Kompensation der o. g. finanziellen Verluste müssen aus Sicht eines Wärmenetzbetreibers alle Komponenten eines Wärmenetzes (Leitungsnetz und Wärmeerzeugung) mit einem kalkulatorischen Aufschlag auf die Investition versehen werden. Dieser liegt erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von ca. 27 %. Nicht betroffen von diesem Aufschlag sind Komponenten wie der Hausanschluss und die Übergabestation, die ohne zeitlichen Verzug genutzt werden und entsprechende Zahlungen der Gebäudeeigentümer auslösen, sowie die verbrauchsgebundenen Kosten, die proportional zur gelieferten Wärmemenge sind.

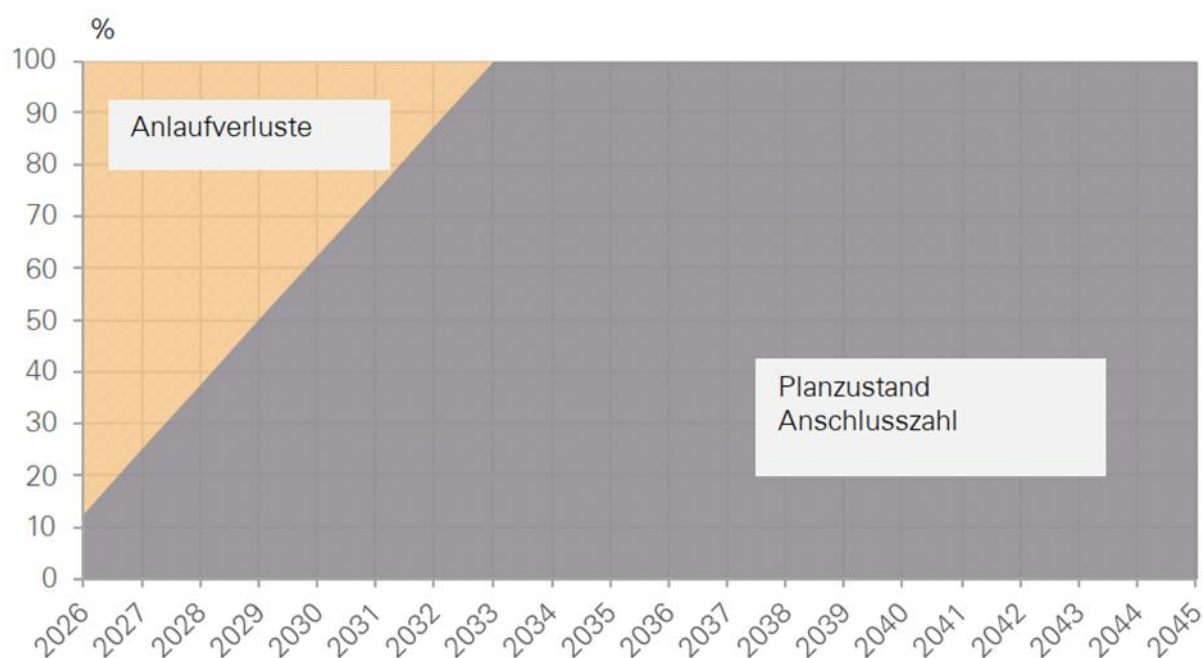


Abbildung 49 Schema Anlaufverluste (eigene Darstellung)

Die finanziellen Betriebskostenzuschüsse nach BEW für Großwärmepumpen sind ebenfalls im genannten Zeitablauf zu betrachten. Sie sind grundsätzlich begrenzt auf einen Zeitraum von zehn Jahren. Der spezifische Betriebskostenzuschuss in ct/kWh bezogen auf die genutzte Umgebungswärme wird zu Beginn des Förderzeitraums fixiert. Die Höhe der jährlichen Auszahlung ist dann zusätzlich abhängig von der erzeugten und an Kunden gelieferten Wärmemenge. Für den Aufbau von neuen Wärmenetzen sind die Betriebskostenzuschüsse von geringerer Bedeutung als in Bestandsnetzen, in denen von Beginn an die volle Wärmemenge geliefert und subventioniert wird. Bei einer Anschluss- und Absatzentwicklung wie in [Abbildung 49](#) dargestellt, reduziert sich der Wert des Betriebskostenzuschusses auf nur 36 % gegenüber dem Nominalwert.

In die Kostenkalkulation der Wärmelieferung an Endkunden eines Fokusgebietes werden folgende Kostenkomponenten einbezogen und in den nachfolgenden Diagrammen dargestellt:

- Erzeugung (Quellenerschließung, Heizwerk mit Wärmepumpe)
- Haupttrasse
- Wärmeverteilung in der Fläche des Fokusgebietes
- Netzverluste
- Anlaufverluste
- Hausanschluss und Übergabestation

Als Vergleichskosten werden drei Preisniveaus herangezogen, die auf der Grundlage von bereits durchgeführten vergleichbaren Projekten des Gutachters basieren:

- 82 €/MWh mittlerer FW-Preis AGFW-Ø 2021
- 89 €/MWh mittlerer Fernwärmepreis Trend 2025 - 2030
- 99 €/MWh GEG-Preisansatz zukünftig für Fernwärme 140 €/MWh<sup>27</sup>

Die Orientierung an diesen FW-Preisen ersetzt einen erforderlichen umfassenden Variantenvergleich, der im Rahmen dieses Kommunalen-Wärmeplans nicht leistbar ist und Varianten einbezieht würde, die aus verschiedenen Gründen zukünftig nicht mehr relevant sind. Zu nennen wären hier - z. B. Holz (aufgrund Ressourcenschonung und Feinstaub), Erdgas (fossiler Brennstoff) und KWK-Anlagen (aufgrund neuer Bedeutung im Strommarkt ohne wärmeorientierten Grundlastbetrieb). Es ist zu beachten, dass sich diese Preise insbesondere auf den Anschluss an Bestandsnetze beziehen.

Weiterhin gibt es von Seiten des Gesetzgebers Bestrebungen, die Fernwärmepreise einer stärkeren Preisaufsicht zu unterwerfen. Hier ist eine Differenzierung nach mit fossiler bzw. erneuerbarer Energieträger erzeugter Fernwärme in der Diskussion. Auch seitens der Verbraucherzentrale Bundesverband (VZBV) wird ein Fernwärmepreis gesehen, der eine Einführung einer Preisobergrenze fordert, der sich an den Kosten der erzeugten Wärme einer Wärmepumpe orientiert.

Um einen Orientierungswert für eine dezentrale Wärmeversorgung aufzuzeigen, wird in den Vergleichen auf einen Erfahrungswert von 190 €/MWh zurückgegriffen, der sich auf die Installation und Betrieb von dezentralen Luft-Wärmepumpen bezieht. Dabei handelt es sich um einen groben Richtwert, sodass ebenso eine Spanne aufgezeigt wird, da die tatsächlichen Kosten immer vom jeweiligen Einzelfall abhängig sind.

## 8.2 Fokusgebiet 1: Büderich – Denkmalschutz und See

Das Fokusgebiet Büderich wurde aufgrund der dichten Bebauung und den damit verbundenen hohen Wärmedichten sowie dem hohen Anteil denkmalgeschützter Häuser für die nähere Untersuchung ausgewählt.

---

<sup>27</sup> <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/20230331-referentenentwurf-2-geg-novelle.pdf>, prognostizierte Energiepreispfade, Seite 51

## 8.2.1 Versorgungsgebiet



Abbildung 50 Abgrenzung des Fokusgebiets Buderich im Stadtplan (eigene Darstellung, OSM)

Anhand von Luftbildanalysen wurden die Bebauungsdichte und die Nutzung der Innenhöfe untersucht. Die hohe bauliche Dichte sowie die intensive Flächennutzung lassen eine dezentrale Versorgung mit Wärmepumpen voraussichtlich nur schwer realisierbar erscheinen. Dies gilt sowohl für Luft-Wärmepumpen als auch für Erdsondenbohrungen. Der in der [Abbildung 50](#) dargestellte Bereich in Buderich ist identisch mit dem in der Denkmalschutzsatzung<sup>28</sup> festgelegten Gebiet. Darüber hinaus sind durch die Eigentümer bei der Gestaltung ihrer Immobilien besondere Vorgaben aus der Gestaltungssatzung Neu-Buderich zu berücksichtigen. Dies ist einer der Gründe, warum die Steuerungsgruppe für die nähere Untersuchung/Betrachtung Buderichs als Fokusgebiet ausgewählt hat.

Ein Ansatz für den Aufbau eines Wärmenetzes ist die mögliche Nutzung des Seewassers aus dem nordwestlich gelegenen Abgrabungsgewässer „Pettenkaul“ als Wärmequelle zur Versorgung des zentralen Ortskerns mit den zwölf Baublöcken, die sich im Plan als klar abgegrenzte Einheit darstellen.

Die Gebäude, die sich an den umschließenden Straßen außerhalb des denkmalgeschützten Bereichs befinden (vgl. [Abbildung 50](#)), werden mit einbezogen, um diese Gebäude aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten auch über die Wärmeleitung mit anzuschließen. Diese verfeinerte Abgrenzung ist in [Abbildung 51](#) wiedergegeben. Es ergeben sich somit 360 Gebäude.

<sup>28</sup> Satzung der Stadt Wesel für den Denkmalbereich Nr. 1 'Neu-Buderich, Stadtanlage auf regelmäßigem Rechteckraster' in Wesel, Ortsteil Buderich, gemäß § 5 Denkmalschutzgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (online abrufbar unter: <https://www.wesel.de/politik-verwaltung/stadtverwaltung/ortsrecht/satzung-der-stadt-wesel-fuer-den-denkmalschutz-nr-1-neu-buederich-stadtanlage-auf-regelmaessigem>)

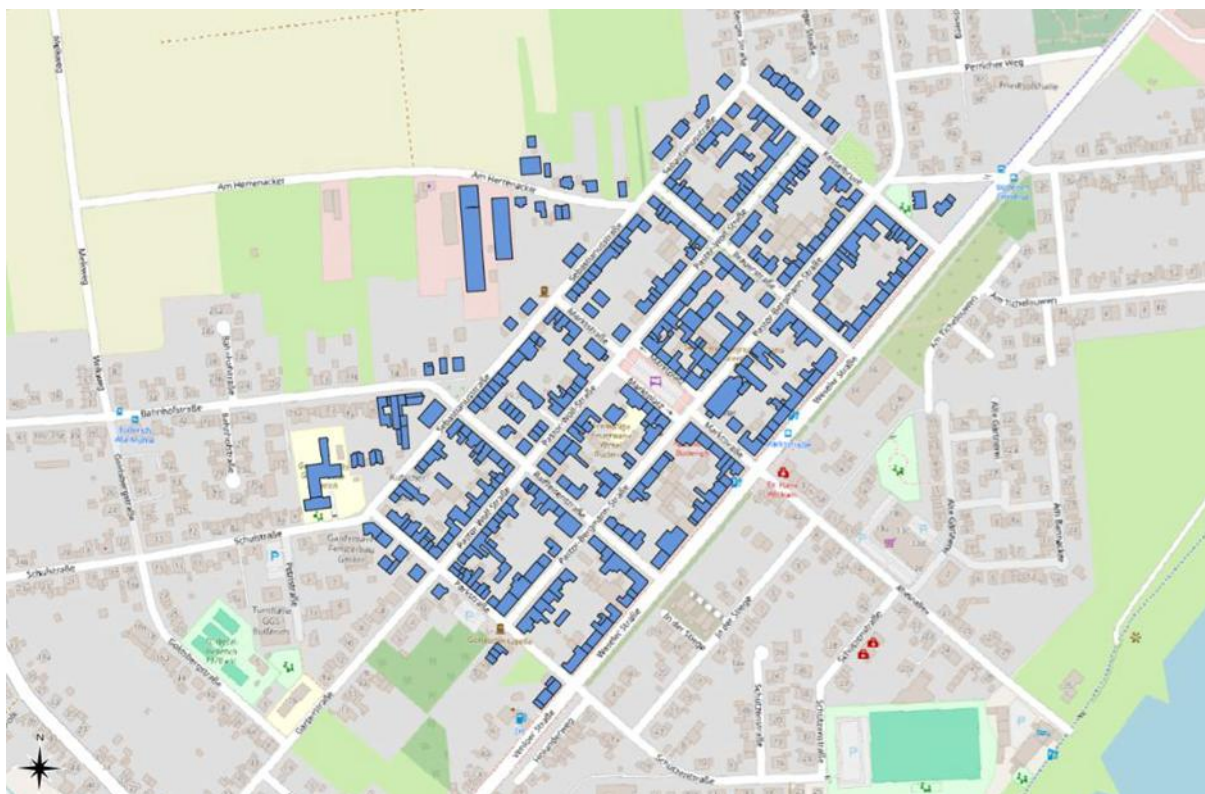


Abbildung 51 Fokusgebiet Buderich exakte Abgrenzung nach einbezogenen Gebäuden (eigene Darstellung, OSM)

Diese 360 Gebäude des Fokusgebietes haben unter Berücksichtigung der vorhandenen Datenlage rechnerisch einen Wärmebedarf von 5.154 MWh/a für Raumheizung und 530 MWh/a für Warmwasser - in Summe 5.684 MWh/a.

Bei einer errechneten beheizten Nutzfläche auf Basis der Daten zur kommunalen Wärmeplanung des LANUK NRW mit insgesamt 48.225 m<sup>2</sup> liegt der mittlere spezifische Bedarf der Gebäude bei 118 kWh/m<sup>2</sup>a, davon entfallen 107 kWh/m<sup>2</sup>a für Heizung und 11 kWh/m<sup>2</sup>a für Warmwasser.

## 8.2.2 Anschlussquoten und Ausbauperiode

Im Gebiet gibt es mit den öffentlichen Gebäuden der Grundschule, des Kindergartens sowie der Altenheime potenzielle Ankerkunden. Jedoch kann nicht mit Sicherheit davon ausgegangen werden, dass diese von Anfang an das Wärmenetz angeschlossen werden können. Bei einer gemischten Bebauung ohne Dominanz von Gebäuden einer Wohnungsgesellschaft wird im besten Fall eine erzielbare Anschlussquote von 80% angenommen. Als Ausbauperiode werden acht Jahre zugrunde gelegt, diese Annahme wird in der [Abbildung 49](#) unter Abschnitt 8.1.1 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** unterstellt und ist Grundlage für die Quantifizierung der Anlaufverluste und der Bewertung der Betriebskostenzuschüsse nach BEW.

Die Anschlussquote der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer ist von zentraler Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit beim Aufbau eines Wärmenetzes. Sie wird im Sinne einer Sensitivitätsprüfung im abschließenden Kostenvergleich (vgl. [Kapitel 8.2.8](#)) in vier Abstufungen berücksichtigt: 100 % (nur informativ, unrealistisch außer mit Anschluss- und Benutzungszwang), 80 % (Bestfall), 70 % (mittlere Anschlussquote) und 50 % (geringe Anschlussquote).

### 8.2.3 Wärmequelle

Das nordwestlich gelegene Abtragungsgewässer „Pettenkaul“ soll in Nachnutzung der Kiesgewinnung mit „Floating-PV“ in einer Größenordnung von 15 MW<sub>p</sub> belegt werden. Weiterhin ist die Errichtung von 15 MW Windenergieanlagen auf angrenzenden Flächen angedacht, die im Rahmen eines Regionalplanänderungsverfahrens als Beschleunigungsgebiet für die Windkraftnutzung ausgewiesen werden könnten (Stand 12/2025).

Die Fläche des Gewässers (ohne den kleinen südlichen Teilabschnitt) liegt bei ca. 71 ha. Bei einer geschätzten mittleren Wassertiefe von 8 m (reale Tiefe unbekannt, geschätzt) liegt das Wasservolumen bei rechnerisch ca. 5,7 Mio m<sup>3</sup>.

Bei einer angenommenen Auskühlung des Seewassers um 2 K kann eine Wärmemenge von ca. 13.300 MWh bereitgestellt werden die nach Anhebung des Temperaturniveaus mittels Wärmepumpe (JAZ 4,0) eine Wärmemenge von ca. 17.700 MWh erzeugen könnte. Das Fokusgebiet Buderich braucht mit jährlich 5.684 MWh/a auch bei 100 % Anschlussquote und ohne Minderung aufgrund von allmählicher Sanierung weniger als die Hälfte dieser Wärmemenge.

Aufgrund der Gewässergröße mit ständigem Kontakt zur Außenluft und zum Untergrund sowie der direkten Sonneneinstrahlung auf die Oberfläche regeneriert sich die Temperatur des Seewassers im Laufe des Jahres voraussichtlich in ausreichendem Maße.



Abbildung 52 Luftbild des Fokusgebiets Buderich mit Gewässer nordwestlich (eigene Darstellung, Geobasis NRW)

Die Entnahme von Fluss- und Seewasser zur Wärmegewinnung über Wärmepumpen ist eine relativ neue technische Variante, für die nur wenige Beispielprojekte zur Ableitung von Kostenrichtwerten herangezogen werden können.

Der Technikkatalog zur Wärmeplanung<sup>29</sup> enthält für viele technische Bauteile Kostenannahmen und gibt einen Kostenkennwert von 987 €/kW für die Baumaßnahmen zur Erschließung und von Errichtung von Groß-Wärmepumpe an. Somit wäre bei einem Kostenkennwert von 840 €/kW für die Wärmepumpe ca. 150 €/kW

<sup>29</sup> BMWK/BMWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung, online abrufbar unter: [https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden\\_W%C3%A4rmeplanung\\_final\\_17.9.2024\\_gesch%C3%BCtzt.pdf](https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf)

für die Quellenerschließung zu veranschlagen. Der Katalog gibt explizit den folgenden Hinweis: „Streubreite der Erschließungskosten ist in der Praxis groß, da abhängig von Projekt, Quelle etc. Dies kann erhebliche Auswirkungen auf die Investitionskosten haben.“ Da am untersuchten See Pettenkaul keinerlei Bauwerke und Infrastruktur zur Entnahme vorhanden sind, die umgenutzt werden könnten, wird der im Technikcatalog angegebene Unsicherheitsfaktor von  $\pm 25\%$  nach oben angewandt.

## 8.2.4 Verbindungstrasse zum See

Als Standort der Heizzentrale kann eine Fläche in Quellennähe am See oder in Siedlungsnähe am Ortskern Büderich gewählt werden. Im zweiten Fall muss das Seewasser mit einer nicht isolierten Leitung bis zum Heizwerk transportiert werden. Bei der geringen Spreizung, also geringen Temperaturunterschieden, zwischen Vor- und Rücklauf sind die Volumenströme und Nennweiten sehr groß – 250 bis 300 mm DN.

Es erscheint günstiger, die Heizzentrale am See zu verorten und eine isolierte Fernwärmeleitung zu verlegen. Die Entfernung zum See bei Trassierung entlang vorhandener Straßen und mit Unterquerung der Bundesstraße (B 58n) liegt bei ca. 1.500 m.

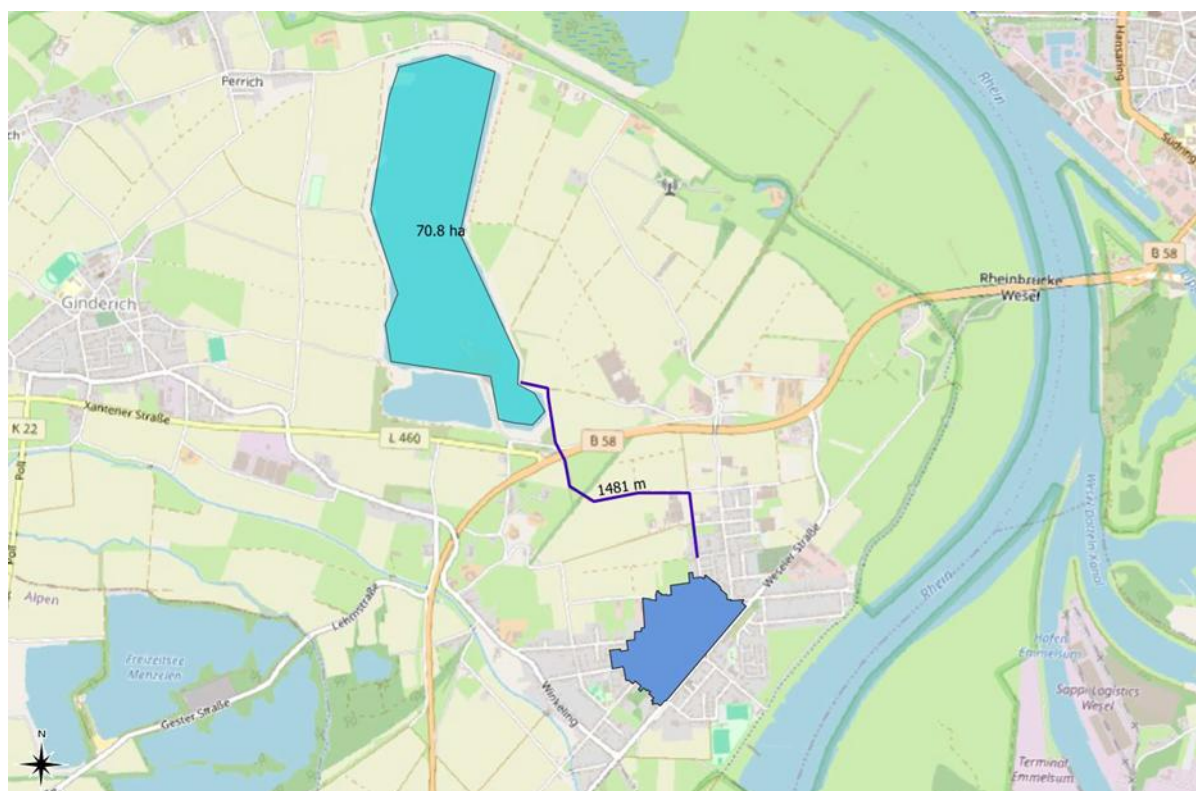


Abbildung 53 See, Verbindungstrasse und Fokusgebiet Büderich (eigene Darstellung, OSM)

Als Nennweite der Wärmeleitung wird erfahrungsgemäß DN 150 zugrunde gelegt. Die Kosten einer derartigen Leitung wären vor Covid 19 und dem Ukraine-Krieg mit ca. 900 – 1.400 €/m in Ansatz gebracht worden. Seitdem ist eine extreme Kostensteigerung eingetreten. Die Entwicklung der Kostensteigerung wurde einer aktuellen Studie<sup>30</sup> entnommen. Ebenso werden die deutlichen Kostensteigerungen in der Entwicklung des Baupreisindex für Tiefbau deutlich, die in [Abbildung 54](#) dargestellt sind.

<sup>30</sup> Abwärmenutzung aus Rechenzentren in Eschborn und Frankfurt-Sossenheim. MACHBARKEITSUNTERSUCHUNG. Mai 2023. [https://www.eschborn.de/fileadmin/eschborn/Bilder/Tourismus/klimaschutz/Kommunale\\_W%C3%A4rmeplanung/MBS\\_Abwaerme-Rechenzentren-Eschborn-Frankfurt-LEA.pdf](https://www.eschborn.de/fileadmin/eschborn/Bilder/Tourismus/klimaschutz/Kommunale_W%C3%A4rmeplanung/MBS_Abwaerme-Rechenzentren-Eschborn-Frankfurt-LEA.pdf)

Ein Absinken auf Vorkrisenniveau ist in 2024 und 2025 nicht eingetreten, wie auch die Entwicklung des Baupreisindex (Tiefbau, Ortskanäle 3) zeigt, der bis auf Rohrleitungsmaterial und -montage mit dem Fernwärmeleitungsbau vergleichbar ist. Unter Bezugnahme auf diese Werte/Annahmen wird ein Kostensatz von 1.800 €/m für die Verbindungstrasse verwendet.

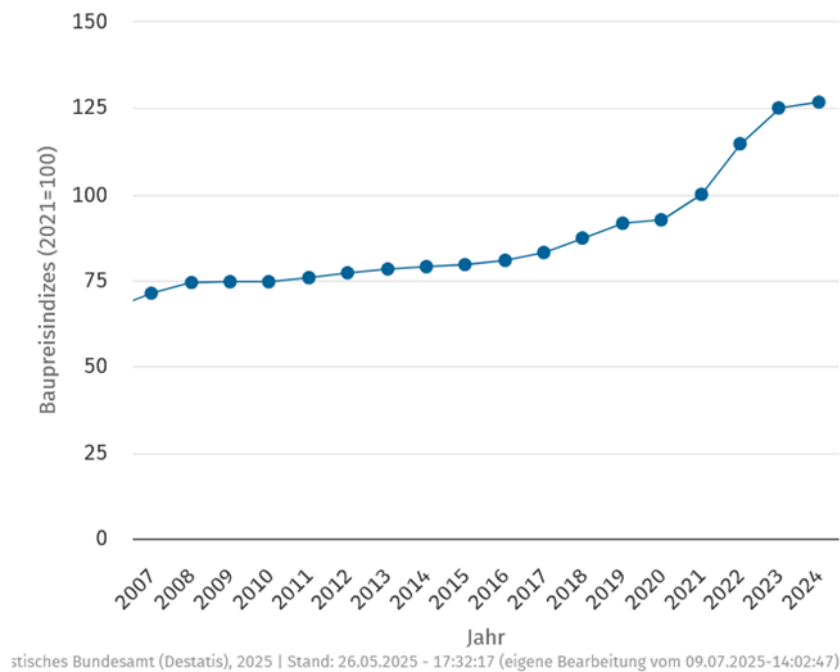


Abbildung 54 Baupreisindex Tiefbau (Quelle: destatis)

### 8.2.5 Wärmenetz im Gebiet

Für das Fokusgebiet Büberich wurde ein potenzielles Wärmenetz erstellt und dimensioniert, welches als Grundlage für die weitere Berechnung genutzt wird. Der Verlauf des Netzes ist in [Abbildung 55](#) dargestellt.

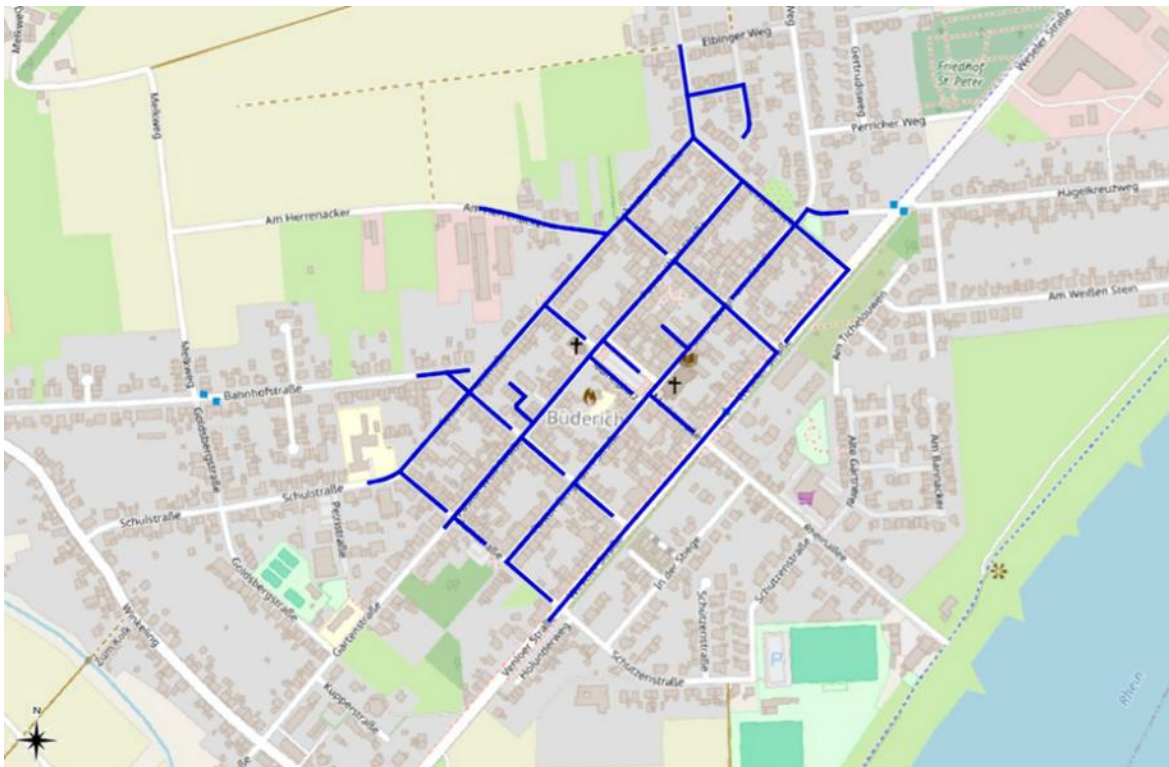


Abbildung 55 potenzielles Wärmenetz im Fokusgebiet Buderich (eigene Darstellung, OSM)

Die Länge des potenziellen Wärmenetzes beläuft sich auf 3.950 m für die Trassierung in der Straße. Die Dimensionierung der Wärmeleitungen orientiert sich an der maximal benötigten Wärmetransportleistung am jeweiligen Netzpunkt. So sind die Rohrdurchmesser im Bereich des Wärmeerzeugers am größten und nehmen mit der weiteren Feinverteilung ab. Die Nennweiten liegen überwiegend zwischen DN 50 und DN 80, es wird ein spezifischer Wert für die Leitungstrasse von 1.400 €/m zugrunde gelegt.

### 8.2.6 Heizzentrale

Die Wärmeerzeugung in der Heizzentrale soll mit einer Wärmepumpenanlage erfolgen, die 90 % der Wärmenetzeinspeisung als Grundlast liefert, wobei der Rest aus einem Gas-Spitzenlastkessel stammt.

Der Endausbau orientiert sich an einer Anschlussquote von 80 %. Gebäude, Quellenschließung, Spitzenlastkessel und Fernwärmetechnik (Pumpen, Druckhaltung, ...) müssen von Anfang an für diese Anschlussquote ausgelegt sein. Die Kosten wurden in Anlehnung an den Technikkatalog und weiterer Projekterfahrungen grob geschätzt.

Die Wärmepumpenanlage kann, je nach Anschlussentwicklung an den steigenden Bedarf, durch Installation weiterer Module angepasst werden, so dass diese kostenintensiven Komponenten keine hohen Anlaufverluste in der Summe verursachen und in der Berechnung der Anlaufverluste unberücksichtigt bleiben.

### 8.2.7 Strombezug aus lokaler EE-Erzeugung mit PV und Wind

Die Erzeugungskosten für Wärme aus einer Wärmepumpe sind hinsichtlich des eingesetzten Energieträgers Strom von den preislichen Bezugskonditionen abhängig. Aufgrund der geplanten Errichtung einer Floating-PV-Anlage auf dem See und den Windenergieanlagen in der Nähe des Sees ist zu prüfen, ob sich aus dieser

räumlichen Nähe Vorteile bzgl. der Strombezugspreise ergeben können gegenüber einer Versorgung mit Graustrom aus dem Netz der öffentlichen Versorgung.

Mit der Errichtung von Floating-PV- und Windenergie-Anlagen mit zusammen ca. 30 MW ist auch die Erstellung der elektrischen Anbindung an das öffentliche Leitungsnetz verbunden. Es wird davon ausgegangen, dass die Heizzentrale mit 600 bis 1.000 kW Anschlusswert in diese Infrastrukturmaßnahme integriert werden kann. Ein gesonderter Aufwand für den Anschluss bleibt zunächst kostenseitig unberücksichtigt.

Die Netznutzungskosten liegen für Nicht-Haushalte mit einer Abnahme von 500 bis 2000 MWh/a bei 70 €/MWh (Stand 2024 destatis<sup>31</sup>). Bei einem Strompreis von zurzeit 220 €/MWh bei Bezug aus dem Netz sinken die Bezugskosten ohne Netznutzungsentgelte durch die Nutzung der regenerativen Potentiale vom See auf 150 €/MWh für den direkten lokalen Bezug ab, wenn der Strom lokal veräußert wird. In wind- und solar-schwachen Zeiten muss ein gewisser Anteil des Stroms wieder aus dem Netz bezogen werden, dieser Anteil kann mit 20 % abgeschätzt werden. Der Bezugsmischpreis läge dann bei 164 €/MWh.

Mit der Verwendung von lokal erzeugtem Strom ohne Netznutzung sinken bzw. nehmen die Betriebskostenzuschüsse im Rahmen der finanziellen Förderung für diese Nutzung nach BEW deutlich ab. Dieser finanzielle Verlust ist jedoch wesentlich geringer einzuschätzen als der Vorteil der Vermeidung der Netznutzungsentgelte.

### 8.2.8 Kostenvergleich - Seewassernutzung

Die folgende [Abbildung 56](#) zeigt den Kostenvergleich nach den Anschlussquoten gestaffelten Vollkosten der Wärmelieferung ins Fokusgebiet Büderich für die Variante der Seewassernutzung. Zum Vergleich sind Orientierungspreise für Fernwärme als Linien in den Diagrammen eingefügt. Diese „Schmerzgrenze“ wird bei allen Anschlussquoten deutlich überschritten. Ebenso ist eine Spannweite für die Kosten der dezentralen Wärmeversorgung enthalten. Weitere Erklärungen zur den dargestellten Inhalten sind in Kapitel 8.1.1 erklärt.

Realistische Szenarien sind die drei Varianten mit 80 %, 70 % und 50 % Anschlussquote. Die 100 %-Variante der Anschlussquote wäre nur mit einem Anschluss- und Benutzungszwang durchsetzbar.

Das Ergebnis ist eindeutig. Eine vertiefte Untersuchung als BEW-Machbarkeitsstudie kann nicht als sinnvoll angesehen werden. Dies ist insbesondere auf die hohen Kosten für die Trasse See-Büderich zurückzuführen, deren Investition in keinem Verhältnis zu den benannten Kostenvorteilen steht.

<sup>31</sup> Genesis-Datenbank destatis. <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/61243/table/61243-0005>

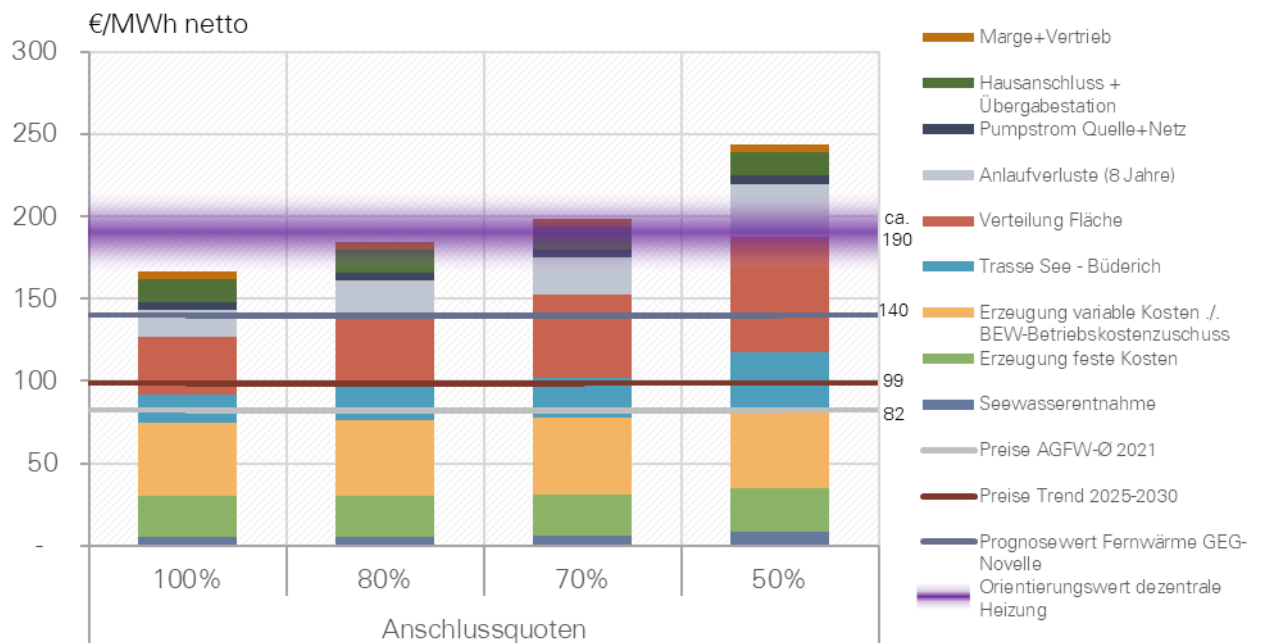


Abbildung 56 Kostenvergleich im Fokusgebiet Biederich (eigene Darstellung)

### 8.2.9 Alternative Wärmequelle: Luft-Wärmepumpe und Holzkessel

Das negative Ergebnis für die Nutzung des Wassers des Abgrabungsgewässers als Wärmequelle führt dazu, dass eine alternative Wärmequelle zu untersuchen ist, die ohne die kostenintensive Erstellung einer aufwändige Verbindungstrasse für das Wärmenetz zum Versorgungsbereich Biederich von rd. 1.500 m Länge auskommt.

Diese alternative Untersuchung beinhaltet eine Luft-Wärmepumpe für die Grundlast mit einem Anteil an der Wärmeerzeugung in Höhe von 76 % kombiniert mit einem Holzpelletkessel der die 24 % der Spitzenlast deckt. Die für die Anschlussquote von 80 % erforderliche Leistung der Anlage liegt in der Summe bei ca. 2,8 MW.

Die Wärmeerzeugung ist mit der Nutzung von mehreren Modulen angedacht und kann so entsprechend der allmählichen Entwicklung der Anschlussquote und der zu liefernden Wärmeleistung ausgebaut werden, so dass die Anlaufverluste in Bezug auf diese Komponenten nicht vollständig anfallen. Die Leistung der Luftwärmepumpen liegt im Endausbau (für 80% Anschlussquote) bei ca. 900 kW und die der Holzkessel bei 2.100 kW (mit Redundanz-Zuschlag)<sup>32</sup>.

Der Standort der Wärmeerzeugung wäre eine noch zu bestimmende Freifläche in der Nähe des Fokusgebietes. Aus Schallschutzgründen sollte ein ausreichender Abstand zur Wohnbebauung sichergestellt sein

Das Ergebnis des Kostenvergleichs für diese Alternative stellt [Abbildung 57](#) dar:

<sup>32</sup> Der Redundanz-Zuschlag beschreibt zusätzliche Leistungsreserven, um auftretende Systemausfälle abdecken zu können

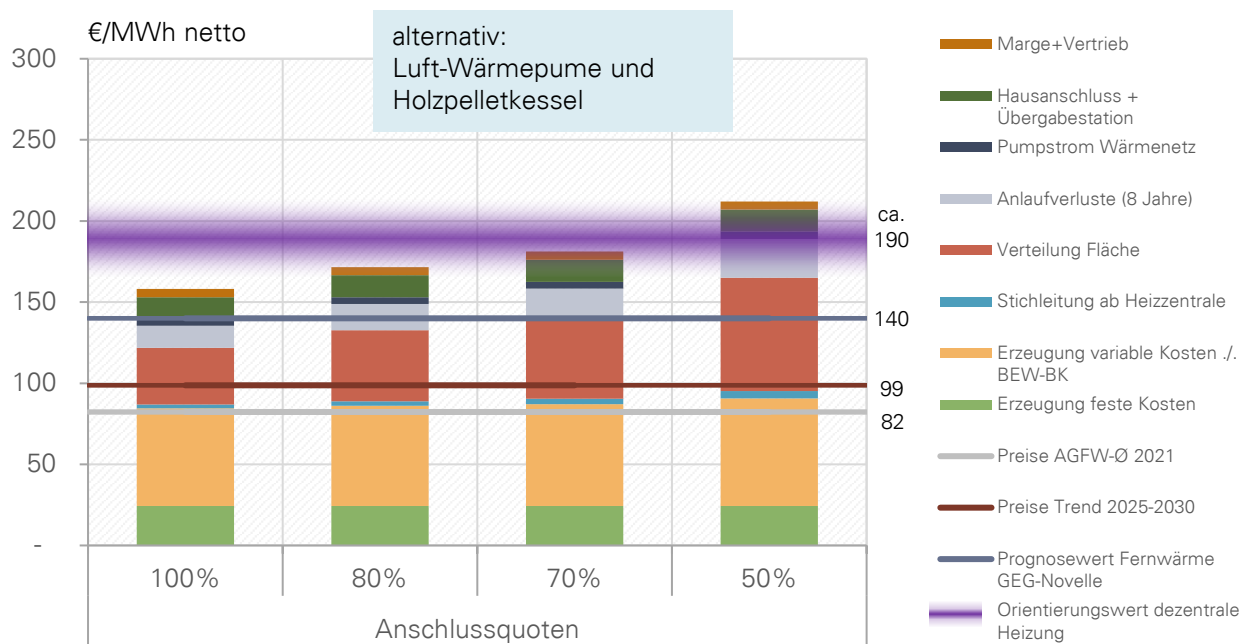


Abbildung 57 Kostenvergleich im Fokusgebiet Büderich, alternative Wärmequelle (eigene Darstellung)

Das Ergebnis dieser alternativen Variante ist besser als die seewasser-basiert Versorgungslösung zu bewerten. In Summe jedoch noch nicht ausreichend, um direkt den nächsten Schritt einer BEW-Machbarkeitsstudie empfehlen zu können. Potenzielle Betreiber werden immer die Chancen und Risiken der Versorgung eines Bereiches aus eigener Sicht prüfen und ihre Aktivitäten im Allgemeinen auf wirtschaftlich aussichtsreichere Projekte konzentrieren.

### 8.2.10 Alternative Wärmequelle: Erdsondenfeld und Solarthermie

Im näheren Umfeld des Quartiers in Büderich sind Flächen im kommunalen Besitz vorzufinden, welche sich für ein Erdsondenfeld, Freiflächen-PV Anlage sowie Freiflächen-Solarthermieanlage anbieten können. Es wird dabei von einer Fläche ausgegangen, die zur Verfügung steht und ca. 0,6 ha groß ist.

Gemäß Standortcheck des Geologischen Dienstes NRW<sup>33</sup> und Schichtenverzeichnis ist bekannt, dass die Wärmeleitfähigkeit mit zunehmender Bohrtiefe ansteigt. Ab 300 m wird ein Wert von 3,0 W/m\*K erwartet. Der Wert beschreibt, wie viel Wärme pro Sekunde durch Material bei einem K Temperaturdifferenz fließt und ist gängiger Kennwert für die Wärmeleitfähigkeit. Zur Erschließung der Erdwärme mittels Erdsonden wird mit einer Bohrtiefe von 600 m weiter gerechnet, auch um die Flächeninanspruchnahme für die Sonden zu reduzieren.

<sup>33</sup> Standortcheck des Geologischen Dienstes NRW: [https://www.gd.nrw.de/ew\\_gp.htm](https://www.gd.nrw.de/ew_gp.htm)

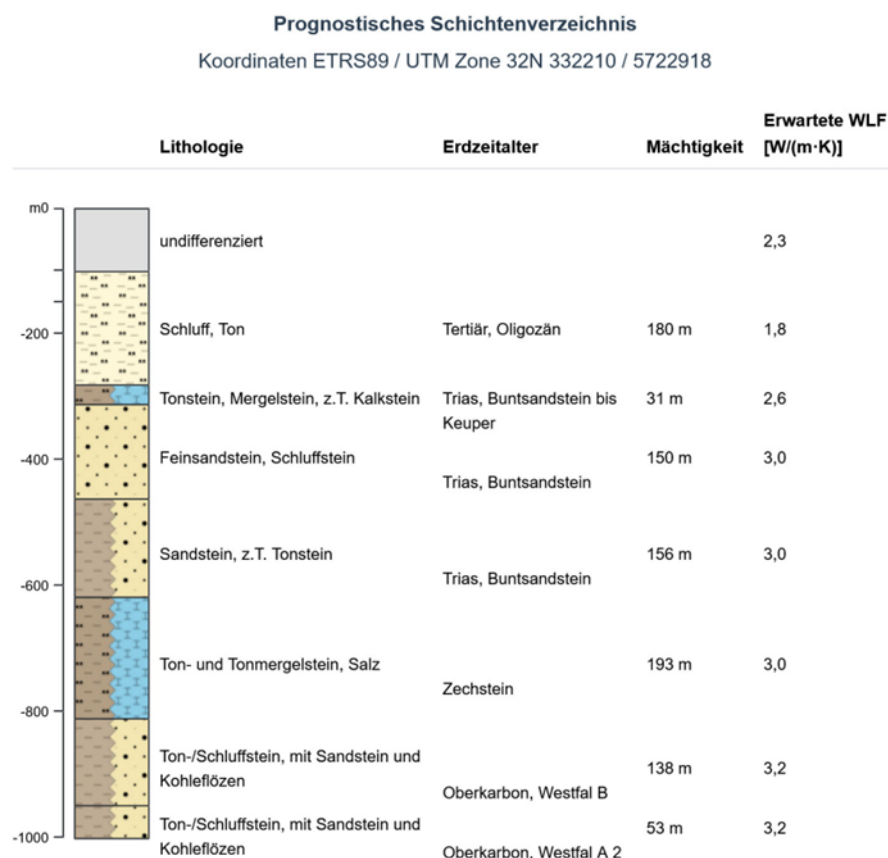


Abbildung 58 Schichtenverzeichnis nordwestlich Büderich (geologischer Dienst NRW)

Zudem liegt der bisher priorisierte Standort für die Geothermiebohrungen innerhalb eines Wasserschutzgebietes der Zonen 3 und 3 A. Für diesen Bereich ist die Wasserschutzgebietsverordnung Gindericher Feld<sup>34</sup> maßgeblich, welche die Nutzung von Wärmepumpen adressiert und eine explizite Genehmigungspflicht fest schreibt. Grundsätzlich besteht somit kein Verbot der Errichtung; die Zulässigkeit ist jedoch im Rahmen einer individuellen Prüfung festzustellen. Dass bei einer Genehmigungspflicht prinzipiell die Aussicht auf Erteilung einer Erlaubnis besteht, sofern entsprechende Auflagen erfüllt werden, wurde in einem Fachgespräch mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Wesel erörtert. Im Rahmen der weiteren Umsetzung wird daher die frühzeitige Einbeziehung der Unteren Wasserbehörde empfohlen, um die genehmigungsrechtlichen Anforderungen rechtzeitig abzustimmen.

Die Solarenergienutzung soll in dieser Alternativbetrachtung zur Wärmenetzeinspeisung über Solarthermie erfolgen. Außerhalb der Heizperiode gibt es in der betrachteten Ortslage auch einen Bedarf durch Netzverluste und Warmwasser, der über Solarthermie gedeckt werden kann. Soweit im Sommer Überschüsse anfallen, können diese zur Regeneration des Erdsondenfeldes eingesetzt werden. Das solarenergetische Angebot schwankt im Tagesverlauf sehr stark, so dass zum Ausgleich ein Wärmespeicher (geschätzt ca. 60 m<sup>3</sup> Volumen ohne exakte Berechnung über Lastverläufe) erforderlich ist. Es handelt sich hierbei nicht um einen saisonalen Speicher<sup>35</sup>, der im Sommer gewonnene Energie für die Heizperiode speichert – dieser wäre als Erdbeckenspeicher wesentlich größer.

<sup>34</sup> Bezirksregierung Düsseldorf: Wasserschutzgebietsverordnung Gindericher Feld:

[https://www.brd.nrw.de/document/20231013\\_5\\_54\\_wasserwirtschaft\\_grundwasser\\_WSGVO\\_kreis\\_wesel\\_gindericher\\_feld\\_text.pdf](https://www.brd.nrw.de/document/20231013_5_54_wasserwirtschaft_grundwasser_WSGVO_kreis_wesel_gindericher_feld_text.pdf)

<sup>35</sup> Zum Vergleich: Der saisonale Erdbeckenspeicher in Marstal auf der dänischen Insel Aerø umfasst ein Volumen von 75.000 m<sup>3</sup>. Der bislang größte Speicher im dänischen Vojens weist ein Volumen von 210.000m<sup>3</sup> auf.

Das Zusammenspiel der Komponenten mit Speicher, Regeneration der Wärme-Quelle des Sondenfelds sowie ggfs. ergänzende Nutzung der Solarkollektoranlage als weitere Quelle der Wärmepumpe im Winter ist äußerst komplex und noch wenig erprobt. Die detaillierte Auslegung und Optimierung der Anlage anhand von Lastgangsimulationen sowie Temperatur- und Einstrahlungsdaten muss einer ggfs. nachfolgenden Vorstudie oder Machbarkeitsstudie nach BEW vorbehalten bleiben.

Die Versorgungsvariante mit Nutzung der o.g. Fläche von 0,6 ha beinhaltet folgende Komponenten, deren geeignete Auslegung hier grob geschätzt ist.

- Erdsondenfeld, mitteltiefe Geothermie 600 m tief, Raster 15 m x 15 m mit 19 Bohrungen
- Freiflächen-Solarthermie über einem Teil des Erdsondenfeldes
- Heizzentrale mit
  - Sole-Wärmepumpe
  - Gaskessel
  - Wärmespeicher
  - Hydraulische und elektrische Einbindung, Pumpen, Druckhaltung etc.

Die gewählten Auslegungsdaten und Arbeitsanteile der Systeme sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Dabei wird von einer Anschlussquote von 80 % ausgegangen.

|                                 | kW    | MWh/a | Anteile |
|---------------------------------|-------|-------|---------|
| Erdsondenfeld (Entzugsleistung) | 671   | 2.964 |         |
| Wärmepumpe (Verdichterstrom)    | 224   | 988   |         |
| Wärmepumpe (Wärmeabgabe)        | 895   | 3.952 | 76 %    |
| Gaskessel                       | 1.663 | 343   | 7 %     |
| Freiflächen-Solarthermie        |       | 884   | 17 %    |
| Wärmenetzeinspeisung            | 2.558 | 5.179 | 100 %   |

Tabelle 11 Auslegungsdaten

Der Einsatz eines Gaskessels mit dem fossilen Energieträger Erdgas erscheint bei dem geringen Anteil von 7 % an der Netzeinspeisung vertretbar. Auch vor dem Hintergrund, dass der Betrieb eines Holzkessels als Spitzenlastanlage mit stark schwankenden Lasten sehr schwierig ist.

Die Freiflächen-Solarthermie kann nach BEW-Förderung einen Betriebskostenzuschuss über einen Zeitraum von zehn Jahren beanspruchen. Der Zuschuss beträgt 1 ct/kWh<sub>th</sub> bzw. 10 €/MWh und trägt bei einem Anteil von 16 % an der Netzeinspeisung in sehr geringem Maß von weniger als 2 €/MWh zur Senkung der Wärmekosten bei.

Der Vollkostenvergleich stellt sich wie in [Abbildung 59](#) aufgezeigt dar. Diese dritte Variante ist im Ergebnis etwas günstiger als die Variante 2 mit Luft-Wärmepumpe und Holzkessel. Die vorliegende Untersuchung deckt nicht den vollen Umfang einer BEW-Machbarkeitsstudie ab, liefert jedoch wichtige Grundlagen, um eine solche in die Wege zu leiten.

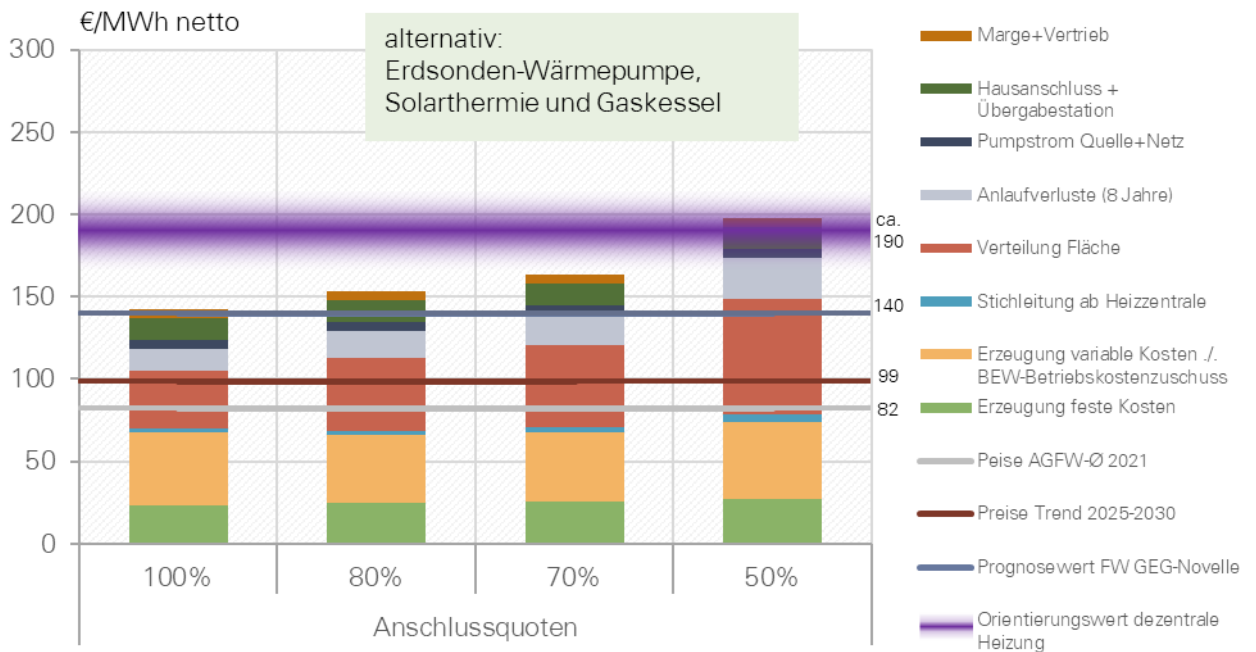


Abbildung 59 Kostenvergleich im Fokusgebiet Buderich, Variante 3 (eigene Darstellung)

### 8.3 Fokusgebiet 2: Flüren – Mehrfamilienhausstruktur und Ankerkunde

Das zweite Fokusgebiet behandelt auf einer kleinräumigeren Ebene die mögliche Errichtung eines Wärmenetzes. Dabei wurden grundsätzliche technische Überlegungen wie auch eine Kostenaufstellung erarbeitet.

#### 8.3.1 Versorgungsgebiet



Abbildung 60 Fokusgebiet Flüren im Stadtplan (eigene Darstellung, OSM)

Das Gebiet liegt zentral in Flüren mit der Gemeinschaftsgrundschule Flüren als potenziellen Ankerkunden und der umliegenden Wohnbebauung, die durch Reihenhäuser und kleine höhergeschossige Mehrfamilienhäuser geprägt ist. Bei Reihenhäusern ist eine dezentrale Versorgung mit Luft-Wärmepumpen wegen der Schallschutzprobleme nur schwer realisierbar, so dass hier eine zentrale Versorgung näher geprüft werden soll.

Die 125 Gebäude des Fokusgebietes haben einen errechneten Wärmebedarf von 2.384 MWh/a für Raumheizung und 209 MWh/a für Warmwasser – in Summe 2.593 MWh/a.

Bei einer errechneten beheizten Nutzfläche von 18.371 m<sup>2</sup> liegt der mittlere spezifische Bedarf der Gebäude bei 141 kWh/m<sup>2</sup>a, davon 130 kWh/m<sup>2</sup>a für Heizung und 11 kWh/m<sup>2</sup>a für Warmwasser.

### 8.3.2 Anschlussquoten und Ausbauzeitraum

Im Gebiet gibt es mit der Schule einen relevanten Ankerkunden, der, von Anfang an, an ein Wärmenetz angeschlossen werden könnte. Zusammen mit den umliegenden Wohngebäuden wird eine im besten Fall erzielbare Anschlussquote von 90% angenommen. Als Ausbauzeitraum werden fünf Jahre zugrunde gelegt. Die Anlaufverluste fallen hier wesentlich geringer aus als im Fokusgebiet Büderich. Dies ist auf den kürzeren Realisierungszeitraum zurückzuführen: Da sich die Schule in kommunalem Besitz befindet und eine geringere Anzahl an Einzeleigentümern zu erwarten ist, kann von einer schnelleren Umsetzung ausgegangen werden.

Die Anschlussquote ist auch hier von zentraler Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit beim Aufbau eines Wärmenetzes. Sie wird im Sinne einer Sensitivitätsprüfung im abschließenden Kostenvergleich in vier Abstufungen berücksichtigt: 100 % (nur informativ, unrealistisch außer mit Anschluss- und Benutzungszwang), 90 % (Bestenfalls), 80 % (durchschnittliche Anschlussquote) und 50 % (untere Anschlussquote)

### 8.3.3 Wärmequellen

Das Untersuchungsgebiet liegt in der Nähe des Auesees. Hier liegt auch das Naturschutzgebiet „Weseler Aue und Leygraben bei Flüren (WES-027)“. Die Abgrenzung ist in folgender Karte<sup>36</sup> des LANUK NRW wiedergegeben.

<sup>36</sup> LANUK NRW: Schutzwürdige Biotope in NRW: <https://bk.naturschutzinformationen.nrw.de/bk/de/karten/bk?obj=BK-43059909&title=NSG%20%22%22Weseler%20Aue%20und%20Leygraben%20bei%20Fl%C3%BCren%22&srs=EPSG:31466&hw=5726394&rw=2538512>





Die Länge des potenziellen Wärmenetzes beläuft sich auf 1.543 m für die Trassierung in der Straße. Die Nennweiten liegen überwiegend im Bereich von DN 65, es wird ein spezifischer Wert von 1.300 €/m zugrunde gelegt, der sich an den Ergebnissen der Abwärmestudie Frankfurt orientiert.

### 8.3.5 Heizzentrale

Als Standort einer Heizzentrale wird das Schulgrundstück zugrunde gelegt. Die Wärmeerzeugung erfolgt mit einer aus Erdsonden versorgten Wärmepumpenanlage, die bei ca. 370 kW Wärmeleistung 67 % der Wärmenetzeinspeisung als Grundlast liefern kann, die Spitzenlast soll in einem Holzpelletkessel erzeugt werden.

Die Dimensionierung orientiert sich an einer Anschlussquote von 90 %. Gebäude, Erdsonden als Wärmequelle, Wärmepumpe, Holz-Spitzenlastkessel und Fernwärmetechnik (Pumpen, Druckhaltung, ...) müssen von Anfang an für diese hohe Anschlussquote ausgelegt sein. Die finanziellen Kosten wurden in Anlehnung an den Technikkatalog und weiterer Projekterfahrungen grob geschätzt.

### 8.3.6 Strombezug

Der Strom für die Wärmepumpe kann nur aus dem Netz der öffentlichen Versorgung bezogen werden. Auch wenn auf der Theodor-Heuss-Schule in größerem Umfang PV-Anlagen installiert würden, könnten diese keinen quantitativ nennenswerten Beitrag leisten.

### 8.3.7 Kostenvergleich

Die dem Kostenvergleich zugrundeliegende Methodik ist unter [Kapitel 8.1.1](#) beschrieben.

Die folgende [Abbildung 64](#) zeigt die nach Anschlussquoten gestaffelten Vollkosten der Wärmelieferung ins Fokusgebiet. Zum Vergleich sind Orientierungspreise für Fernwärme und dezentrale Versorgung als Linie mit dargestellt. Realistische Szenarien sind die drei Varianten 90 %, 80 % und 50 %. Die 100 %-Variante wäre nur mit einem Anschluss- und Benutzungszwang durchsetzbar.

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist nicht so ungünstig wie im Fokusgebiet Büberich, da hier keine Verbindungstrasse zur Quelle erstellt werden muss und auch die Anlaufverluste bei schnellerer Anschlussentwicklung über fünf statt acht Jahre geringer ausfallen.

Wenn die Kommune bereit ist, die Schule als Ankerkunden für den Netzaufbau an das Wärmenetz anzuschließen sowie Flächen des Schulgrundstücks für die Heizzentrale zur Verfügung zu stellen und die Stadtwerke GmbH oder ein anderer Netzbetreiber ein Anfangsinteresse äußern, kann eine Fortführung der Untersuchung als weitere Vorstudie oder auch als umfassende BEW-Machbarkeitsstudie der nächste Schritt zur Umsetzung sein.

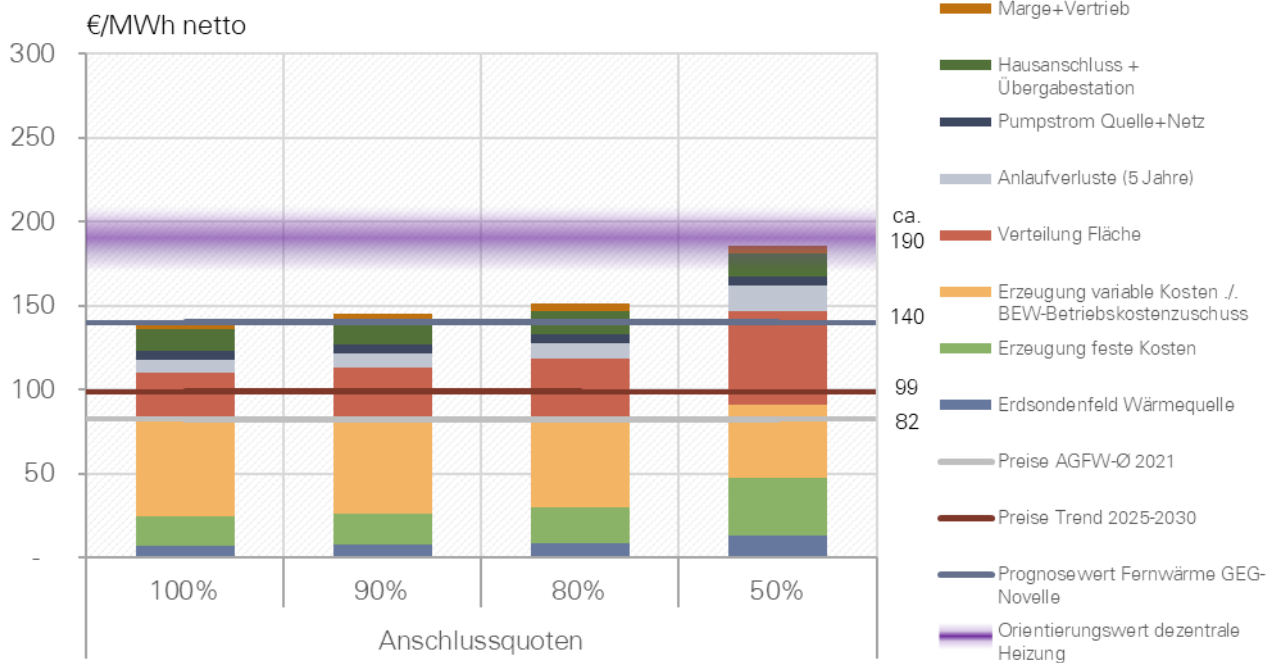


Abbildung 64 Kostenvergleich im Fokusgebiet Flüren (eigene Darstellung)

### 8.4 Fokusgebiet 3: Blumenkamp – leicht verdichteter EFH-Bereich

#### 8.4.1 Versorgungsgebiet



Abbildung 65 Fokusgebiet Blumenkamp im Stadtplan (eigene Darstellung, OSM)

Aufgrund der Reihenhausstrukturen und der dicht stehenden Einzelhäuser ist eine dezentrale Versorgung mit Luft-Wärmepumpen nur schwer realisierbar. Die aus Schallschutzgründen erforderlichen Abstände zu den Nachbargebäuden sind in diesen Strukturen nur schwer einzuhalten. Es gibt, abweichend von der übrigen Gebäudestruktur, ein Hochhaus an der nordwestlichen Ecke des Gebietes. Da sich solche Strukturen im

gesamten Stadtgebiet finden lassen, könnte die untersuchte Variante auch auf andere Stadtteile und Siedlungen übertragen werden.

Die 161 Gebäude des Fokusgebietes haben einen errechneten Wärmebedarf von 3.215 MWh/a für Raumheizung und 214 MWh/a für Warmwasser – in Summe 3.430 MWh/a.

Bei einer errechneten beheizten Nutzfläche von 20.541 m<sup>2</sup> liegt der mittlere spezifische Bedarf der Gebäude bei 167 kWh/m<sup>2</sup>a, davon 157 kWh/m<sup>2</sup>a für Heizung und 10 kWh/m<sup>2</sup>a für Warmwasser.

### 8.4.2 Wärmequelle

Es gibt im Umfeld des Gebietes keine Gewässer, die als Wärmequelle erschließbar wären. Die Ackerflächen östlichen der Bahnlinie Emmerich-Duisburg könnten theoretisch für eine zentrale Luftwärmepumpenanlage genutzt werden. Die Umnutzung der Ackerflächen, Errichtung einer Heizzentrale, Querung der Bahnlinie erscheint jedoch nicht praktikabel. Auch die Errichtung einer solarthermischen Großanlage mit saisonalem Erdbeckenspeicher ist in dieser Größenordnung keine realistische Option.

Es wird daher in diesem Fall die Möglichkeit der Geothermienutzung in den Fokus genommen.

Das Fokusgebiet ist als Wasserschutzgebiet der Zone 3 und 3A kategorisiert. Erdsondenbohrungen sind hier nicht unzulässig, müssen aber im Einzelfall geprüft werden. Für das Gebiet ist die 1984 erlassene Wasserschutzgebietsverordnung Blumenkamp/Flüren-Diersfordter Wald gültig<sup>39</sup>. Sie enthält keine Regelungen zum Thema Geothermie, sodass auch in diesem Fall der frühzeitige Austausch mit der unteren Wasserbehörde des Kreises Wesel gesucht werden sollte. Die Voraussetzungen der Nutzung oberflächennaher Geothermie (bis 100 m) sind bei einer erwarteten Wärmeleitfähigkeit von 2,0 W/m\*K nur im mittleren Bereich. Für die Versorgung eines EFH oder Reihenhauses wären bereits zwei Erdsondenbohrungen auf dem Grundstück erforderlich.

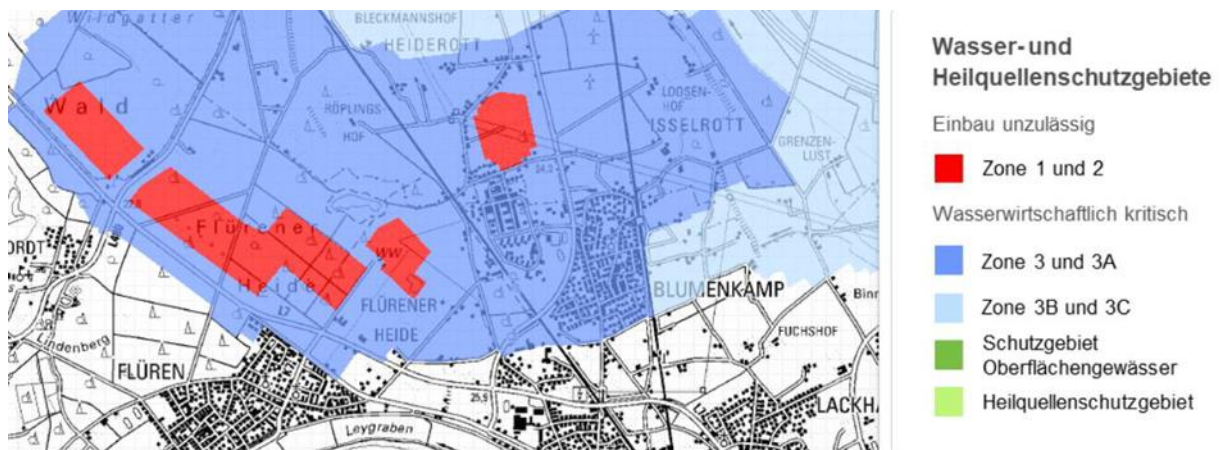


Abbildung 66 Wasserschutzzonen im Umfeld Blumenkamp (geologischer Dienst NRW)

Die beengten räumlichen Verhältnisse sind ein Grund, tiefer zu bohren und im mitteltiefen Bereich Schichten zu erschließen, die eine Wärmeleitfähigkeit von mindestens 2,6 W/m\*K aufweisen. In **Abbildung 67** ist das örtlich erwartete Schichtenverzeichnis wiedergegeben. Die Potenzialkarten des geologischen Dienstes geben für die Sondenlängen 500 m, 750 m und 1000 m eine gute Eignung mit einer Wärmeleitfähigkeit von 2,5–2,9 W/m\*K an, während die Sondenlänge von 250 m schon an der Grenze zur mittleren Eignung liegt.

<sup>39</sup> Bezirksregierung Düsseldorf: Wasserschutzgebietsverordnung Blumenkamp/Flüren-Diersfordter Wald

[https://www.brd.nrw.de/document/20231013\\_5\\_54\\_wasserwirtschaft\\_grundwasser\\_WSGVO\\_kreis\\_wesel\\_blumenkamp\\_flueren\\_text.pdf](https://www.brd.nrw.de/document/20231013_5_54_wasserwirtschaft_grundwasser_WSGVO_kreis_wesel_blumenkamp_flueren_text.pdf)

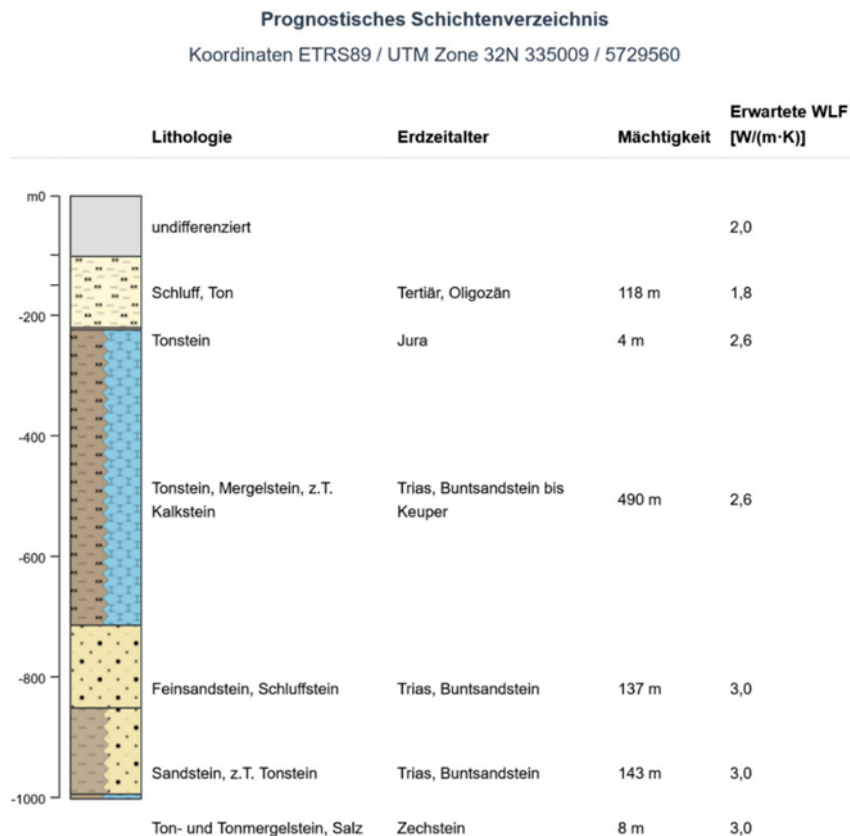


Abbildung 67 Schichtenverzeichnis Blumenkamp (geologischer Dienst NRW)

### 8.4.3 Wärmenetz im Gebiet

Das Gebiet könnte, ähnlich wie Flüren, aus einer Kombination von Erdsonden-Wärmepumpe und Holz-Spitzenlast versorgt werden. Während in Flüren als Ankerkunde die Schule als Startpunkt eines Wärmenetzaufbau genutzt werden könnte, gibt es einen derartigen Ankerkunden im Blumenkamp nicht. Die Kosten der Errichtung von Heizzentrale und Netz würden bei einer langsamen Anschlussentwicklung zu hohen Anlaufverlusten führen.

Als Alternative zu einem zentralen Wärmenetz wurde für dieses Fokusgebiet im Folgenden ein Konzept zur kleinräumigen Versorgung von Reihenhauszeilen oder EFH-Gruppen untersucht. Dieses Konzept kann anhand einer Hausgruppe mit begrenztem Aufwand erprobt werden und bei erfolgreicher Umsetzung und mit den Erfahrungen des Prototyps weiter ausgerollt werden.

### 8.4.4 Kalte Nahwärme für Reihenhauszeile, gemeinsame Erdsondennutzung

Das Konzept wird am Beispiel einer Hausgruppe mit acht Reihenhäusern konkretisiert. Die Erdsondenbohrung wird auf einer kleinen Fläche an der Straße am Anfang des Wohnweges erstellt. Die Sole aus der gemeinsamen Erdsondenbohrung wird über eine 63 m lange Stichleitung im Wohnweg zu den Gebäuden und über Hausanschlussleitungen dort als Wärmequelle der jeweiligen dezentralen Wärmepumpe zur Verfügung gestellt. Der Begriff der kalten Nahwärme wird sonst eher für größere Netze verwendet, hier könnte man auch von einer gemeinsamen Erdsondennutzung sprechen.



Abbildung 68 kalte Nahwärme Reihenhauszeile (eigene Darstellung, OSM)

Der Solekreislauf wird nicht über zentrale Pumpe angetrieben, sondern jeder Abnehmer entnimmt die von ihm benötigte Menge. Die Pumpen sind zentral so zu steuern, dass keine gegenseitige Beeinträchtigung erfolgt.

Die acht Gebäude dieser Reihenhauszeile haben einen errechneten Wärmebedarf von 148 MWh/a für Raumheizung und 10 MWh/a für Warmwasser – in Summe 158 MWh/a. Bei einer errechneten beheizten Nutzfläche von 1.008 m<sup>2</sup> liegt der mittlere spezifische Bedarf bei 157 kWh/m<sup>2</sup>a, davon 147 kWh/m<sup>2</sup>a für Heizung und 10 kWh/m<sup>2</sup>a für Warmwasser.

Die monovalente Versorgung der acht Gebäude mit jeweils 12 kW pro Gebäude Wärmeleistung benötigt eine Entzugsleistung der gemeinsamen Erdsonde von 73 kW. Die übrige Leistung wird durch den eingesetzten Strom abgedeckt.

Bei mitteltiefer Geothermienutzung würden drei Erdsondenbohrungen mit je 400 m Tiefe benötigt, alternativ auch zwei Bohrungen mit 600 m Tiefe, wenn diese Bohrtiefe mit den üblichen mobilen Bohrgeräten realisiert werden kann. Da angenommen wird, dass für die Bohrungen nur ein kleines Grundstück am Beginn des Wohnweges zur Verfügung steht, sind die Bohrungen nicht direkt senkrecht, sondern mit einer Schrägbohrung abzuteufen, entsprechend der sogenannten Geostar-Technik von Fraunhofer IEG<sup>40</sup>.

<sup>40</sup> Geostar: <https://www.tga-fachplaner.de/meldungen/oberflaechennahe-geothermie-platzsparende-sondenfelder-im-oder-sogar-unter-dem-bestand>



© Fraunhofer IEG

Abbildung 69 Schema Schrägbohrung Geostar (Fraunhofer IEG)

Die exakte Potenzialermittlung und Optimierung von Zahl und Tiefe der Bohrungen muss einer vertieften Untersuchung vorbehalten bleiben und kann nicht im Rahmen dieses Konzepts erfolgen.

Die Potenzial- und Kostenkalkulation erfolgt hier unter den Annahmen sowie Erfahrungswerten, dass die spezifische Entzugsleistung bei 60 W/m liegt und die Bohrkosten bei 80 €/m.

#### 8.4.5 Kostenvergleich

Anders als in den beiden andere Fokusgebietsfällen ist hier der „Normalfall“ der vollständige Anschluss aller acht Häuser einer Zeile, und die Anschlussverweigerung einzelner Gebäude ist die Ausnahme. Die Wahl eines Prototyps sollte darauf abzielen, Gebäude mit Umstellungsbedarf zu identifizieren und keine Hausgruppen zu wählen, in denen schon einige Pelletheizungen oder andere EE-Anlagen installiert sind.

Die folgende [Abbildung 70](#) zeigt die nach der angeschlossenen Häuser gestaffelten Vollkosten der Wärmelieferung ins Fokusgebiet.

Zum Vergleich sind erneut Orientierungspreise für Fernwärme und dezentrale Wärmeversorgung als Linien im Diagramm dargestellt.

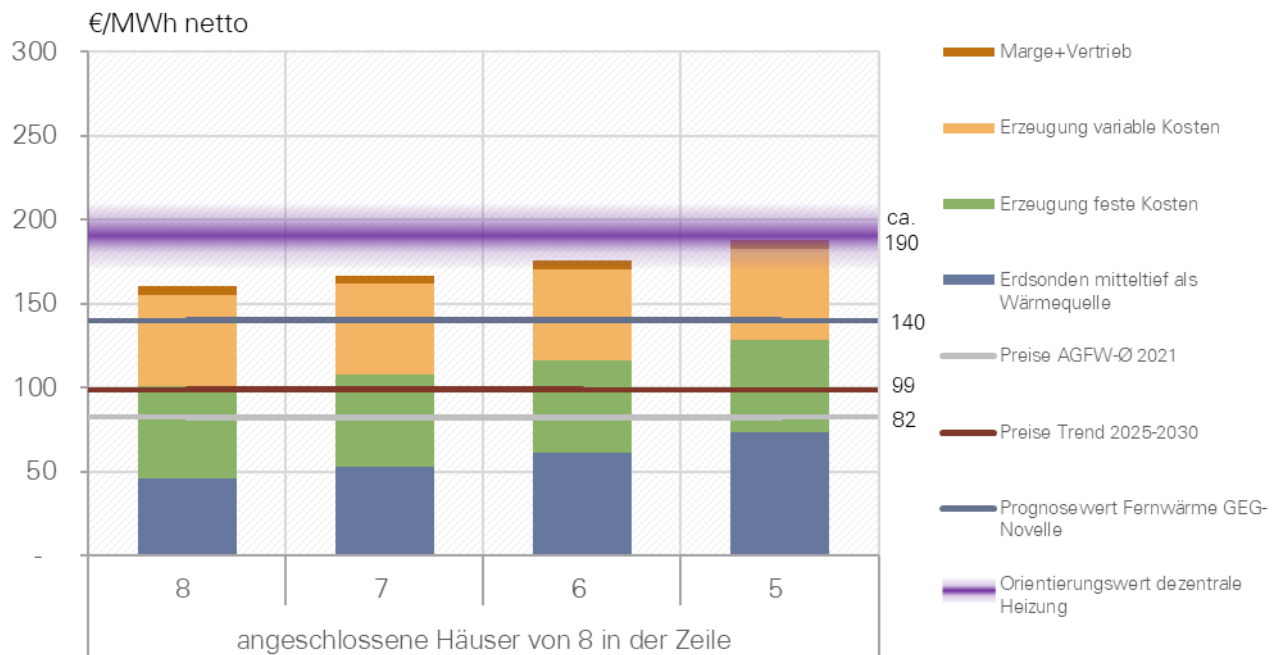


Abbildung 70 Kostenvergleich Blumenkamp, gemeinsame Erdsondennutzung (eigene Darstellung)

Die Vollkosten überschreiten die fernwärme-basierte Preislinie von 140 €/MWh nur ganz knapp. Dies erscheint vertretbar, zumal in derartigen Siedlungsstrukturen keine Fernwärme angeboten wird. Die Weiterverfolgung dieses Versorgungsansatzes

- mit vertiefter Machbarkeitsuntersuchung
- bei positivem Ergebnis: Umsetzung eines Prototyps

erscheint sinnvoll.

## 8.5 Untersuchung Wärmenetz in der Weseler Innenstadt

Bereits im Vorlauf zur kommunalen Wärmeplanung haben die Stadtwerke Wesel damit begonnen, eine mögliche Wärmeversorgung in der Weseler Innenstadt zu untersuchen. Um die Kapazitäten effektiv einzusetzen, wurde entschieden, keine parallele Untersuchung des Innenstadtbereichs analog zu den zuvor dargestellten Fokusgebieten durchzuführen. Die nachfolgende Beschreibung stellt in Auszügen den derzeitigen Stand dieser Analyse dar, deren Abschluss für Mitte 2026 geplant ist.

Insgesamt weist die Weseler Innenstadt Faktoren auf, die eine Wärmenetzlösung begünstigen. Neben einer hohen Wärmeliniendichte spielt der Denkmalschutz eine wesentliche Rolle, da dieser die Nutzung dezentraler Lösungen wie individueller Wärmepumpen erschweren kann. Zudem stehen mit der Kläranlage und dem Rheinzugang im Weseler Hafen zwei Abwärmequellen in direkter räumlicher Nähe zur Verfügung. Der grundsätzliche Ansatzpunkt der Untersuchung besteht darin, diese theoretischen Potenziale mittels Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau zu heben und über ein zu errichtendes Wärmenetz in der Innenstadt zu verteilen. Als Standort für die zentrale Heizanlage ist bislang das Gelände der Kläranlage vorgesehen.

Trotz dieser Potenziale ergeben sich erhebliche Herausforderungen bei der technischen Umsetzung. Die Installation des Wärmenetzes erfordert umfangreiche Tiefbauarbeiten in einem Untergrund, dessen

Straßenquerschnitte bereits durch zahlreiche andere Infrastrukturen (Wasser, Abwasser, Strom, Telekommunikation, Erdgas sowie Straßenbegrünung) ausgelastet sind. Dies bedingt individuelle Planungen und Lösungen, wobei stets die Erreichbarkeit der Gebäude während der Bauphasen gewährleistet sein muss. Im Rahmen der Voruntersuchung wurden mehrere Varianten untersucht, wovon mit der „Maximalvariante“ und der „Klarwasservariante“ zwei wesentliche Varianten dargestellt werden.

**Maximalvariante:** Diese sieht die Vollversorgung des gesamten Innenstadtbereichs durch die kombinierte Abwärme aus Kläranlage und Rhein vor. Hierfür wäre eine Wärmepumpenleistung von 14,4 MW sowie eine Spitzenlastabdeckung von 10 MW erforderlich. Das Netz würde eine Trassenlänge von 26,5 km umfassen und bei einem Wärmeabsatz von 68 GWh/a über 15 Jahre aufgebaut werden. Aufgrund des enormen Installationsaufwands und eines im Vergleich sehr hohen Fernwärmemischpreises wurde diese Versorgungsvariante angepasst.

**Klarwasservariante:** Diese optimierte Variante konzentriert sich auf das Abwärmepotenzial der Kläranlage für einen Teilbereich der Innenstadt. Mit einer Wärmepumpenleistung von 6,5 MW und einer Spitzenlastabdeckung von 4,5 MW würde ein 7,5 km langes Netz gespeist, welches einen Wärmeabsatz von 35 GWh/a umfasst. Hierdurch konnte der Fernwärmemischpreis bereits gesenkt werden, wobei weitere Optimierungshebel aktuell geprüft werden.

Die nachfolgende Karte stellt die Untersuchungsräume der Stadtwerke Wesel grob da. Dabei ist anzumerken, dass die Untersuchung und die Darstellung in der Karte ausschließlich aufzeigen soll, welche Varianten dabei geprüft werden. Ein Wärmenetzaufbau bzw. Anschluss von Gebäuden ist aus der Untersuchung und der Darstellung nicht abzuleiten.

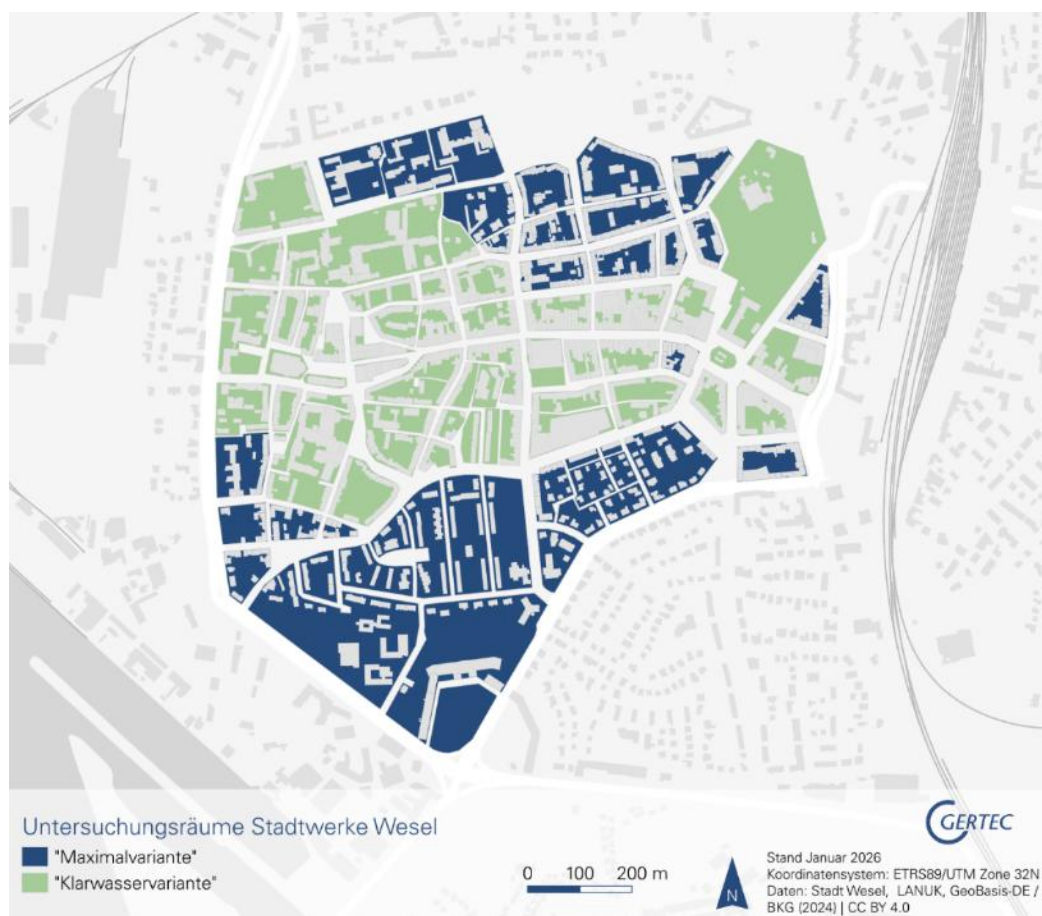


Abbildung 71 Darstellung der Untersuchungsgebiete der Stadtwerke Wesel für ein Wärmenetz in der Weseler Innenstadt (eigene Darstellung, Daten: Stadtwerke Wesel)

Zum jetzigen Zeitpunkt lässt sich aus den bisherigen Ergebnissen noch keine klare Aussage über eine Umsetzungsmöglichkeit einer zentralen Wärmeversorgung in der Innenstadt zusammenfassen. Aufgrund dessen wird die Weseler Innenstadt vorerst als Prüfgebiet in der Wärmeplanung ausgewiesen, um die detaillierten Ergebnisse der Untersuchung bis Mitte 2026 abzuwarten und vollumfänglich zu berücksichtigen.

## 9 Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen

Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) sieht in § 20 vor, dass ein kommunaler Wärmeplan eine Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen enthält. Auf Basis der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse und im Einklang mit dem Zielszenario soll für die Stadt Wesel als planungsverantwortliche Stelle eine Umsetzungsstrategie mit von ihr unmittelbar selbst zu realisierenden Umsetzungsmaßnahmen entwickelt werden. Sie dient als strategische Grundlage für die fossilfreie Umgestaltung und Optimierung der lokalen Wärmeversorgung in Wesel. Vor dem Hintergrund der nationalen Klimaschutzziele, der Wärmeplanungsgesetze sowie dem Gebäudeenergiegesetzes strebt die Stadt eine deutliche Verringerung des fossilen Energieeinsatzes im Wärmesektor an. Der Maßnahmenplan bündelt konkrete Maßnahmen, die den Ausbau erneuerbarer Energien, die Verbesserung der Energieeffizienz sowie die sukzessive Umstellung auf CO<sub>2</sub>-arme Wärmequellen fördern sollen.

Die Maßnahmen beschränken sich ausschließlich auf den Handlungsspielraum der Stadtverwaltung sowie der Stadtwerke Wesel. Hierbei ist zwischen direkten und indirekten Handlungsmöglichkeiten zu unterscheiden. Während die Stadt Wesel in ihrem direkten Einflussbereich beispielsweise die Energieeffizienz der kommunalen Liegenschaften und Anlagen beeinflussen oder durch Infrastrukturmaßnahmen sowie Ordnungs- und Planungsrecht steuernd wirken kann, besteht auf einen großen Teil der gesamtstädtischen Wärmeversorgung nur ein indirekter Einfluss. Indirekte Einflussmöglichkeiten bezeichnen die Entfaltung einer mittelbaren Wirkung, indem Maßnahmen von Marktakteurinnen und Marktakteuren (Bürgerschaft und Unternehmen) initiiert oder unterstützt werden. Sie bergen eine begründete Wahrscheinlichkeit zur Reduktion der THG-Emissionen, sind jedoch insgesamt von der Umsetzung Dritter abhängig. Das Umweltbundesamt hat unter Beteiligung des Instituts für Energie- und Umweltforschung (ifeu) eine Studie erstellt, die folgende vier Einflussbereiche für Kommunen definiert hat:

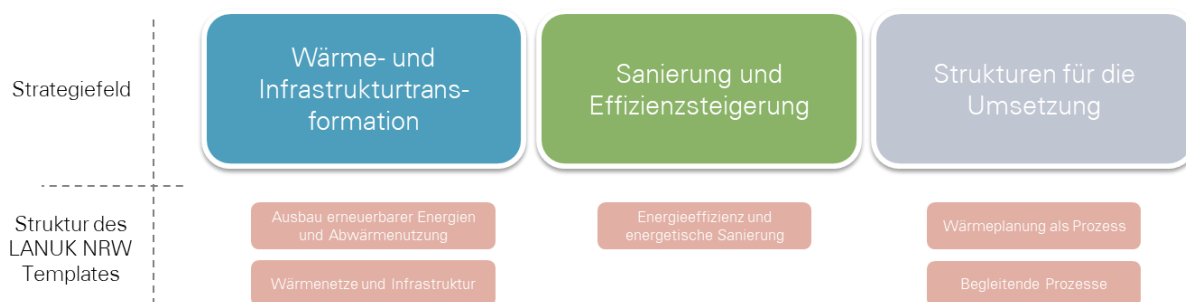
- **Verbrauchen und Vorbild:** Maßnahmen führen zu einer Reduktion des Verbrauchs der Liegenschaften im direkten Einflussbereich der Stadt Wesel.
- **Versorgen und Anbieten:** Maßnahmen führen dazu, dass geeignete zentrale wie dezentrale Wärmeversorgungsarten in Wesel aufgebaut werden.
- **Planen und Regulieren:** Maßnahmen führen durch Vorgaben dazu, dass zielkonforme Wärmeversorgungsarten in Wesel ermöglicht bzw. verpflichtet werden.
- **Beraten und Promoten:** Maßnahmen führen dazu, dass Dritte, z. B. die Stadtgesellschaft und Unternehmen in Wesel, geeignete Investitionen tätigen.

Die Umsetzungsstrategie für die Stadt Wesel umfasst 13 Maßnahmen, die auf Grundlage der Analyseergebnisse und dem Dialog mit der Stadtverwaltung sowie der Stadtwerke Wesel GmbH erarbeitet wurden.

## 9.1 Maßnahmenstruktur

Die **Abbildung 72** zeigt die Strategiefelder des Wärmeplans Wesel mit den korrespondierenden Maßnahmenkategorien des LANUK NRW. Die Strukturierung der Maßnahmen folgt drei strategischen Feldern:

- Wärme- und Infrastrukturtransformation
- Sanierung und Effizienzsteigerung
- Strukturen für die Umsetzung



**Abbildung 72** Strategiefelder der Umsetzungsstrategie und korrespondierende LANUK-Struktur

Die Maßnahmen teilen sich folgendermaßen auf die drei Strategiebereiche auf:

|   |
|---|
| <b>Wärme- und Infrastrukturtransformation</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Innenstadt</li> <li>• Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Büderich</li> <li>• Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Flüren</li> <li>• Ausbau der Erneuerbaren Stromerzeugung</li> </ul>   |
| <b>Strukturen für die Umsetzung</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordination der kommunalen Wärmeplanung</li> <li>• Verstetigung der Steuerungsgruppe Wärmeplanung</li> <li>• Zusammenarbeit und kontinuierliche Kooperation mit umsetzungsrelevanten Akteuren</li> <li>• Beispielung und Pflege der kommunalen Informationskanäle</li> <li>• Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für private Bürger*innen</li> <li>• Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für Unternehmen in Wesel</li> <li>• Informationsveranstaltungen in den Quartieren</li> <li>• Unterstützung für kleinräumliche Wärmeversorgungs-lösungen</li> </ul> |
| <b>Sanierung und Effizienzsteigerung</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterentwicklung eines klimaneutralen kommunalen Gebäudebestandes</li> </ul>  |

**Tabelle 12** Übersicht der Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Wesel

Grundlage für die Beschreibung sind Maßnahmensteckbriefe. Diese basieren auf Empfehlungen des Bundesleitfadens<sup>41</sup>. Es werden hierbei folgende Kriterien beschrieben und geprüft:

- „Priorität“ unterteilt in gering, mittel und hoch
- „Einführung“ unterteilt in die Startjahre 2025, 2026, 2027 sowie fortfolgende Jahre
- „Wirkung“ unterteilt in no-regret (immer vorteilbringend), kurzfristig, mittelfristig und langfristig
- „Kommunaler Einfluss“ unterteilt die kommunale Rolle in Verbrauchen, Versorgen, Regulieren, Motivieren
- „Ziel“ der Maßnahme
- „Zielgruppe“ für die jeweilige Maßnahme
- „Ausgangslage“ beschreibt die lokalen Rahmenbedingungen und den aktuellen Stand
- „Akteure“ differenziert in „Federführung“ als Projektleitung und weitere „Beteiligte“
- „Beschreibung“ erläutert das Vorgehen
- „Erforderliche Umsetzungsschritte“ definiert in Kurzform notwendige Handlungen
- „Dauer der Maßnahme“ ergänzt das Startjahr
- „THG-Einsparungen“ beschreibt mögliche Treibhausgaseinsparungen inklusive der Annahmen
- „Kosten“ der Koordination und Umsetzung für die Stadt Wesel
- „Synergieeffekte“ beschreibt die Vernetzung mit anderen Maßnahmen
- „Finanzierungsmechanismen und Gewichtung“ Aufzeigen von Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten
- „Hemmnisse“ beschreiben mögliche Einschränkungen und Probleme
- „Erfolgsindikatoren / Meilensteine“ sind Indikatoren zur Überprüfung der Zielerreichung

Die Struktur wird für sämtliche Steckbriefe analog ausgefüllt.

---

<sup>41</sup> BMWK/BMWSB (2024): Leitfaden Wärmeplanung, online abrufbar unter: [https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden\\_W%C3%A4rmeplanung\\_final\\_17.9.2024\\_gesch%C3%BCtzt.pdf](https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf)

## 9.2 Maßnahmensteckbriefe

### 9.2.1 Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Innenstadt

Wärme- und Infrastrukturtransformation

#### Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Innenstadt

| Priorität  | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss   |
|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> gering  | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input type="checkbox"/> no-regret                | <input type="checkbox"/> Verbrauchen  |
| <input type="checkbox"/> mittel  | <input type="checkbox"/> 2027            | <input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig   | <input checked="" type="checkbox"/> Versorgen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> hoch   | <input type="checkbox"/> 2028            | <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig | <input checked="" type="checkbox"/> Regulieren  |
|  | <input type="checkbox"/> ff.             | <input type="checkbox"/> langfristig              | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren  |
| <b>Ziel</b>  |  |   | <b>Zielgruppe</b>   |
| <p>Ziel der Maßnahme ist es, die technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Möglichkeiten für ein tragfähiges und bezahlbares Wärmenetz in der Weseler Innenstadt umfassend zu untersuchen. Dafür sollen die bestehenden Wärmebedarfe, potenzielle Einspeisemöglichkeiten und verschiedene Netzvarianten vertieft analysiert werden.</p> <p>Gleichzeitig sollen interessierte Akteure, darunter das kommunale Gebäudemanagement, öffentliche Einrichtungen, Gewerbetreibende sowie die Wohnungsunternehmer zusammengebracht werden, um ihre Bedarfe und Anschlussinteressen zu erfassen und zu bündeln. Auf dieser Grundlage soll ein wirtschaftlich belastbares Konzept entstehen, das konkrete Aussagen zu Machbarkeit, Kosten, Betreibermodellen und möglichen Erschließungsphasen liefert und als Entscheidungsgrundlage für einen möglichen Aufbau eines Wärmenetzes dient.</p>  |  |   | <p>Kommunales Gebäudemanagement, Öffentliche Einrichtungen, Eigentümerinnen und Eigentümer im Teilgebiet</p>  |
| <b>Ausgangslage</b>  |  |   | <b>Akteure</b>  |
| <p>Die Innenstadt wurde aufgrund hoher Wärmeliniedichten sowie der günstigen Lage an zwei potenziellen Wärmequellen (Kläranlage und Rheinhafen) als Prüfgebiet identifiziert. Technische Potenzialanalysen der Stadtwerke Wesel GmbH zeigen eine grundsätzlich machbare Wärmeerschließungsoptionen; ein tragfähiges Geschäfts- und Betreibermodell mit Wärmepreisen ist noch nicht abschließend definiert.</p> <p>Die hohen Bedarfsverdichtungen sowie die Vielzahl institutioneller und gewerblicher Gebäude bieten gute Voraussetzungen für eine verdichtete Wärmenetzstruktur. Die verdichtete Bebauung lässt zudem den Schluss zu, dass dezentrale Lösungen, insb. durch Luft-Wärmepumpen nicht überall konfliktfrei installierbar sein dürften. Somit stehen eine Vielzahl der Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer vor der herausfordernden Wahl der zukünftigen Wärmeversorgung. Diese Ausgangslage bildet die Basis für vertiefende technische Untersuchungen.</p> |  |   | <p><b>Federführung:</b><br/>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen,</p> <p><b>Beteiligte:</b><br/>Stadtwerke Wesel, zentrales Gebäudemanagement</p> |
| <b>Beschreibung</b>  |  |   |   |
| <p>Die Maßnahme enthält die Untersuchung des Prüfgebietes Innenstadt im Zeitraum bis zur Fortschreibung des kommunalen Wärmeplanes. Zentrale Bausteine und Fragestellungen im Prüfgebiet Innenstadt sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Durchführung eines strukturierten Beteiligungsprozesses zur Bedarfsbündelung und Abstimmung möglicher Anschlussnehmer. Ggf. stellt dieser Beteiligungsprozess eine Grundlage für die Entwicklung eines Betreibermodells dar.</li> </ul>   |  |   |   |

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist eine vertiefte technisch-wirtschaftliche Machbarkeitsuntersuchung für ein Wärmenetz in der Weseler Innenstadt durchzuführen. Dazu gehören, aufbauend auf den Daten der kommunalen Wärmeplanung, die detaillierte Analyse der Akteure, Wärmebedarfe, Potenziale und Lastgänge möglicher Anschlusszenarien, inkl. der Untersuchung verschiedener Netzvarianten (Temperaturniveau, Erschließungsphasen, Trassen) sowie der Bewertung von regenerativen Einspeiseoptionen und Abwärmequellen.</li> <li>• Zuletzt sind betriebswirtschaftliche Modelle inkl. Investitionsaufwand und Betriebskosten, Finanzierung und Förderoptionen abzuleiten.</li> </ul> <p>Die Maßnahme schließt mit einer Entscheidungsgrundlage für eine mögliche Umsetzung ab. Grundsätzlich eignet sich die Aufgabenstellung im Prüfgebiet Innenstadt für die Beantragung eines Sanierungsmanagements im Rahmen der KfW 432 Förderung. Dabei sollte der Zeitrahmen bis zur Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung im Jahr 2031 als Zielmarke für die Entwicklung und Entscheidung hinsichtlich der Wärmeversorgung im Quartier benannt werden.</p> |   |
|---|---|
| Erforderliche Umsetzungsschritte  | Dauer der Maßnahme  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematische Interessensabfrage des Anschlussinteresses von Akteuren in der Innenstadt</li> <li>• Konzeption und Vergabe des Projektes an ein externes Fachbüro</li> <li>• Zusammentragung der vorhandenen Daten aus der KWP sowie der Voruntersuchung der Stadtwerke Wesel</li> <li>• Rechts- und Betreibermodell-Workshop zur Rollenverteilung und Kooperation mit den Stadtwerken</li> </ul>   | 3 – 5 Jahre bis zur Entscheidungsgrundlage  |
| Synergieeffekte   | THG-Einsparungen  |
| Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung<br>Informationsveranstaltungen in den Quartieren   | Keine direkten Einsparungen   |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung   | Kosten  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEW – Förderung für Effiziente Wärmenetze</li> <li>• Konnexitätsmittel des Landes NRW</li> <li>• Ggf. KfW-Förderung 432</li> </ul>   | Ab 75.000 € für Gutachten und Moderation des Beteiligungsprozesses                          |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine   | Hemmnisse   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Workshops mit Akteuren der Zielgruppen</li> <li>• Vorliegen eines wirtschaftlich tragfähigen Modells</li> <li>• Entscheidung, ob das Teilgebiet als zentrales Wärmenetzgebiet oder dezentrales Wärmeversorgungsgebiet behandelt wird</li> </ul>   | Personelle und finanzielle Ressourcen;<br>Anforderung an einen konkurrenzfähigen Wärmepreis |

## 9.2.2 Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Buderich

### Wärme- und Infrastrukturtransformation Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Buderich

| Priorität  | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss   |
|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> gering  | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input type="checkbox"/> no-regret              | <input type="checkbox"/> Verbrauchen  |
| <input type="checkbox"/> mittel  | <input type="checkbox"/> 2027            | <input type="checkbox"/> kurzfristig            | <input checked="" type="checkbox"/> Versorgen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> hoch   | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input type="checkbox"/> Regulieren   |
|  | <input type="checkbox"/> ff.             | <input checked="" type="checkbox"/> langfristig | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren  |
| Ziel   |  |   | Zielgruppe  |
| <p>Ziel der Maßnahme ist es die technischen, wirtschaftlichen und organisatorischen Möglichkeiten verschiedener Wärmelösungen in Buderich umfassend zu untersuchen. Dafür sollen die bestehenden Wärmebedarfe, potenzielle Einspeisemöglichkeiten mit dem wirtschaftlichen Vergleich verschiedener Netzvarianten vertieft analysiert werden.</p> <p>Ergänzend sollen Akteure aus Buderich, darunter Gewerbetreibende, Institutionen, sowie die Wohnungsunternehmer zusammengebracht werden, um ihre Bedarfe und Anschlussinteressen zu erfassen und zu bündeln. Auf dieser Grundlage soll ein wirtschaftlich belastbares Konzept entstehen, das konkrete Aussagen zu Machbarkeit, Kosten, Betreibermodellen und möglichen Erschließungsphasen liefert und als Entscheidungsgrundlage für einen möglichen Aufbau eines Wärmenetzes dient.</p>   |  |   | <p>Kommunales Gebäudemanagement, Öffentliche Einrichtungen, Eigentümerinnen und Eigentümer im Teilgebiet</p>  |
| Ausgangslage   |  |   | Akteure   |
| <p>Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde Buderich aufgrund seiner kompakten Bebauungsstruktur und den damit verbundenen Wärmeliniedichten und der Vielzahl an Gebäuden, die unter Denkmalschutz stehen, als Fokusgebiet ausgewählt.</p> <p>Die Untersuchung einer zentralen Wärmeversorgung kommt im Ergebnis auf eine wirtschaftlich konkurrenzfähige Option zur dezentralen Versorgung. Allerdings müssen bestimmte Faktoren gegeben sein. Insbesondere Fragen hinsichtlich der Erzeugung, Standorte für Anlagen und der Wärmeleitungen sind noch offen und müssen für konkreten Entscheidungen beantwortet werden. Ebenso die Herausforderung des Grundwasserschutzes müssen zusammen mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Wesel angegangen werden.</p>  |  |   | <p><b>Federführung:</b><br/>Stadtwerke Wesel, Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen.</p> <p><b>Beteiligte:</b><br/>Stadtwerke Wesel, Untere Denkmalschutzbehörde, Untere Wasserbehörde</p> |
| Beschreibung   |  |   |   |
| <p>Die vertiefte Analyse des Fokusgebiets Buderich zeigt, dass mehrere technisch und wirtschaftlich tragfähige Wärmeversorgungsoptionen bestehen. Aufgrund der bestehenden Gebäudestruktur, der Wärmedichten und der potenziellen Erschließungsflächen weist Buderich einen Prüfgebietsstatus auf. Das Gebiet sollte daher systematisch weiter untersucht werden. Erste modellhafte Kalkulationen lassen erkennen, dass unter bestimmten infrastrukturellen und wirtschaftlichen Annahmen auch eine zentrale Wärmeversorgungslösung einen konkurrenzfähigen Wärmepreis erzielen kann.</p> <p>Auf dieser Grundlage empfiehlt sich ein strukturiertes Vorgehen zur Konkretisierung der Potenziale. Die kommunale Wärmeplanung bietet bereits Ansätze sowie Daten für eine quartierscharfe Untersuchung des Gebietes. Zentrale Fragestellungen und Aufgaben im Quartier sind darüber hinaus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmequelle, Standort und Verteilung sowie Eigentumsverhältnisse möglicher Erzeugungsstandorte</li> <li>• Denkmalschutzrechtliche Bewertung von dezentralen und anderen Wärmeversorgungsoptionen</li> <li>• Erörterung wirtschaftlich tragfähiger Modelle und Entwicklung konkreter Betreibermodelle</li> </ul> |  |   |   |

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akteursgespräche mit relevanten Flächeneigentümern initiieren, um Voraussetzungen, Restriktionen und Kooperationspotenziale frühzeitig zu klären</li> <li>• Ansprache weiterer lokaler Akteursgruppen, z. B. Eigentümer*innen in Büderich, um das tatsächliche Interesse an einer zentralen Versorgung zu erheben und aus den Rückmeldungen eine geeignete Betreiber- und Umsetzungsform abzuleiten</li> </ul> <p>Stadt und Stadtwerke können die Projektentwicklung gemeinsam vorantreiben. Parallel sollten bilaterale Gespräche zwischen Schlüsselakteuren geführt werden. Ergänzend eignet sich die Aufgabenstellung in Büderich für die Beantragung eines Sanierungsmanagements im Rahmen der KfW 432 Förderung. Dabei sollte der Zeitrahmen bis zur Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung im Jahr 2031 als Zielmarke für die Entwicklung und Entscheidung hinsichtlich der Wärmeversorgung im Quartier benannt werden.</p> <p>Für das Prüfgebiet Büderich ist der frühzeitige Einbezug der Unteren Denkmalschutzbehörde in beiden Szenarien von besonderer Bedeutung. Dadurch können Leitplanken für eine denkmalverträgliche Ausgestaltung der Wärmeversorgung formuliert und mögliche Restriktionen oder Ausnahmen frühzeitig berücksichtigt werden.</p> |  |
|--|--|
| Erforderliche Umsetzungsschritte   | Dauer der Maßnahme   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellung einer Projektskizze und Klärung von Verantwortlichkeiten</li> <li>• Identifizierung von potenziellen Ankerkunden</li> <li>• Anstoß erster Akteursgespräche durch gemeinsamen Auftaktveranstaltung „Wärme für Büderich“</li> </ul>   | 3 -5 Jahre bis zur Entscheidungsgrundlage  |
| Synergieeffekte  | THG-Einsparungen   |
| Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Innenstadt  | Keine direkten Einsparungen  |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung  | Kosten   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEW – Förderung für Effiziente Wärmenetze</li> <li>• Konnexitätsmittel des Landes NRW</li> <li>• Ggf. KfW-Förderung 432</li> </ul>  | Ab 60.000 € für Gutachten und Moderation des Beteiligungsprozesses   |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine  | Hemmnisse  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Akteursgesprächen</li> <li>• Vorliegen eines wirtschaftlich tragfähigen Modells</li> <li>• Entscheidung, ob das Teilgebiet als zentrales Wärmenetzgebiet oder dezentrales Wärmeversorgungsgebiet behandelt wird</li> </ul>   | Personelle und finanzielle Ressourcen; Anforderung an einen konkurrenzfähigen Wärmepreis, Wasserschutzgebiete, Bergrecht |

### 9.2.3 Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Flüren

#### Wärme- und Infrastrukturtransformation Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Flüren

| Priorität  | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss   |
|--|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> gering  | <input type="checkbox"/> 2026            | <input type="checkbox"/> no-regret              | <input type="checkbox"/> Verbrauchen  |
| <input checked="" type="checkbox"/> mittel   | <input checked="" type="checkbox"/> 2027 | <input type="checkbox"/> kurzfristig            | <input checked="" type="checkbox"/> Versorgen   |
| <input type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input type="checkbox"/> Regulieren   |
|  | <input type="checkbox"/> ff.             | <input checked="" type="checkbox"/> langfristig | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren  |
| Ziel   |  |   | Zielgruppe  |
| <p>Die Maßnahme verfolgt das Ziel die Wärmeversorgung auf Basis der Erarbeitung im Rahmen der Fokusgebietsbetrachtung weiter fortzuführen. Abschließend soll eine Entscheidung darüber getroffen werden, ob der Aufbau eines Wärmenetzes in Flüren realistisch umsetzbar ist oder auf dezentrale Wärmeversorgungssysteme zurückgegriffen wird. Dafür müssen neben Analysen und Konzeptionen die im Teilgebiet relevanten Akteure identifiziert, informiert, eingebunden und zusammengebracht werden.</p>   |  |   | <p>Öffentliche Einrichtungen, Eigentümerinnen und Eigentümer im Teilgebiet</p>  |
| Ausgangslage   |  |   | Akteure   |
| <p>Aufgrund der baulichen Kompaktheit sowie der Eignung der lokalen Schule als strategischem Ankerpunkt wurde das Teilgebiet Flüren als Fokusgebiet für eine vertiefte Untersuchung definiert. Die Bebauung im nahen Umfeld der Schule können die Installation eines Wärmenetzes begünstigen.</p> <p>Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung identifiziert eine zentrale Wärmeversorgung in diesen Gebieten als eine konkurrenzfähige Handlungsoption. Der Übergang in die Realisierungsphase ist jedoch an die Klärung spezifischer Standortfragen gekoppelt. Insbesondere die Sicherung geeigneter Flächen für die Energieerzeugungsanlagen sowie die technische Detailplanung der Rohrleitungstrassen im Bestand stellen derzeit noch zu lösende Variablen dar. Diese Aspekte sind im Rahmen nachfolgender Machbarkeitsstudien vorrangig zu prüfen, um die notwendige Planungstiefe für eine finale Investitionsentscheidung zu erreichen.</p>   |  |   | <p><b>Federführung:</b><br/>Stadtwerke Wesel, Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen</p> <p><b>Beteiligte:</b><br/>Stadtwerke Wesel, Kommunales Gebäudemanagement</p> |
| Beschreibung   |  |   |   |
| <p>Die vertiefte Analyse des Fokusgebiets Flüren bestätigt die grundsätzliche Eignung für eine leitungsgedundene Wärmeversorgung auf räumlicher Ebene. Aufgrund der spezifischen Bebauungsstruktur, der ermittelten Wärmedichten sowie potenziell verfügbarer Erschließungsflächen wurde das Areal als Prüfgebiet kategorisiert. Um eine belastbare Entscheidungsgrundlage zu schaffen, ist eine systematische Weiterführung der Untersuchungen erforderlich.</p> <p>Hierzu empfiehlt sich ein strukturiertes Vorgehen, welches auf den im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung bereits erhobenen quartierscharfen Daten aufbaut. Die folgenden zentralen Fragestellungen und Aufgabenbereiche stehen dabei im Fokus der weiteren Bearbeitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieerzeugung und Infrastruktur: Identifizierung geeigneter Wärmequellen sowie die Standortplanung für die Erzeugungsanlagen unter Berücksichtigung der jeweiligen Eigentumsverhältnisse und Verteilungsoptionen</li> <li>• Wirtschaftlichkeit und Betrieb: Erarbeitung ökonomisch tragfähiger Versorgungsmodelle sowie die Entwicklung konkreter Betreiberkonzepte</li> <li>• Flächen- und Akteursmanagement: Durchführung von Fachgesprächen mit relevanten Flächeneigentümern zur frühzeitigen Klärung von technischen Voraussetzungen, rechtlichen Restriktionen und Kooperationspotenzialen</li> </ul> |  |   |   |

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedarfsermittlung: Aktive Ansprache lokaler Akteursgruppen (analog zum Vorgehen in Buderich), um das tatsächliche Anschlussinteresse an einer zentralen Versorgung zu evaluieren und daraus eine bedarfsgerechte Umstrategieform abzuleiten</li> </ul> <p>Die Projektentwicklung könnte dabei als Gemeinschaftsaufgabe von Stadt und Stadtwerken Wesel GmbH vorangetrieben werden. Als zielführendes Instrument für diese Vertiefung bietet sich die Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzepts an, welches über das Förderprogramm KfW 432 finanziert werden kann.</p> |  |
|---|--|
| Erforderliche Umstrategie-schritte  | Dauer der Maßnahme   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufstellung einer Projektskizze und Klärung von Verantwortlichkeiten</li> <li>• Einbeziehung des Gebäudemanagements als Ankerkunden und Standort der Heizzentrale</li> <li>• Anstoß erster Akteursgespräche durch gemeinsamen Auftaktveranstaltung</li> </ul>  | 3 - 5 Jahre bis zur Entscheidungsgrundlage   |
| Synergieeffekte   | THG-Einsparungen   |
|   | Keine direkten Einsparungen  |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung   | Kosten   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEW – Förderung für Effiziente Wärmenetze</li> <li>• Konnexitätsmittel des Landes NRW</li> <li>• Ggf. KfW-Förderung 432</li> </ul>   | Ab 60.000 € für Gutachten und Moderation des Beteiligungsprozesses                       |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine   | Hemmnisse  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchführung von Akteursgesprächen</li> <li>• Vorliegen eines wirtschaftlich tragfähigen Modells in 3-5 Jahren</li> <li>• Entscheidung, ob das Teilgebiet als zentrales Wärmenetzgebiet oder dezentrales Wärmeversorgungsgebiet behandelt wird</li> </ul>  | Personelle und finanzielle Ressourcen; Anforderung an einen konkurrenzfähigen Wärmepreis |

## 9.2.4 Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung

### Wärme- und Infrastrukturtransformation Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung

| Priorität   | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss   |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> gering   | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input type="checkbox"/> no-regret              | <input type="checkbox"/> Verbrauchen  |
| <input type="checkbox"/> mittel   | <input type="checkbox"/> 2027            | <input type="checkbox"/> kurzfristig            | <input checked="" type="checkbox"/> Versorgen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input checked="" type="checkbox"/> Regulieren  |
|   | <input type="checkbox"/> ff.             | <input checked="" type="checkbox"/> langfristig | <input type="checkbox"/> Motivieren   |
| Ziel  |  |   | Zielgruppe  |
| <p>Ziel der Maßnahme ist es, den Ausbau der erneuerbaren Stromerzeugung in Wesel zu beschleunigen, um den künftig wachsenden Strombedarf durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen, Elektromobilität und weiteren Sektorkopplungsanwendungen nachhaltig decken zu können.</p> <p>Dabei umfasst der Ausbau sowohl private, gewerbliche und öffentliche Gebäude und Flächen. Gleichzeitig sollen Netz- und Infrastrukturkapazitäten an die zukünftigen Anforderungen angepasst werden.</p>   |  |   | <p>Haushalte, Wohneigentümergeinschaften, Gewerbe, Industrie, Landwirtschaft, Kommunale Liegenschaften und Wohnungsbaugesellschaften, Westnetz GmbH, Stadtwerke Wesel GmbH, Stadtwerke Wesel Strom-Netzgesellschaft mbH</p> |
| Ausgangslage  |  |   | Akteure   |
| <p>Der Wärmeplan der Stadt Wesel sieht für weite Teile des Stadtgebiets dezentrale Wärmeversorgungsgebiete vor. In diesen Gebieten wird aller Voraussicht nach die Wärmeversorgung durch einen Hochlauf von Wärmepumpen stattfinden. Für den Betrieb der Wärmepumpen und zunehmenden Elektrifizierung weiterer Sektoren wird der Strombedarf in Wesel in den kommenden Jahren steigen. Es bestehen bereits Potenziale zum Ausbau der Photovoltaik auf kommunalen, gewerblichen und privaten Dachflächen sowie auf geeigneten Freiflächen. Ebenso sind weitere Potenziale (Wind, Biogas) für die erneuerbare Stromerzeugung zu nutzen.</p>   |  |   | <p><b>Federführung:</b><br/>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen Handwerk</p> <p><b>Beteiligte:</b><br/>Stadtwerke Wesel Strom-Netzgesellschaft</p>   |
| Beschreibung  |  |   |   |
| <p>Die Maßnahme umfasst eine gebündelte Strategie zur Steigerung der erneuerbaren Stromerzeugung und zur Anpassung der lokalen Netzinfrastruktur an den künftig steigenden Energiebedarf. Dazu gehören die systematische Identifikation und Aktivierung von Dach- und Freiflächenpotenzialen für Photovoltaikanlagen, die Förderung von Bürgerenergieprojekten sowie die verstärkte Nutzung kommunaler Liegenschaften als Vorreiter für den Ausbau. Ebenso gilt es den Ausbau von weiteren Erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung voranzutreiben.</p> <p>Gleichzeitig wird der Netzausbau gemeinsam mit der Westnetz GmbH strategisch geplant, um Engpässe frühzeitig zu erkennen und bedarfsgerecht auszubauen oder durch intelligente Steuerung, Lastmanagement und Speicherintegration zu entschärfen.</p> |  |   |   |
| Erforderliche Umsetzungsschritte  |  |   | Dauer der Maßnahme  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Analyse lokaler PV-, Wind- und Speicherpotenziale inkl. Priorisierung geeigneter Flächen</li> <li>Abstimmung mit dem Netzbetreiber zu Netzausbauplänen, Engpassanalysen und Investitionsbedarfen.</li> </ul>   |  |   | Mind. 15 Jahre  |

|   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung von Beteiligungs- und Fördermodellen (s. Finanzierungsmechanismen) für Bürgerenergie und Gewerbe.</li> <li>• Direkte Ansprache von Zielgruppen zur Vermittlung von Finanzierungsmechanismen.</li> <li>• Umsetzung, Monitoring und Fortschreibung der Erzeugungs- und Netzstrategie.</li> </ul> |   |
| Synergieeffekte   | THG-Einsparungen  |
|   | Mittel- bis langfristig sehr hoch bei hohem Anteil EE-Strom   |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung   | Kosten  |
| <p>Verschiedene Fördermechanismen auf Bundes- und Landesebene, darunter:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• BEG, BEW, KfW-Förderprogramme für Netze, Speicher und PV</li> <li>• BAFA Förderung für Bürgerenergiegesellschaften</li> <li>• Progres.nrw – diverse Programme</li> <li>• NRW-BANK: Infrastrukturfinanzierung</li> </ul>       | <p>In Abhängigkeit der zu realisierenden Anlage und Projekt. Grobe Abschätzung:</p> <p>Planung und Koordination ab 60.000 €</p> <p>Erzeugungsanlagen: private Investitionen</p> <p>Netzanpassungen: Investitionen des Netzbetreibers (mehrere Mio. €)</p> |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine   | Hemmnisse   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhung der zugebauten Leistung von erneuerbaren Stromquellen pro Jahr (MW Zubau)</li> <li>• Umsetzung erster Quartierslösungen mit Sektorenkopplung</li> </ul>   | <p>Fachkräftemangel im Elektro- und SHK-Bereich</p> <p>Flächenkonflikte bei Freiflächen-PV und Wind</p> <p>Hohe Koordinationsanforderungen</p>  |

## 9.2.5 Koordination der kommunalen Wärmeplanung

Strukturen für die Umsetzung  
Koordination der kommunalen Wärmeplanung

| Priorität   | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss   |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> gering   | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input type="checkbox"/> no-regret              | <input type="checkbox"/> Verbrauchen  |
| <input type="checkbox"/> mittel   | <input type="checkbox"/> 2027            | <input type="checkbox"/> kurzfristig            | <input type="checkbox"/> Versorgen  |
| <input checked="" type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input checked="" type="checkbox"/> Regulieren  |
|   | <input type="checkbox"/> ff.             | <input checked="" type="checkbox"/> langfristig | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren  |
| Ziel  |  |   | Zielgruppe  |
| Ziel der Maßnahme ist es, eine dauerhafte und zentral verantwortete Koordination der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Wesel aufzubauen. Dadurch sollen Planungsprozesse, Datenpflege, Abstimmungen mit Akteuren, Umsetzungsmaßnahmen sowie Fortschreibungen gesteuert und aufeinander abgestimmt werden. Die Koordination dient als zentrale Anlaufstelle für Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, Wohnungswirtschaft, Stadtwerke und Verwaltungseinheiten rund um das Thema Wärme und sorgt für Transparenz, Prozesssicherheit sowie ein kontinuierliches Monitoring der Zielerreichung. Sie bildet damit das organisatorische Rückgrat für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und unterstützt die strategische Transformation des Wärmesystems bis 2045.   |  |   | Bürger*innen, Stadt und alle Akteure der Wärmeversorgung  |
| Ausgangslage  |  |   | Akteure   |
| Mit der Aufstellung des ersten kommunalen Wärmeplans entstehen vielfältige Aufgaben, die langfristig fortgeführt werden müssen: Datenpflege, Monitoring, Abstimmung mit Energieversorgern, Akteursbeteiligung, Beratung der Öffentlichkeit, Kommunikationsarbeit, Koordination laufender Projekte sowie die Fortschreibung des Wärmeplans. Der Transformationsprozess erfordert eine klare Zuordnung von Verantwortlichkeiten und eine verlässliche Schnittstelle zwischen Verwaltung, Energieversorger, Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft.  |  |   | <b>Federführung:</b><br>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen<br><br><b>Beteiligte:</b><br>Stadtwerke Wesel, Westnetz GmbH |
| Beschreibung  |  |   |   |
| Die Maßnahme umfasst die Einrichtung einer dauerhaften Koordinationsstruktur für die kommunale Wärmeplanung. Diese übernimmt die übergreifende Steuerung und Koordination von Planungs-, Abstimmungs- und Umsetzungsprozesse. Dazu zählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die interne Abstimmung mit relevanten Fachbereichen</li> <li>• Die Kommunikation und Abstimmung mit den Stadtwerken</li> <li>• Die Begleitung der Umsetzung von Maßnahmen</li> <li>• Die Prüfung von Fördermöglichkeiten</li> <li>• Die Vorbereitung politischer Beschlussvorlagen</li> <li>• Die Pflege und den Austausch mit der Wohnungswirtschaft, Gewerbe und Industrie</li> <li>• Das Monitoring der THG-Einsparungen</li> <li>• Die Weiterentwicklung von Maßnahmen in den Prüfgebieten</li> <li>• Die Organisation und Verwaltung von Informationsangeboten, Beratungen, Veranstaltungen und digitale Plattformen.</li> </ul> |  |   |   |

|   |  |
|---|--|
| Für diese Aufgaben bieten sich eine Reihe von Organisationsstrukturen an (vgl. <a href="#">Kapitel 10</a> ). Entscheidend ist, dass die Wärmeplanung als querschnittsorientierte Aufgabe Einzug in die städtischen Verwaltungsstrukturen erhält und mit entsprechenden personellen sowie finanziellen Ressourcen ausgestattet wird. Der personelle Bedarf der Koordinierungsstelle wird auf mind. 0,5 Stellen berechnet.  |  |
| <b>Erforderliche Umsetzungsschritte</b>   | <b>Dauer der Maßnahme</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisatorische Verankerung der Koordinationsstelle in der Verwaltung</li> <li>• Definition von Aufgaben, Prozessen und Schnittstellen (intern/extern)</li> <li>• Regelmäßige Abstimmungsrunden mit Stadtwerken, Netzbetreiber und relevanten Akteuren</li> <li>• Aufbau eines Monitoringsystems zur Fortschrittskontrolle</li> <li>• Koordination der Fachkonzepte (Gebäude, Netze, Erzeugung, Quartiere)</li> <li>• Informations- und Beteiligungsformate für Bürger, Wirtschaft und Politik</li> <li>• Kontinuierliche Fortschreibung des Wärmeplans gemäß gesetzlichen Anforderungen</li> </ul> | Mind. 5 Jahre bis zur Fortschreibung                                 |
| <b>Synergieeffekte</b>  | <b>THG-Einsparungen</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstetigung der Wärmeplanung</li> <li>• Zusammenarbeit und kontinuierliche Kooperation mit umsetzungsrelevanten Akteuren</li> <li>• Vertiefende Untersuchung in Teilgebieten – Innenstadt</li> <li>• Vertiefende Untersuchung in Teilgebieten – Büderich</li> <li>• Vertiefende Untersuchung in Teilgebieten – Flüren</li> </ul>  | Keine direkten Einsparungen  |
| <b>Finanzierungsmechanismen und Gewichtung</b>  | <b>Kosten</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Mittel sowie Konnexitätsmittel des Landes NRW</li> </ul>   | Kosten in Abhängigkeit der Organisationsform und Personalausstattung |
| <b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine</b>  | <b>Hemmnisse</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitativ: Jährliches Monitoring- und Fortschrittsbericht</li> <li>• Qualitativ: Einrichtung der Koordinationsstelle, Etablierte Verwaltungsprozesse und Abstimmungsrunden</li> </ul>  | Ressourcen- und Personalmangel                                       |

## 9.2.6 Verstetigung der Steuerungsgruppe Wärmeplanung

### Strukturen für die Umsetzung Verstetigung der Steuerungsgruppe Wärmeplanung

| Priorität   | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss  |
|---|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> gering   | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input type="checkbox"/> no-regret              | <input type="checkbox"/> Verbrauchen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> mittel  | <input type="checkbox"/> 2027            | <input type="checkbox"/> kurzfristig            | <input type="checkbox"/> Versorgen   |
| <input type="checkbox"/> hoch   | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input checked="" type="checkbox"/> Regulieren   |
|   | <input type="checkbox"/> ff.             | <input checked="" type="checkbox"/> langfristig | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren   |
| Ziel  |  |   | Zielgruppe   |
| Ziel der Maßnahme ist es, die bestehende Steuerungsgruppe zur kommunalen Wärmeplanung dauerhaft zu etablieren und deren Funktion als strategisches Steuerungs-, Abstimmungs- und Entscheidungsforum zu sichern. Die Gruppe soll kontinuierlich die Umsetzung der Wärmeplanungsmaßnahmen überwachen, die Fortschritte in den einzelnen Teilgebieten steuern und als Plattform für den Austausch zwischen Verwaltung, Stadtwerken, Netzbetreiber, Wohnungswirtschaft, Gewerbe und weiteren Akteuren dienen. Durch die Verstetigung sollen Entscheidungsprozesse beschleunigt, Synergien genutzt und die langfristige Umsetzung der Wärmewende in Wesel sichergestellt werden.   |  |   | Stadt Wesel  |
| Ausgangslage  |  |   | Akteure  |
| Im Rahmen der Erstellung des ersten Wärmeplans für die Stadt Wesel wurde eine Steuerungsgruppe Wärmeplanung eingerichtet. Bisher ist diese projektbezogen tätig und fungiert als Koordinations- und Austauschplattform.   |  |   | <b>Federführung:</b><br>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen, Klimaschutzmanagement<br><br><b>Beteiligte:</b><br>Mitglieder der Steuerungsgruppe |
| Beschreibung  |  |   |  |
| Die Maßnahme umfasst die organisatorische Verstetigung der Steuerungsgruppe als dauerhaftes Gremium. Die bisherigen Mitglieder umfassen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stadt Wesel vertreten durch Dezernat II, Fachbereich 1 Teams 11/ 12/13/14/15</li> <li>• Stadtwerke Wesel GmbH</li> <li>• Stadtwerke Wesel - Stromnetzgesellschaft</li> <li>• Wirtschaftsförderung Wesel</li> <li>• Technisches Gebäudemanagement</li> </ul> Dieser Personenkreis kann je nach Bedarf erweitert werden, um Vertreterinnen und Vertretern der Wohnungswirtschaft, Gewerbebetreibende und Industrieakteure, um die Breite der umsetzungsrelevanten Akteurslandschaft abzubilden. <p>Zentrale Aufgabe der Steuerungsgruppe ist die kontinuierliche Abstimmung und strategische Beratung hinsichtlich der Entwicklungen in den unterschiedlichen Teilgebieten der Stadt. Sie bildet damit eine strategische Ergänzung zur Koordinationsstelle, welche die Sitzungen vor vorbereitet, Beschlüsse dokumentiert und Maßnahmen mit relevanten Förderprogrammen abstimmt und die laufende</p> |  |   |  |

| <p>Kommunikation mit weiteren Verwaltungseinheiten, der Politik sowie beteiligten Stakeholdern gewährleistet.</p> <p>Darüber hinaus fungiert die Steuerungsgruppe als zentrales Forum zur Lösung von Schnittstellenfragen, zur Identifikation von Synergien und zur Sicherstellung von Qualität, Transparenz und Effizienz in der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung.</p>  |  |
|---|--|
| Erforderliche Umsetzungsschritte  | Dauer der Maßnahme   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formelle Verfestigung der Steuerungsgruppe, z. B. über eine Verwaltungsanordnung in Verbindung mit der Festlegung von Aufgaben, Zuständigkeiten und Entscheidungsbefugnissen</li> <li>• Festlegung der personellen und organisatorischen Struktur, z. B. über die Definition der personellen Zusammensetzung und Verantwortlichkeiten hinsichtlich Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung</li> <li>• Etablierung regelmäßiger Treffen, insb. Einrichtung eines regelmäßigen Sitzungsturnus</li> <li>• Erarbeitung von Arbeits- und Fortschrittsplänen, insbesondere zur Umsetzung, Evaluierung und Fortschreibung des ersten Wärmeplans</li> </ul> | Ab Beschluss des ersten Wärmeplanes bis mind. zum Zieljahr 2045                            |
| Synergieeffekte   | THG-Einsparungen   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordination der kommunalen Wärmeplanung</li> <li>• Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten</li> </ul>  | Keine direkten THG-Einsparungen.   |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung   | Kosten   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Mittel sowie Konnexitätsmittel des Landes NRW</li> </ul>   | Nicht quantifizierbare Kosten für personelle Ressourcen.                                   |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine   | Hemmnisse  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formelle Einrichtung durch Verfügung- bzw. Verwaltungsanordnung</li> <li>• Durchführung der regelmäßigen Abstimmungstreffen</li> </ul>   | Personelle Ressourcen und Kosten, Kontinuität über die Laufzeit (2026 bis mindestens 2045) |

## 9.2.7 Zusammenarbeit und kontinuierliche Kooperation mit umsetzungsrelevanten Akteuren

### Strukturen für die Umsetzung Zusammenarbeit und kontinuierliche Kooperation mit umsetzungsrelevanten Akteuren

| Priorität   | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss   |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> gering   | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input type="checkbox"/> no-regret                | <input type="checkbox"/> Verbrauchen  |
| <input checked="" type="checkbox"/> mittel  | <input type="checkbox"/> 2027            | <input type="checkbox"/> kurzfristig              | <input type="checkbox"/> Versorgen  |
| <input type="checkbox"/> hoch   | <input type="checkbox"/> 2028            | <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig | <input type="checkbox"/> Regulieren   |
|   | <input type="checkbox"/> ff.             | <input type="checkbox"/> langfristig              | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren  |
| <b>Ziel</b>   |  |   | <b>Zielgruppe</b>   |
| <p>Ziel der Maßnahme ist der langfristige Aufbau und die Verstetigung einer engen und vertrauensvollen Zusammenarbeit zwischen allen Akteuren, die für die Umsetzung der Wärmewende in Wesel relevant sind.</p> <p>Dazu gehören insbesondere Akteure der Wohnungswirtschaft, Gewerbe, Industrie, Energieberaterinnen und Energieberatern, Handwerkerinnen und Handwerkern sowie Bürgerenergieinitiativen.</p>   |  |   | <p>Wohnungswirtschaft und Immobilienunternehmen , Gewerbe- und Industriebetriebe, Handwerksbetriebe, Schornsteinfeger*innen, Netzbetreiber, Bürger*innen</p>                |
| <b>Ausgangslage</b>   |  |   | <b>Akteure</b>  |
| <p>Über den Prozess zur Erstellung der ersten kommunalen Wärmeplanung für Wesel fanden verschiedene Akteursgespräche zwischen Stadtverwaltung, Stadtwerken Wesel GmbH und weiteren Akteuren statt. Diese zeigten die Bereitschaft an der Erstellung des Wärmeplanes mitzuwirken sowie über konkrete Wärmelösungen zu sprechen. Zugleich wurden auch Bedarfe und Unsicherheiten bezüglich der Zukunft der Wärmetransformation geäußert. Enge Kooperationen zu den verschiedenen Akteursgruppen bieten daher eine wichtige Grundlage für den städtischen Dialog und die fortlaufende Wärmetransformation in Wesel.</p>  |  |   | <p><b>Federführung:</b><br/>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen, Klimaschutzmanagement<br/><b>Beteiligte:</b><br/>Stadtwerke Wesel GmbH, Westnetz GmbH</p> |
| <b>Beschreibung</b>   |  |   |   |
| <p>Die Maßnahme beinhaltet den Aufbau dauerhafter Austauschplattformen für die verschiedenen umsetzungsrelevanten Akteure in der Wärmeplanung. Zu diesen gehören neben den Stadtwerken Wesel GmbH als städtische Energieversorger und der Westnetz GmbH als Netzbetreiber auch die Wohnungswirtschaft, Gewerbe und Industriebetriebe, Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger, Energieberaterinnen und Energieberater und Handwerkerinnen und Handwerker sowie Bürgerinnen und Bürger.</p> <p>Durch regelmäßige Netzwerktreffen , bilaterale Abstimmungen und gemeinsame Projektworkshops werden Räume für Dialog, Retrospektive und offenen Erfahrungsaustausch geschaffen. Sie dienen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dem gegenseitigen Informationsaustausch über geplante Maßnahmen</li> <li>• Dem Abgleich technischer und zeitlicher Planungen (insbesondere im Bereich Innenstadt)</li> <li>• Der frühzeitigen Identifikation von Synergien</li> <li>• Der fachlichen Beratung und Orientierung</li> </ul> <p>Die Inhalte der Formate werden auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten.</p> <p>Ergänzend können aus den Kooperationen gemeinsame Informations- und Beratungsveranstaltungen entstehen, um bspw. Bürgerinnen und Bürger direkt einzubeziehen, z. B.:</p> |  |   |   |

| <p>Formate mit Schornsteinfegerinnen und Schornsteinfeger, SHK-Betrieben und Energieberaterinnen und Energieberater zu Heizungstechnologien, Fördermöglichkeiten, Wärmepumpentauglichkeit und Sanierungsfahrplänen.</p> <p>Die Verantwortung übernimmt die Koordinationsstelle für die Kommunale Wärmeplanung.</p>  |  |
|---|--|
| Erforderliche Umsetzungsschritte  | Dauer der Maßnahme                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einrichtung eines Akteursnetzwerks mit festen Ansprechpartnern.</li> <li>• Regelmäßige Netzwerktreffen mit z. B. Stadtwerken, Wohnungswirtschaft, Gewerbe und Fachbetrieben.</li> <li>• Beteiligung der Akteure in Teilgebieten, z. B. über projektbezogene Workshops.</li> <li>• Etablierung eines Informations- und Wissensaustausches (Veranstaltungen, digitale Plattformen, Newsletter).</li> </ul> | 5 Jahre bis zur 1. Fortschreibung                        |
| Synergieeffekte   | THG-Einsparungen   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefende Untersuchung in Teilgebieten</li> <li>• Koordination der kommunalen Wärmeplanung</li> <li>• Bespielung und Pflege der kommunalen Informationskanäle</li> </ul>   | Keine direkten THG-Einsparungen.                         |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung   | Kosten   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Mittel sowie Konnexitätsmittel des Landes NRW</li> </ul>   | Nicht quantifizierbare Kosten für personelle Ressourcen. |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine   | Hemmnisse  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der durchgeführten Arbeitskreise und Workshops</li> <li>• Anzahl gemeinsamer Projekte</li> </ul>  | Personelle Ressourcen, Akteursbeziehungen                |

## 9.2.8 Beispielung und Pflege der kommunalen Informationskanäle

### Strukturen für die Umsetzung Beispielung und Pflege der kommunalen Informationskanäle

| Priorität   | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss  |
|---|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> gering   | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input checked="" type="checkbox"/> no-regret   | <input type="checkbox"/> Verbrauchen   |
| <input type="checkbox"/> mittel   | <input type="checkbox"/> 2027            | <input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig | <input type="checkbox"/> Versorgen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input checked="" type="checkbox"/> Regulieren   |
|   | <input type="checkbox"/> ff.             | <input type="checkbox"/> langfristig            | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren   |
| Ziel  |  |   | Zielgruppe   |
| <p>Ziel der Maßnahme ist es, die Kommunikation rund um die Wärmeplanung und die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Gebäuden über die bestehenden kommunalen Kanäle zu steuern.</p> <p>Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen sowie weitere relevante Akteursgruppen sollen dadurch fortlaufend die Möglichkeit bekommen, sich über den aktuellen Stand der Planungen zu informieren und niedrigschwellig Zugang zu relevanten Informationen erhalten.</p>   |  |   | Stadtgesellschaft Wesel  |
| Ausgangslage  |  |   | Akteure  |
| <p>Die Stadt Wesel verfügt über verschiedene Informationskanäle wie die städtische Webseite. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung wurde eine Webseite zur Informationsvermittlung rund um die kommunale Wärmeplanung erstellt. Diese Angebote bilden die Grundlage für die Weiterentwicklung des kommunalen Informations- und Kommunikationsangebotes.</p>   |  |   | <p>Federführung:<br/>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen</p> <p>Beteiligte:<br/>Amt für Kommunikation</p> |
| Beschreibung  |  |   |  |
| <p>Die Maßnahme umfasst die kontinuierliche Pflege und Weiterentwicklung des kommunalen Beratungsangebotes zur Wärmeplanung und GEG-konformen heizen. Das bestehende Informationsangebot soll fortgeführt und gezielt erweitert werden, um Bürgerinnen und Bürgern, Unternehmen und Wohnungswirtschaft umfassend zu informieren und Orientierung zu bieten. Bestehende Angebote werden gebündelt und um spezifische Inhalte für Wesel ergänzt, sodass Informationen gesammelt verfügbar sind.</p> <p>Zentrale Elemente der Webseite sollten sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weiterleitung zu Beratungsangeboten: Verweise auf die Verbraucherzentrale, den Kreis Wesel, oder qualifizierte Energieberater*innen, um individuelle Beratungsmöglichkeiten leicht zugänglich zu machen</li> <li>• Veranstaltungshinweise und Kalender: Übersicht über geplante Workshops, Informationsabende, Bürgerveranstaltungen, Quartiersprojekte oder Themenwochen zu Wärmepumpen, Heiztechnik und Energieeffizienz</li> <li>• Best-Practice-Beispiele: Präsentation erfolgreicher Pilotprojekte und Lösungsansätze aus Wesel oder vergleichbaren Städten zur Inspiration und Orientierung</li> </ul> <p>In Bezug auf die Prüfgebiete, insbesondere das Prüfgebiet Innenstadt, sollte eine eigene gesonderte Redaktionsplanung vorgesehen werden. Diese orientiert sich an den Entwicklungsschritten rund um die Innenstadt. In diesem Zusammenhang können mögliche Elemente sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Webseiten Bereich zur Erläuterung des Status-Quo und Ergebnisse der Wärmeplanung zum Bereich Innenstadt</li> <li>• Zeitstrahl des weiteren Prozesses mit Meilensteinen für eine mögliche Entscheidung.</li> </ul> |  |   |  |

|  |   |
|--|---|
| Zentrales Kriterium ist die regelmäßige Pflege von Inhalten, um Informationen nicht zu sehr zu überaltern.   |   |
| <b>Erforderliche Umsetzungsschritte</b>  | <b>Dauer der Maßnahme</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines Redaktionsplans mit zielgruppenspezifischen Themen und Inhalten</li> <li>• Erstellung von Content: Texte, Grafiken, Videos, Infografiken</li> <li>• Regelmäßige Veröffentlichung von News, Projektdaten und Veranstaltungshinweisen</li> </ul> <p>Es ist deutlich auf die Vielzahl an bestehenden Materialien der Energy4Climate oder der kWW hinzuweisen, die zumindest als Grundlage verwendet werden können.</p> | Mind. 5 Jahre   |
| <b>Synergieeffekte</b>   | <b>THG-Einsparungen</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinierung der kommunalen Wärmeplanung</li> <li>• Kontinuierlicher Austausch von Kooperationspartner und umsetzungsrelevanten Akteuren</li> </ul>  | Keine direkten THG-Einsparungen.  |
| <b>Finanzierungsmechanismen und Gewichtung</b>   | <b>Kosten</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Mittel sowie Konnexitätsmittel des Landes NRW</li> </ul>  | Spezifische Kosten für Redaktionsplanung und Umsetzung pauschal 10.000 € /a |
| <b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine</b>   | <b>Hemmnisse</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl und Reichweite veröffentlichter Inhalte</li> <li>• Zugriffszahlen der Internetseite</li> <li>• Teilnehmende an Informationsveranstaltungen</li> </ul>  | Zeitaufwände und Personelle Ressourcen                                      |

## 9.2.9 Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für private Bürgerinnen und Bürger

Strukturen für die Umsetzung

### Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für private Bürgerinnen und Bürger

| Priorität   | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss   |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> gering   | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input checked="" type="checkbox"/> no-regret     | <input type="checkbox"/> Verbrauchen  |
| <input type="checkbox"/> mittel   | <input type="checkbox"/> 2027            | <input type="checkbox"/> kurzfristig              | <input checked="" type="checkbox"/> Versorgen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig | <input type="checkbox"/> Regulieren   |
|   | <input type="checkbox"/> ff.             | <input type="checkbox"/> langfristig              | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren  |
| <b>Ziel</b>   |  |   | <b>Zielgruppe</b>   |
| Ziel der Maßnahme ist es, private Eigentümerinnen und Mieterinnen über die bestehenden Unterstützungs- und Beratungsangebote zur energetischen Modernisierung, individuellem Energiesparen und zur Dekarbonisierung ihrer Heizsysteme zu informieren.   |  |   | Bürger*innen  |
| <b>Ausgangslage</b>   |  |   | <b>Akteure</b>  |
| <p>Die aktuelle Situation der privaten Haushalte ist durch eine ausgeprägte Unsicherheit hinsichtlich der gesetzlichen Rahmenbedingungen und der komplexen Förderkulisse für die Heizungsmodernisierung gekennzeichnet. Verstärkt wird diese Orientierungslosigkeit durch eine teilweise intransparente Kommunikation sowie das Aufkommen widersprüchlicher Informationen im öffentlichen Diskurs.</p> <p>Um diesem Informationsbedarf zu begegnen, steht im Kreis Wesel die durch die Verbraucherzentrale NRW etablierte Beratung zur Verfügung. Diese Institution bietet ein umfassendes Unterstützungsangebot, welches von der energetischen Modernisierung des Bestands über individuelles Energiesparen bis hin zur fachspezifischen Planung von Neubauvorhaben reicht. Damit existiert eine fundierte fachliche Begleitung, um die privaten Akteure bei der Umsetzung der Wärmewende zu unterstützen und die notwendige Entscheidungssicherheit zu fördern.</p>   |  |   | <p><b>Federführung:</b><br/>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen</p> <p><b>Beteiligte:</b><br/>Verbraucherzentrale, Energieberater*innen, Kreis Wesel, Stadtwerke Wesel</p> |
| <b>Beschreibung</b>   |  |   |   |
| <p>Die Maßnahme umfasst die gezielte Kommunikation und Bewerbung der bestehenden Unterstützungs- und Beratungsangebote für private Bürger*innen. Dazu zählen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verweis auf Beratungsangebote: der Verbraucherzentrale NRW</li> <li>• Information über Förderprogramme: Hinweise auf Bundes-, Landes- oder sonstige Fördermöglichkeiten für Wärmepumpen, Heizungsmodernisierung und Gebäudesanierung</li> <li>• Veranstaltungsankündigungen: Workshops, Bürgerinformationsabende, digitale Q&amp;A-Sessions und lokale Themenwochen zu Heizung, Energieeffizienz oder Wärmewende</li> <li>• Multimediale Kommunikation: Social Media (z. B. Facebook), Newsletter, Website, Flyer, Infostände auf Marktplätzen oder Messen</li> </ul> <p>Die Inhalte sollen zielgruppengerecht aufbereitet werden, um sowohl technische Informationen als auch Hinweise zu Fördermöglichkeiten verständlich zu vermitteln. Ergänzend können Best-Practice-Beispiele erfolgreicher Modernisierungen aus Wesel oder vergleichbaren Städten präsentiert werden, um Motivation und Vertrauen zu stärken.</p> |  |   |   |

| Erforderliche Umsetzungsschritte  | Dauer der Maßnahme  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines Kommunikationsplans inkl. Zielgruppen, Kanälen und Inhalten</li> <li>• Erstellung zielgruppenspezifischer Materialien (Print, Online, Veranstaltungen)</li> <li>• Regelmäßige Bewerbung über alle geeigneten Kanäle</li> </ul> | Mind. 5 Jahre   |
| Synergieeffekte   | THG-Einsparungen  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bespielung und Pflege der kommunalen Informationskanäle</li> </ul>   | Keine direkten THG-Einsparungen.                                |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung   | Kosten  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Mittel sowie Konnexitätsmittel des Landes NRW</li> </ul>   | Pauschale Kostenannahme von 5.000 € /a für analoge Werbemedien. |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine   | Hemmnisse   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl der Durchgeführten Veranstaltungen</li> <li>• Teilnehmende an Workshops und Informationsabenden</li> <li>• Anzahl vermittelter Beratungstermine</li> </ul>  | Personelle Ressourcen   |

## 9.2.10 Bewerbung von Unterstützungs- Beratungsangeboten für Unternehmen in Wesel

### Strukturen für die Umsetzung Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für Unternehmen in Wesel

| Priorität  | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss  |
|--|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> gering  | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input type="checkbox"/> no-regret                | <input type="checkbox"/> Verbrauchen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> mittel   | <input type="checkbox"/> 2027            | <input type="checkbox"/> kurzfristig              | <input type="checkbox"/> Versorgen   |
| <input type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input checked="" type="checkbox"/> mittelfristig | <input type="checkbox"/> Regulieren  |
|  | <input type="checkbox"/> ff.             | <input type="checkbox"/> langfristig              | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren   |
| <b>Ziel</b>  |  |   | <b>Zielgruppe</b>  |
| Ziel der Maßnahme ist es, Unternehmen in Wesel über ihre Handlungsmöglichkeiten im Thema Energieeffizienz und -versorgung zu informieren. Dabei stehen vorhandene Unterstützungs- und Beratungsangebote im Vordergrund, bspw. durch das Land NRW oder Programme von Energy4Climate.  |  |   | Gewerbebetriebe, Industrieunternehmen, Produktionsbetriebe mit hohem Wärme- oder Energiebedarf                                 |
| <b>Ausgangslage</b>  |  |   | <b>Akteure</b>   |
| Die Wärmewende stellt insbesondere für Unternehmen mit hohen Wärme- und Energiebedarfen eine große Herausforderung dar. Die klimaneutrale Energieversorgung für Produktionsprozesse ist in vielen Bereichen mit hohen Herausforderungen sowohl technischer als auch wirtschaftlicher Art verbunden.  |  |   | <b>Federführung:</b><br>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen<br><br><b>Beteiligte:</b><br>Wirtschaftsförderung |
| <b>Beschreibung</b>  |  |   |  |
| Die Maßnahme beinhaltet die systematische Bewerbung und Kommunikation von Unterstützungsangeboten für die lokalen Weseler Wirtschaftsbetriebe. Zur Gewährleistung einer zielgruppenspezifischen Ansprache werden die Informationsinhalte präzise auf unternehmerische Bedarfe zugeschnitten. Die Schwerpunkte liegen hierbei auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung qualifizierter Fachberatung: Aktive Verweise auf etablierte Beratungsinstanzen wie NRW.Energy4Climate, die entsprechenden Fachstellen des Kreises Wesel (KMU-Beratung im Rahmen Leader Projekt)S sowie zertifizierte Energieberaterinnen und Energieberater</li> <li>• Bereitstellung von Fördermittelinformationen: Umfassende Aufklärung über aktuelle Förderkulissen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene, insbesondere in den Bereichen Wärmepumpentechnologie, Prozesswärmeoptimierung und energetische Gebäudesanierung</li> </ul> Die Verteilung dieser Informationen zu technischen und ökonomischen Transformationsmöglichkeiten soll vorzugsweise über bereits etablierte Kommunikationskanäle und bestehende Netzwerkformate erfolgen. Formate wie das Unternehmerfrühstück stellen hierbei eine effiziente Plattform dar, um eine breite Basis lokaler Unternehmen zu erreichen. Dieser Ansatz ermöglicht die Ansprache der Wirtschaft in einem vertrauten Umfeld, begünstigt die Klärung direkter Rückfragen und fördert den interkollegialen Austausch über individuelle Umsetzungsoptionen und Best-Practice-Beispiele. |  |   |  |
| <b>Erforderliche Umsetzungsschritte</b>  |  |   | <b>Dauer der Maßnahme</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung eines zielgruppenspezifischen Kommunikationsplans</li> <li>• Erstellung zielgruppengerechter Informationsmaterialien (Print, Online, Präsentationen)</li> </ul>   |  |   | Mind. 5 Jahre  |

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Synergieeffekte   | THG-Einsparungen                      |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Zusammenarbeit und kontinuierliche Kooperation mit umsetzungsrelevanten Akteuren.</li></ul> | Keine direkten THG-Einsparungen.      |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung   | Kosten                                |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Kommunale Mittel sowie Konnexitätsmittel des Landes NRW</li></ul>                           | Keine spezifischen Mehrkosten.        |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine   | Hemmnisse                             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Anzahl von themenspezifischen Vorträgen</li></ul>   | Personalressourcen, Angebotsknappheit |

## 9.2.11 Informationsveranstaltungen in den Quartieren

Strukturen für die Umsetzung  
Informationsveranstaltungen in den Quartieren

| Priorität  | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss  |
|--|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> gering  | <input type="checkbox"/> 2026            | <input type="checkbox"/> no-regret              | <input type="checkbox"/> Verbrauchen   |
| <input checked="" type="checkbox"/> mittel   | <input checked="" type="checkbox"/> 2027 | <input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig | <input checked="" type="checkbox"/> Versorgen  |
| <input type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input type="checkbox"/> Regulieren  |
|  | <input type="checkbox"/> ff.             | <input type="checkbox"/> langfristig            | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren   |
| Ziel   |  |   | Zielgruppe   |
| Ziel der Maßnahme ist die gezielte Ansprache von Bürgerinnen und Bürgern, darunter sowohl Eigentümerinnen und Eigentümer und Mieterinnen und Mietern, mit aufsuchenden Informationsangeboten und -veranstaltungen in den Weseler Quartieren.   |  |   | Bürger*innen   |
| Ausgangslage   |  |   | Akteure  |
| Die Stadt Wesel teilt sich aufgrund ihrer historischen Entwicklung in prägnante Stadtteile und Ortschaften auf. Aufgrund der z.T. homogenen Strukturen und örtlich stark geprägten Identität bieten sich dezidierte Veranstaltungen in den Quartieren an. Eine vergleichbare Ansprache fand die letzten Jahre bereits im Zuge des Sanierungsmanagements der KfW432 Förderung im Schepersfeld statt. Zusätzlich zu den untersuchten Fokusgebieten können sich Teile der Innenstadt oder Ortschaften wie beispielsweise Bislich oder Ginderich für gezielte Informationsveranstaltungen anbieten.  |  |   | <b>Federführung:</b><br>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen<br><br><b>Beteiligte:</b><br>Energieberater*innen |
| Beschreibung   |  |   |  |
| <p>Die Stadt Wesel gliedert sich in fünf Stadtteile mit insgesamt 17 Wohnorten. Diese Struktur ermöglicht es, Informationsveranstaltungen räumlich gezielt auszurichten und die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung anschaulich darzustellen. Dabei werden die Veranstaltungen mit spezifischen Informationen zu geeigneten Wärmelösungen für die jeweiligen Quartiere verknüpft. Zusätzlich können sie thematisch mit weiterführenden Angeboten kombiniert werden, etwa zu Energiesparmaßnahmen oder, je nach Jahreszeit, zum sommerlichen Wärmeschutz.</p> <p>Für die Umsetzung bieten sich unterschiedliche Informationsformate an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassische Vorträge in örtlichen Vereinsheimen, Sälen oder Quartierszentren ermöglichen einen strukturierten Informationsaustausch.</li> <li>• Ergänzend kann der Quartiersansatz durch die Durchführung von Energiekarawanen genutzt werden, die als aufsuchende Energieberatungskampagne einen aktivierenden Charakter besitzen. Insbesondere in dezentralen Gebieten ist dieser Ansatz geeignet, da hier die technischen Realisierungsmöglichkeiten für Wärmelösungen klar abgebildet werden können. Dies kann in Kooperation mit dem Kreis Wesel und der Verbraucherzentrale organisiert werden</li> </ul> <p>Inhaltlich sollten die Bedarfe der Bürgerinnen und Bürger entsprechend der Gebietszuweisung aus dem kommunalen Wärmeplan berücksichtigt werden. Im Prüfgebiet Büderich sollte eine Veranstaltung die Bedeutung der Ausweisung als Prüfgebiet verdeutlichen und die Bevölkerung transparent über ihre Handlungsmöglichkeiten informieren. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Verbindung von Denkmalschutz und der Umsetzung geeigneter Wärmelösungen, um sowohl rechtliche als auch technische Aspekte verständlich zu vermitteln.</p> <p>Über den Quartiersbezogenen Zugang hinaus ist eine Differenzierung hinsichtlich verschiedener Akteursgruppen ebenfalls sinnvoll. Hier sind insbesondere Wohnungseigentümergeinschaften sowie Wohnungsunternehmen zu nennen, da hier technische Herausforderungen, wie die Umstellung von Gasetagenheizungen auf zentrale Systeme im Vordergrund stehen. Hier können Veranstaltungen innerhalb</p> |  |   |  |

|   |  |
|---|--|
| der Quartiere dezidiert für diese Akteursgruppen vorbereitet und in Kooperation mit bspw. der Energy4Climate durchgeführt werden.   |  |
| <b>Erforderliche Umsetzungsschritte</b>   | <b>Dauer der Maßnahme</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeption und Terminierung der Informationsveranstaltung</li> <li>• Aktivierung und Buchung von Energieberater*innen zur Unterstützung</li> </ul> | 2 Jahre  |
| <b>Synergieeffekte</b>  | <b>THG-Einsparungen</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für private Bürgerinnen und Bürger</li> </ul>   | Keine direkten THG-Einsparungen.   |
| <b>Finanzierungsmechanismen und Gewichtung</b>  | <b>Kosten</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Mittel</li> <li>• Ggf. Fördermittel oder Kooperation mit dem Kreis Wesel für die Akquise einer Energiekarawane</li> </ul>                | Nicht quantifizierbare Kosten für Personal, Berater*innen und Örtlichkeiten. ca. 4.000 €/a |
| <b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine</b>  | <b>Hemmnisse</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl durchgeführter Informationsveranstaltungen</li> <li>• Anzahl der Teilnehmenden</li> </ul>   | Zeitliche und personelle Ressourcen  |

## 9.2.12 Unterstützung für kleinräumliche Wärmeversorgungsösungen

Strukturen für die Umsetzung  
Unterstützung für kleinräumliche Wärmeversorgungsösungen

| Priorität  | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss   |
|--|--|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> gering   | <input type="checkbox"/> 2026            | <input type="checkbox"/> no-regret              | <input type="checkbox"/> Verbrauchen  |
| <input type="checkbox"/> mittel  | <input checked="" type="checkbox"/> 2027 | <input checked="" type="checkbox"/> kurzfristig | <input type="checkbox"/> Versorgen  |
| <input type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input checked="" type="checkbox"/> Regulieren  |
|  | <input type="checkbox"/> ff.             | <input type="checkbox"/> langfristig            | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren  |
| <b>Ziel</b>  |  |   | <b>Zielgruppe</b>   |
| Ziel der Maßnahme ist es, Zusammenschlüsse von Bürgerinnen und Bürgern, die eine gemeinschaftliche, kleinräumliche Wärmeversorgung anstreben, in der frühen Phase der Projektentwicklung systematisch zu unterstützen. Die Kommune soll dabei als initiale Koordinations- und Beratungsinstanz fungieren, um lokale Initiativen zu unterstützen an geeignete technische, wirtschaftliche und organisatorische Instrumente zu gelangen.   |  |   | Bürger*innen  |
| <b>Ausgangslage</b>  |  |   | <b>Akteure</b>  |
| <p>Auf kleinräumiger Ebene existieren verschiedene technologische Optionen für gemeinschaftliche Wärmeversorgungsösungen. Hierzu zählen insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Netze: Kalte oder warme Nahwärmenetze</li> <li>• Verbundsysteme: Gemeinschaftliche Wärmepumpensysteme sowie hybride Quartierslösungen</li> </ul> <p>Diese Ansätze basieren auf der energetischen Bündelung mehrerer Gebäude. Gegenüber rein individuellen Einzellösungen können hierdurch unter Umständen signifikante Effizienz- und Kostenvorteile realisiert werden. Zudem ermöglichen sie eine gesteigerte Flexibilität bei der Erschließung lokaler, regenerativer Wärmequellen.</p> <p>Gleichzeitig ist die Realisierung solcher gemeinschaftlichen Projekte mit hohen Anforderungen verbunden. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf folgenden Aspekten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektorganisation: Frühzeitige Koordination der beteiligten Akteure und Strukturierung möglicher Betreiberformen</li> <li>• Wirtschaftlichkeit: Belastbare Abschätzung der ökonomischen Tragfähigkeit und Preisgestaltung</li> <li>• Partizipation: Intensive Abstimmung innerhalb der Eigentümerschaft zur Sicherung der Anschlussbereitschaft</li> </ul> <p>Ziel ist es, die Akteure bereits in der frühen Phase der Projektentwicklung systematisch zu unterstützen, um die notwendige Orientierungs- und Planungssicherheit für eine spätere Umsetzung zu schaffen.</p> <p>Im Rahmen der Fokusgebietsbetrachtung in Blumenkamp wurden diese Herausforderungen der engen Bebauung näher untersucht. Dabei wurde zudem ein kleinräumiges Wärmenetz genauer untersucht.</p> |  |   | <p><b>Federführung:</b><br/>Team 13 – Räumliche Grundsatz und Entwicklungsfragen</p> <p><b>Beteiligte:</b><br/>Energieberater*innen, Stadtwerke Wesel GmbH Contractoren</p> |
| <b>Beschreibung</b>  |  |   |   |
| Die Maßnahme umfasst die Bereitstellung eines kommunalen Unterstützungsangebots für lokale Initiativen, Eigentümergemeinschaften oder nachbarschaftliche Zusammenschlüsse, die eine gemeinschaftliche Wärmeversorgung prüfen oder entwickeln möchten. Dieses Angebot soll folgende Elemente beinhalten:  |  |   |   |

|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung mit Fachakteuren wie z. B. Stadtwerke Wesel GmbH, Energieberaterinnen und -beratern Projektentwicklern oder Planungsbüros, die technische und wirtschaftliche Machbarkeitsanalysen durchführen können.</li> <li>• Unterstützung bei der Wahl geeigneter Organisations- und Betreiberformen: Darstellung von Varianten wie Genossenschaften, Betreibermodellen über Stadtwerke, Contracting oder Eigentümergemeinschaften.</li> <li>• Transparente Information: Bereitstellung von Leitfäden, Beispielrechnungen und Best-Practice-Beispielen aus vergleichbaren Kommunen.</li> </ul> |   |
| <b>Erforderliche Umsetzungsschritte</b>  | <b>Dauer der Maßnahme</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekanntmachung der technischen Umsetzbarkeit</li> <li>• Aufbau eines Beratungs-Netzwerkes zur Weitervermittlung</li> </ul>  | Ca. 2-3 Jahre   |
| <b>Synergieeffekte</b>   | <b>THG-Einsparungen</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informationsveranstaltungen in den Quartieren</li> </ul>  | Keine direkten Einsparungen   |
| <b>Finanzierungsmechanismen und Gewichtung</b>   | <b>Kosten</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunaler Haushalt</li> </ul>  | Nicht quantifizierbare Kosten für Personal und Beratungsleistungen.         |
| <b>Erfolgsindikatoren/Meilensteine</b>   | <b>Hemmnisse</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl an beratenen Initiativen</li> <li>• Anzahl an umgesetzten Projekten</li> </ul>   | Hohe Komplexität der Aufgabe, Mangel an entsprechenden Beratungsstrukturen. |

## 9.2.13 Weiterentwicklung eines klimaneutralen kommunalen Gebäudebestandes

Sanierung und Effizienzsteigerung  
 Weiterentwicklung eines klimaneutralen kommunalen  
 Gebäudebestandes

| Priorität   | Einführung                               | Wirkung   | Kommunaler Einfluss                             |
|---|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> gering   | <input checked="" type="checkbox"/> 2026 | <input type="checkbox"/> no-regret              | <input checked="" type="checkbox"/> Verbrauchen |
| <input type="checkbox"/> mittel   | <input type="checkbox"/> 2027            | <input type="checkbox"/> kurzfristig            | <input type="checkbox"/> Versorgen              |
| <input checked="" type="checkbox"/> hoch  | <input type="checkbox"/> 2028            | <input type="checkbox"/> mittelfristig          | <input checked="" type="checkbox"/> Regulieren  |
|   | <input type="checkbox"/> ff.             | <input checked="" type="checkbox"/> langfristig | <input checked="" type="checkbox"/> Motivieren  |
| Ziel  |  |   | Zielgruppe                                      |
| Ziel der Maßnahme ist die sukzessive Transformation des kommunalen Gebäudebestandes der Stadt Wesel hin zu Klimaneutralität. Dies umfasst die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden, die Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen, die Optimierung von Betrieb und Wartung sowie die langfristige Sicherstellung eines nachhaltigen Energieverbrauchs. Die Maßnahme soll als Vorbildfunktion dienen, Transparenz und Vertrauen schaffen sowie Impulse für private Eigentümerinnen und Eigentümer und andere öffentliche Einrichtungen setzen.  |  |   | Städtische Liegenschaften                       |
| Ausgangslage  |  |   | Akteure   |
| Die Stadt Wesel saniert sukzessiv den kommunalen Bestand. Dabei werden die Liegenschaften hinsichtlich der Dringlichkeit priorisiert und Maßnahmen umgesetzt. Dies umfasst den Austausch der fossilen Heizanlagen auch gegen Wärmepumpen, tlw. mit Geothermie, sowie Maßnahmen zur Energieeinsparung. Ein Energiemanagement wird in den Gebäuden umgesetzt und ebenfalls wird bereits das Thema Gebäudeautomation angewandt.  |  |   | Federführung:<br>Technisches Gebäude-management |
| Beschreibung  |  |   |   |
| Die Maßnahme umfasst die systematische Bestandsaufnahme, Bewertung und Weiterentwicklung der kommunalen Gebäude im Hinblick auf Energieeffizienz und CO <sub>2</sub> -Reduktion. Wesentliche Bestandteile sind:   |  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energetische Bestandsaufnahme und Monitoring: Weiterführung der Erfassung des aktuellen Energieverbrauchs, der CO<sub>2</sub>-Emissionen und der technischen Ausstattung</li> <li>• Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen: Umsetzung von Dämmungsmaßnahmen, Fenstertausch, Optimierung der Lüftung, Einbau effizienter Heizsysteme</li> <li>• Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen: Integration von Wärmepumpen, Solarthermie, Wärmenetzen und ggf. Abwärmenutzung. Ebenso Rolle der öffentlichen Liegenschaften als potenzieller Anker für Wärmenetze</li> <li>• Betriebsoptimierung: Nutzung des bestehenden Energiemanagementsystems, Schulung des Gebäudemagements, regelmäßige Verbrauchskontrolle</li> </ul> |  |   |   |
| Erforderliche Umsetzungsschritte  |  |   | Dauer der Maßnahme                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufnahme des aktuellen Gebäudebestands und Energieverbrauchs</li> <li>• Bewertung der Einsparpotenziale und Festlegung von Sanierungsprioritäten</li> <li>• Entwicklung eines Maßnahmenplans inkl. Zeitplan und Budget</li> <li>• Beantragung von Fördermitteln</li> </ul>   |  |   | dauerhaft                                       |

|  |  |
|--|--|
| Synergieeffekte  | THG-Einsparungen   |
|  | Direkte Einsparungen in Abhängigkeit der durchgeführten Maßnahme zu erheben.   |
| Finanzierungsmechanismen und Gewichtung  | Kosten   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunale Mittel für Investitionen in Modernisierung und Betrieb</li> <li>• BEG Förderung, progres.NRW Förderung</li> </ul> | Nicht quantifizierbare Kosten für Planung, Fördermittelbeantragung und Maßnahmen Durchführung.                                   |
| Erfolgsindikatoren/Meilensteine  | Hemmnisse  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduktion des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen</li> </ul>  | Hohe Investitionskosten und begrenzte Haushaltsmittel, Technische Herausforderungen bei älteren oder denkmalgeschützten Gebäuden |

## 10 Verstetigungsstrategie

Es gilt die entwickelten Maßnahmen in den kommenden Jahren umzusetzen. Die Umsetzung ist dabei von verschiedenen Faktoren abhängig, sodass neben technisch sinnvollen Abfolgen auch die Kapazitäten der beteiligten Akteure beachtet werden müssen und die Umsetzung der Maßnahmen fokussiert angegangen werden können. Somit zeigt die nachfolgende die [Abbildung 73](#) entwickelten Maßnahmen mit einem Vorschlag für die Priorisierung und zeitliche Abfolge.

| Maßnahmen nach Kategorien   | Priorität | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | langfristig |
|---|-----------|------|------|------|------|------|-------------|
| <b>Wärme- und Infrastrukturtransformation</b>   |           |      |      |      |      |      |             |
| Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Innenstadt                                 | +++       |      |      |      |      |      |             |
| Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Büderrich                                  | ++        |      |      |      |      |      |             |
| Vertiefende Untersuchungen in Teilgebieten – Flüren                                     | ++        |      |      |      |      |      |             |
| Ausbau der Erneuerbaren Stromerzeugung  | +++       |      |      |      |      |      |             |
| <b>Strukturen für die Umsetzung</b>   |           |      |      |      |      |      |             |
| Koordination der kommunalen Wärmeplanung  | +++       |      |      |      |      |      |             |
| Verstetigung der Steuerungsgruppe Wärmeplanung  | ++        |      |      |      |      |      |             |
| Zusammenarbeit und kontinuierliche Kooperation mit umsetzungsrelevanten Akteuren        | ++        |      |      |      |      |      |             |
| Bespielung und Pflege der kommunalen Informationskanäle                                 | +++       |      |      |      |      |      |             |
| Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für private Bürgerinnen und Bürger | ++        |      |      |      |      |      |             |
| Bewerbung von Unterstützungs- und Beratungsangeboten für Unternehmen in Wesel           | ++        |      |      |      |      |      |             |
| Informationsveranstaltungen in den Quartieren   | ++        |      |      |      |      |      |             |
| Unterstützung für kleinräumliche Wärmeversorgungs-lösungen                              | +         |      |      |      |      |      |             |
| <b>Sanierung und Effizienzsteigerung</b>  |           |      |      |      |      |      |             |
| Weiterentwicklung eines klimaneutralen kommunalen Gebäudebestandes                      | +++       |      |      |      |      |      |             |

Abbildung 73 Maßnahmen mit Priorisierung und zeitlichen Kontext (eigene Darstellung)

Der kommunale Wärmeplan ist vom Gesetzgeber durch seine fünfjährige Fortschreibungspflicht als fortlaufender Prozess angelegt, wodurch eine langfristige Integration in die Verwaltungsstrukturen erfolgen muss. Dabei kommt der städtischen Verwaltung eine zentrale Steuerungs- und Moderationsrolle zu. Mit den eigenen Stadtwerken Wesel GmbH bestehen bereits wichtige infrastrukturelle und institutionelle Voraussetzungen für eine integrierte und wirksame Umsetzung. Zukünftig gilt es, eine Organisationsstruktur zu wählen, die sowohl eine strategische Steuerung als auch eine fachlich fundierte Umsetzung sicherstellt.

Unabhängig von der konkreten Organisationsform sind dabei zentrale Querschnittsaspekte zu berücksichtigen. Dazu gehören:

- **Personelle und fachliche Kapazitäten:** Die kommunale Wärmeplanung ist komplex, interdisziplinär und langfristig angelegt – sie erfordert technisches Know-how, planerische Kompetenz sowie Kenntnisse in Kommunikation, technischen Fragestellungen und Verwaltungsprozessen. Unabhängig davon, ob die Aufgaben innerhalb der Verwaltung, bei einem Dienstleister oder in einer kommunalen Gesellschaft verortet sind, müssen die handelnden Akteure fachlich qualifiziert und dauerhaft verfügbar sein.
- **Langfristige Finanzierungssicherheit:** Eine dauerhafte Finanzierung der Aufgaben ist notwendig, um Verlässlichkeit und Handlungsfähigkeit zu gewährleisten. Die Konnexitätsmittel des Landes NRW stellen hier eine finanzielle Grundlage für die langfristige Stellenplanung dar, sollte aber entsprechend inhaltlich auch berücksichtigt werden.
- **Rechtliche Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten:** Zuständigkeiten, Schnittstellen und rechtliche Rahmenbedingungen müssen klar definiert sein. Je nach Organisationsform sind rechtliche Fragen wie die Vergabe öffentlicher Aufträge, Datenschutz oder vertragliche Regelungen zu beachten. Auch innerhalb der Stadt müssen Aufgabenbereiche klar zugewiesen und Verantwortlichkeiten abgestimmt sein.

- **Integration in die kommunale Gesamtplanung:** Die Wärmeplanung steht nicht isoliert, sondern ist eng verknüpft mit der Bauleitplanung, dem Klimaschutz, der Energie- und Mobilitätswende sowie der Stromnetzplanung. Eine erfolgreiche Verstetigung muss daher sicherstellen, dass diese Schnittstellen strukturell mitgedacht und bearbeitet werden können.
- **Beteiligung und Kommunikation:** Die Umsetzung der Wärmeplanung hängt maßgeblich von der Akzeptanz und Mitwirkung der lokalen Wohnungswirtschaft, Unternehmen, Bürger\*innen und politischen Gremien ab. Die gewählte Organisationsstruktur muss in der Lage sein, Beteiligungsprozesse aktiv zu gestalten und Kommunikationsaufgaben professionell zu übernehmen.
- **Anpassungsfähigkeit und Weiterentwicklung:** Die Anforderungen an die kommunale Wärmeplanung werden sich mit neuen gesetzlichen Vorgaben, technologischen Entwicklungen und sich wandelnden Rahmenbedingungen verändern. Eine nachhaltige Struktur muss in der Lage sein, sich diesen Veränderungen anzupassen und kontinuierlich weiterzuentwickeln.

### Mögliche Verstetigungsstrukturen

Zur Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung empfiehlt sich der Aufbau organisatorischer Strukturen, die eine kontinuierliche Steuerung und Umsetzung der Wärmeplanung gewährleisten. Im Folgenden werden fünf mögliche Organisationsformen zur Verstetigung und Aufgabenbearbeitung der kommunalen Wärmeplanung skizziert, wobei insbesondere Option 1 (Koordination innerhalb der Kommune) sowie Option 4 (Koordination durch eine kommunale Gesellschaft) zu empfehlen sind:

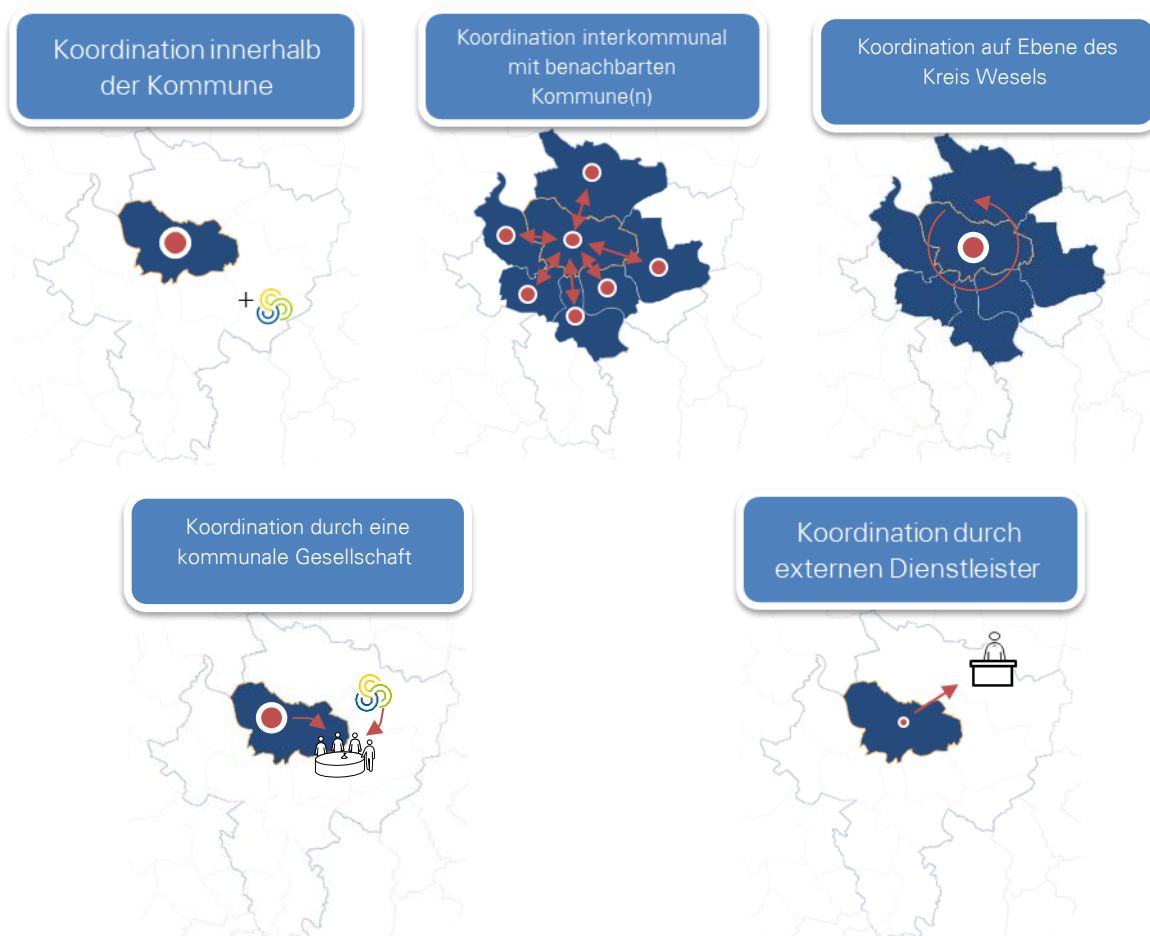


Abbildung 74 Koordinationformen zur langfristigen Steuerung der Wärmewende in Wesel

Koordination innerhalb der Kommune

In diesem Modell wird die kommunale Wärmeplanung vollständig innerhalb der Stadtverwaltung koordiniert. Von der strategischen Steuerung über die operative Umsetzung bis hin zu Kooperations- und Kommunikationsaufgaben liegt die Verantwortung bei der Kommune. Die Verortung bei den bereits im Erstellungsprozess beteiligten Stellen reduziert die Eingewöhnung, sodass ein fließender Übergang von der Erstellung des Wärmeplans zur Umsetzung und Fortschreibung möglich ist. Dabei wird eine weitere enge Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Wesel GmbH als zentral angesehen, insbesondere im Hinblick auf die Umsetzung konkreter Maßnahmen. Diese Form setzt voraus, dass die Stadt ausreichende personelle und finanzielle Ressourcen bereitstellt, um die Aufgaben dauerhaft und kompetent zu erfüllen.

#### Interkommunale Koordination mit benachbarten Kommunen

Diese Kooperationsform bietet insbesondere für kleinere oder ressourcenschwächere Kommunen die Möglichkeit, die Aufgaben der Wärmeplanung gemeinsam mit Nachbarkommunen zu organisieren. Durch interkommunale Kooperation können Know-how, Personal und finanzielle Mittel gebündelt und Synergien genutzt werden. Dies kann zu einer effizienteren Aufgabenbearbeitung führen und den Aufwand für jede einzelne Kommune reduzieren. Aufgrund der Größe von Wesel und den damit anfallenden Aufgaben ist die Verortung mit den Nachbarkommunen weniger zu empfehlen, wobei weiterhin der Kontakt und Austausch mit den umliegenden Kommunen gesucht werden sollte.

### Koordination auf Ebene des Kreises Wesel

Eine weitere Option stellt die organisatorische Ansiedlung der Wärmeplanung auf Kreisebene dar. Hier übernimmt der Kreis Wesel die koordinierende Rolle, bündelt Aktivitäten, schafft gemeinsame Standards und bietet zentrale Unterstützungsstrukturen. Dies bietet sich insbesondere an, wenn kreisweite Synergien genutzt und kleinere Kommunen entlastet werden sollen. Voraussetzung ist eine klare Aufgabenverteilung und Abstimmung zwischen Kreis, Kommunen und gegebenenfalls den Stadtwerken. Bislang ist nicht absehbar, dass beim Kreis Wesel eine derartige Stelle in Frage kommt.

### Koordination durch eine kommunale Gesellschaft (z. B. innerhalb der Stadtwerke Wesel GmbH)

In diesem Modell übernimmt eine kommunale Gesellschaft, wie etwa die Stadtwerke Wesel, die Koordination der Wärmeplanung. Die direkte Nähe zur operativen Umsetzung, insbesondere beim Aufbau von Wärmenetzen, sowie bei der Gasnetztransformation, ermöglicht eine praxisnahe Planung und fördert die Integration von Maßnahmen. Um eine wirksame strategische Steuerung sowie Öffentlichkeitsarbeit sicherzustellen, sollte die kommunale Gesellschaft räumlich und strukturell eng mit der Verwaltung verbunden bleiben.

Dabei ist zu beachten, dass eine einseitige Fokussierung auf die Wärmenetzversorgung vermieden werden sollte. Die Wärmeplanung muss technologieoffen erfolgen und auch alternative sowie dezentrale Lösungen berücksichtigen. Zudem sind die Schnittstellen zur Stromplanung, insbesondere im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung dezentraler Steuerung, Sektorenkopplung und netzdienlicher Flexibilitäten, integrativ zu betrachten und zu steuern.

### Koordination durch einen externen Dienstleister

Falls innerhalb der Kommune keine ausreichenden Kapazitäten vorhanden sind, kann die Koordination der Wärmeplanung auch an einen externen Dienstleister vergeben werden. Dieser übernimmt konzeptionelle Aufgaben, unterstützt die Umsetzung und stellt Fachkompetenz bereit. Dieses Modell kann kurzfristige Entlastung schaffen, erfordert jedoch eine enge fachliche Begleitung durch die Verwaltung, um kommunale Interessen wirksam zu vertreten und eine dauerhafte Verankerung der Planung sicherzustellen.

### Gutachterliche Empfehlung

Angesichts der Größe der Stadt Wesel sowie der vorhandenen leistungsfähigen Stadtwerke Wesel GmbH empfiehlt sich die Ansiedlung der Verortung innerhalb der Kommune (Option 1). Das Thema der Wärmeplanung ist der Verwaltung im Zuge der Erstellung des ersten Wärmeplans nähergebracht und intensiv begleitet worden. Eine zügige Umsetzung der Maßnahmen des Wärmeplans ist somit möglich. Zudem besteht ein ausgeprägter Austausch mit den Stadtwerken Wesel, was ebenso für die Umsetzung förderlich ist. Darüber hinaus unterstreicht die Verortung der Koordination der Wärmeplanung in der städtischen Verwaltung die Neutralität bei der weiteren Behandlung der Wärmeplanung in der Stadt Wesel.

Grundsätzlich wird empfohlen die bisherige Zusammenarbeit zwischen der Stadtverwaltung Wesel und den Stadtwerken Wesel GmbH weiterzuführen, sodass bestehende Abläufe und Abstimmung genutzt und weiter verbessert werden können. Die Wärmeplanung und Umsetzung von Maßnahmen profitierten maßgeblich von dieser intensiven Zusammenarbeit. Dabei liegt die strategische Steuerung und fachliche Integration in kommunale Planungsprozesse (z. B. Stadtentwicklung, Klimaschutz, Bauleitplanung) bei der Verwaltung, während die technische Ausarbeitung und operative Umsetzung vieler Projekte bei der Stadtwerken Wesel GmbH verortet werden kann.

## 11 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept basiert auf der gesetzlichen Verpflichtung zur Fortschreibung des Wärmeplans gemäß § 25 WPG. Demnach ist die planungsverantwortliche Stelle verpflichtet, den Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen, die Umsetzung der erarbeiteten Strategien und Maßnahmen zu bewerten und, falls erforderlich, den Plan zu überarbeiten und zu aktualisieren.

Im Rahmen einer Fortschreibung wird für das gesamte Planungsgebiet die Entwicklung der Wärmeversorgung erneut bis zum Zieljahr 2045 dargestellt. Eine Überprüfung im Fünf-Jahres-Rhythmus stellt jedoch lediglich einen Mindeststandard dar. Um Veränderungen frühzeitig zu erkennen, flexibel reagieren zu können und eine zielgerichtete Mittelverwendung zu gewährleisten, ist ein kontinuierliches Controlling von besonderem Wert.

Vor diesem Hintergrund wird ein dauerhaftes Monitoring empfohlen, das folgende Bausteine umfasst:

- Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz
- Multiprojektmanagement
- Prüfung von Indikatoren
- Erstellung eines jährlichen Fortschrittsberichts
- Einsatz eines digitalen Zwillings

Diese Instrumente dienen einer strukturierten Erfolgskontrolle, schaffen Transparenz über den Umsetzungsstand und ermöglichen es, notwendige Anpassungen in den Planungsprozessen rechtzeitig abzuleiten.

## 11.1 Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Folgende Energiekennwerte sollen weiter fortgeschrieben werden und ggf. bei Bedarf an die übergeordnete Datenbank geliefert werden. Dabei kann auf die Erarbeitung des Regionalverbands Ruhr (RVR) zurückgegriffen werden, der alle zwei Jahre die Endenergie- und Treibhausgasbilanz für die Kommunen im RVR fort schreibt.

- Jahresendenergiebedarf (absolut) für die Wärmeversorgung aufgeteilt nach
  - Energieträgern und
  - Sektoren (Erdgas, Erdöl, Strom: Direkt-Strom und Wärmepumpe, Erneuerbare Energien, Wärmenetz, Power-to-X, Wasserstoff vs. Private Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistung, Industrie, Kommune)
    - (1) ... für das aktuelle Jahr
    - (2) ... als Abschätzung für das Jahr 2030
    - (3) ... als Abschätzung für das Jahr 2040
- Nutzbares Endenergiepotenzial (absolut) zur klimaneutralen Wärmeversorgung aus
  - Erneuerbaren Energien aufgeteilt in verschiedene Wärmequellen wie Biomasse, Geothermie, Umweltwärme, Solarthermie
  - Abwärme (jeweils für GHD, Industrie, Abwasser)
  - KWK

Die zuvor genannten Daten stellen einen Auszug der vom LANUK NRW geforderten Angaben dar.<sup>42</sup> Weitere Daten zum Nachweis gegenüber dem LANUK werden erhoben und im Template bereitgestellt.

Die Darstellung von einzelnen Kennwerten kann auch für die Außendarstellung für viele Interessierte leichter verstanden werden.

## 11.2 Multiprojektmanagement

Die Ergebnisse der Fokusgebietsanalysen sowie die Umsetzung weiterer Maßnahmen sollten im Rahmen eines strukturierten Multiprojektmanagements eng begleitet und kontinuierlich überprüft werden. Ziel ist es, den Überblick über sämtliche Einzelprojekte zu bewahren, Synergien zu identifizieren und frühzeitig auf Abweichungen oder Fehlentwicklungen reagieren zu können. Hierzu gehören die Definition, Verfolgung und regelmäßige Überprüfung von Meilensteinen ebenso wie die Kontrolle der Mittelverwendung und die gezielte Akquise von Fördermitteln.

Ein zentraler Baustein für die erfolgreiche Umsetzung ist der kontinuierliche Austausch innerhalb der Steuerungsgruppe. Dieser schafft die notwendige Grundlage, um Anpassungen an lokale, rechtliche, technische oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen zeitnah und koordiniert vornehmen zu können.

---

<sup>42</sup> LANUK NRW: Kommunale Wärmeplanung (online verfügbar unter: <https://www.energieatlas.nrw.de/site/waerme/kwp>)

### 11.3 Jahresbericht

Mit Hilfe des Multiprojektmanagements sollte regelmäßig (einmal jährlich) über den Umsetzungsstand der Maßnahmen informiert werden und in dem Zug die turnusmäßig aktualisierte Energie- und Treibhausgasbilanz vorgestellt werden. Auch die Indikatoren sollten – unabhängig von den Zieljahren – regelmäßig geprüft werden. Die Ergebnisse sollten in einem Kurzbericht für Politik und Öffentlichkeit zusammengefasst und veröffentlicht werden.

### 11.4 Digitaler Zwilling

Die Stadt Wesel verfügt bereits über ein etabliertes Geodatenmanagement, das eine fundierte Basis für die Weiterentwicklung zu einem digitalen Zwilling darstellt. Im Kern handelt es sich bei einem digitalen Zwilling um ein 3D-Stadtmodell, in dem Daten raum- und themenbezogen erfasst, gespeichert und abgerufen werden können. Auf dieser Grundlage lassen sich projektbezogene Informationen effizient in Planungsprozesse integrieren, wodurch fachübergreifende Arbeiten erleichtert und Ergebnisse anschaulich visualisiert werden.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bietet sich die Chance, das bestehende Geodatenmanagement zu nutzen und weiterzuentwickeln. Auf diese Weise können auch die energetischen Daten der Wärmeplanung systematisch gebündelt und langfristig in die räumliche Planung eingebettet werden. Es wird ausdrücklich empfohlen, diesen Bereich nicht ausschließlich unter dem Themenfeld „Klima“ zu verorten, sondern als eigenständigen Schwerpunkt im Geodatenmanagement zu etablieren. So wird sichergestellt, dass die Energieversorgung als eigenständige infrastrukturelle Aufgabe sichtbar bleibt und in ihrer strategischen Bedeutung für Stadtentwicklung, Versorgungssicherheit und Wirtschaftsförderung angemessen berücksichtigt wird.

Ein solcher erweiterter digitaler Zwilling kann für zahlreiche Fachbereiche der Verwaltung, von Stadtentwicklung über Mobilität bis hin zum Hoch- und Tiefbau, einen hohen Mehrwert entfalten und faktenbasierte Entscheidungsprozesse unterstützen. Die kommunale Wärmeplanung kann damit nicht nur inhaltlich, sondern auch strukturell ein Impulsgeber für die Weiterentwicklung des Geodatenmanagements in Wesel sein. Dabei ist es von großer Bedeutung, nicht lediglich einen digitalen Zwilling für die Wärmeplanung einzuführen, sondern einen Prozess anzustoßen, in dessen Rahmen ein Werkzeug eingesetzt wird, das für die gesamte Verwaltung der Stadt Wesel einen Mehrwert darstellt. Ziel sollte es daher insbesondere sein, einen Überblick über die Daten der verschiedenen Fachbereiche zu gewinnen und die relevanten Schnittstellen zu identifizieren. Diese dienen einerseits als Anknüpfungspunkte für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und andererseits für die Umsetzung weiterer Maßnahmen, die sich aus der Wärmeplanung ergeben.

## 12 Kommunikationsstrategie

Mit der erstmaligen Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für Wesel wird ein zentrales, informelles und strategisches Instrument zur Steuerung der lokalen Wärmewende eingeführt. Der Wärmeplan dient dabei als fachlich fundierte Grundlage für Orientierung und Entscheidungsfindung, insbesondere im Hinblick auf zukünftige Investitionen in die Wärmeinfrastruktur.

Die erfolgreiche Umsetzung der daraus abgeleiteten Maßnahmen, wie etwa energetische Gebäudesanierungen oder der Austausch bestehender Heizsysteme, erfordert, dass sowohl die Bürgerschaft als auch die örtliche Wirtschaft über ihre Handlungsmöglichkeiten sowie über verfügbare Förder- und Unterstützungsangebote umfassend informiert sind.

Vor diesem Hintergrund ist die Kommunikationsstrategie als wesentlicher Bestandteil der Verstärkung des Wärmeplans zu verstehen. Sie stellt sicher, dass Inhalte und Handlungsoptionen zielgruppenorientiert, verständlich und aktuell aufbereitet werden, und schafft zugleich die notwendige Verbindung zwischen Verwaltung, Politik und Stadtgesellschaft.

### 12.1 Modell zur Auswahl geeigneter Kommunikationsformate

Ein Kommunikationsvorhaben wird hierbei unter Berücksichtigung der räumlichen Ebene, der jeweils anzusprechenden Zielgruppe sowie der angestrebten Kommunikationsziele definiert. Das nachfolgende Schema veranschaulicht den Entscheidungsprozess für die Wahl des passenden Kommunikationsweges. Die einzelnen Parameter und ihre Anwendung werden im Folgenden näher erläutert.

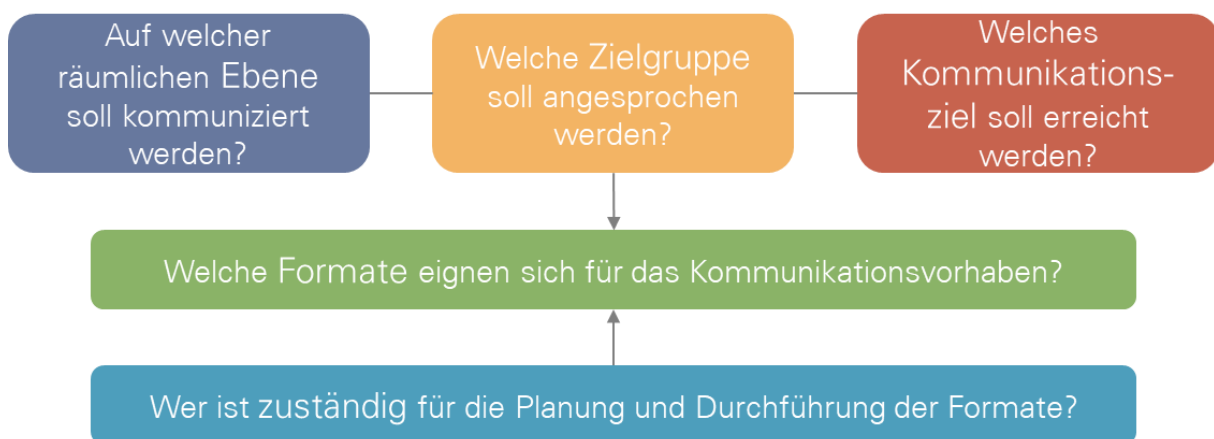


Abbildung 75 Schema zur Auswahl des Kommunikationsmittels

## Räumliche Ebene

Durch die Einteilung des Stadtgebietes in unterschiedliche Wärmeversorgungsgebiete erhält der Wärmeplan einen hohen räumlichen Bezug, der als Zugang für die Vermittlung bestimmter Informationen genutzt werden kann. Die räumlichen Ebenen im Einzelnen orientieren sich am WPG:

- Wärmenetzgebiete
- Dezentrale Wärmeversorgungsgebiete
- Prüfgebiete
- Einzelne Objekte

## Zielgruppen

Die Umsetzung des ersten Wärmeplans betrifft eine Vielzahl unterschiedlicher Akteursgruppen mit spezifischen Interessenlagen, Wissensständen und Handlungsmöglichkeiten. Eine zielgerichtete Kommunikation erfordert eine differenzierte Ansprache, die diese Gruppen systematisch berücksichtigt und in die Kommunikationsstrategie integriert. Die Zielgruppen im Einzelnen:

- Lokalpolitik
- Private Eigentümerinnen und Eigentümer
- Gewerbliche Eigentümerinnen und Eigentümer
- Mieterinnen und Mieter
- Wirtschaftsunternehmen (inkl. Landwirtschaft)
- Westenergie AG als übergeordneter Netzbetreiber
- Westnetz GmbH
- Beratende Akteure, insbesondere SHK- und Schornsteinfegerbetriebe

## Kommunikationsziele

Die Kommunikation im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung verfolgt strategische Zielsetzungen. Sie dient dazu, Informationen verständlich zu vermitteln, Vertrauen aufzubauen, zu eigenem Handeln zu motivieren und die gesellschaftliche Akzeptanz des Transformationsprozesses zu stärken. Gleichzeitig gilt es, auf die unterschiedlichen Anliegen der relevanten Zielgruppen einzugehen, die von reinem Informationsbedarf über mögliche Bedenken bis hin zu konkreten Erwartungen reichen können.

Eine wirkungsvolle Kommunikationsstrategie berücksichtigt diese Anliegen und verknüpft sie mit den übergeordneten Zielen der Wärmeplanung. Die angestrebten Kommunikationsziele lassen sich wie folgt definieren, wobei ein einzelnes Format mehrere dieser Ziele gleichzeitig adressieren kann:

- Information über Verbindlichkeit und Bedeutung
- Aufzeigen von Handlungsoptionen
- Befähigung durch Unterstützungsangebote
- Abbau von Umsetzungshemmnisse

## Formate

Formate, die zur grundsätzlichen Unterstützung des Umsetzungsprozesses in Frage kommen, werden in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** [Tabelle 13](#) aufgelistet.

| Kommunikationsformat                 | Beschreibung / Hinweis und Wirkung  |
|--------------------------------------|---|
| Themenabende                         | <p>Informationsveranstaltungen für Bürgerinnen und Bürger mit Vorträgen, Fragerunden und Diskussionen zur KWP.</p> <p>➤ <i>Eignen sich zur Vorstellung neuer allgemeiner Entwicklungen und Angebote.</i></p>  |
| Austauschrunden                      | <p>Regelmäßige Treffen zur vertieften Information und Beteiligung verschiedener Zielgruppen.</p> <p>➤ <i>Ermöglichen Dialog, Einbindung externer Akteure und können auch digital stattfinden.</i></p>   |
| Städtische Online-Präsenz            | <p>Nutzung der Website und Social-Media-Kanäle zur Bereitstellung aktueller Informationen, Unterlagen, Termine und Kontaktmöglichkeiten.</p> <p>➤ <i>Möglichkeit Informationen aufzubereiten, Ideal zur Veröffentlichung und Bewerbung von Veranstaltungen.</i></p>   |
| Pressemitteilungen                   | <p>Schriftliche Mitteilungen an lokale Medien zu Planungsständen, Beteiligungsformaten und Fortschritten. Sowie Vorbereitung für TV und Radio Beiträgen.</p> <p>➤ <i>Die lokale Presse ist der vorherrschende Informationskanal in Wesel, Veröffentlichung von Veranstaltungsterminen und -inhalten sowie von Planungen und Baumaßnahmen. Sowie über das Gesamte Thema Wärmewende mit Lokalbezug.</i></p> |
| Analoge Medien                       | <p>Flyer, Plakate und Broschüren zur Verteilung in öffentlichen Einrichtungen oder bei Veranstaltungen.</p> <p>➤ <i>Steigern Bekanntheit der Angebote der Stadt Wesel zudem wird auf Angebote hingewiesen.</i></p>  |
| Baustellenfortschritts-Kommunikation | <p>Anschauliche Informationen zum Fortschritt von Bauprojekten, z. B. über Rundgänge, Online-Tagebuch oder Eröffnungen.</p> <p>➤ <i>Fördert Transparenz, Interesse und Beteiligung. Bietet zudem Anknüpfungspunkte</i></p>  |
| Hauswurfsendungen                    | <p>Verteilung von Flyern oder Broschüren an Haushalte in einem definierten Gebiet.</p> <p>➤ <i>Erreichen auch Personen ohne digitale Zugänge und machen Angebote bekannt. Darüber hinaus räumlich gezielte Informationen möglich</i></p>  |

Tabelle 13 Kommunikationsformate zur Unterstützung des Umsetzungsprozesses

## 12.2 Kommunikation auf gesamtstädtischer Ebene

Unabhängig von der gebietsspezifischen Ansprache und den jeweiligen Inhalten besteht ein übergreifender Beratungs- und Koordinierungsbedarf. In diesem Kontext kann die Stadt Wesel die Funktion einer zentralen Informations- und Lotsenstelle übernehmen. Sie fungiert als erste Anlaufstelle für die Beratungsanliegen der Bürgerschaft und kann gezielt auf weiterführende, themenspezifische Angebote verweisen. Inhaltlich liegt der Schwerpunkt auf der Vermittlung rechtlicher Rahmenbedingungen und relevanter Fristen sowie auf Hinweisen für Beratungsangebote zu technischen und finanziellen Optionen einer klimaneutralen Gebäudesanierung und Wärmeerzeugung. Darüber hinaus sollte ein besonderes Augenmerk auf der



verständlichen Aufbereitung des ersten Wärmeplans, seiner Inhalte und seiner Auswirkungen liegen, um die Rolle des Wärmeplans als strategisches Planungsinstrument nachvollziehbar darzustellen.

Entsprechende Angebote werden bereits über den städtischen Webauftritt aufbereitet. In diesem Zusammenhang stellt die Internetseite zudem eine geeignete Möglichkeit dar, Veranstaltungstermine zu kommunizieren, um Parallelveranstaltungen frühzeitig zu erkennen und zu vermeiden. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass zahlreiche Akteure wie Energy4Climate (Landesenergieagentur NRW), das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW), die Deutsche Energie-Agentur (dena) oder auch der Regionalverband Ruhr hinsichtlich geeigneter Materialien kontaktiert werden sollten, da viele Informationen bereits öffentlichkeitsgerecht aufbereitet vorliegen und zur Verfügung stehen. Auch sollten die Stadtwerke Wesel GmbH in die Kommunikation eingebunden werden.



Abbildung 76 Schema zur Kommunikation auf gesamtstädtischer Ebene

### 12.3 Kommunikation in dezentralen Gebieten

In den dezentralen Eignungsgebieten steht die individuelle Wärmeversorgung im Vordergrund, da der Aufbau eines zentralen Wärmenetzes aus technischer Sicht nicht vorgesehen ist. Ziel der Kommunikation ist es daher, Eigentümerinnen und Eigentümer gezielt über ihre gebäudebezogenen Handlungsmöglichkeiten zu informieren, insbesondere im Hinblick auf Sanierungsmaßnahmen, den Austausch von Heizungsanlagen sowie die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben und Fristen.

Die Stadt übernimmt hierbei die Rolle einer vermittelnden Instanz zwischen den Eigentümerinnen und Eigentümern sowie bestehenden Informations- und Unterstützungsangeboten. Sie sorgt für eine verständliche Aufbereitung relevanter Inhalte, fördert den Austausch zwischen den Akteuren und unterstützt damit eine fundierte Entscheidungsfindung.

Da die dezentralen Gebiete einen großen Teil des Stadtgebiets umfassen und eine räumlich konzentrierte Ansprache nicht möglich ist, bedarf es Kommunikationsformaten, die sowohl eine breite Zielgruppe erreichen als auch persönliche Nähe herstellen. Neben klassischen Kanälen wie Presseartikeln, Online-Beiträgen oder Zeitungsberichten bieten sich ergänzend dialogorientierte Formate an. Hierbei können bereits vorhandene Materialien etablierter Akteure (vgl. Kapitel 12.2) genutzt werden. Ebenso gehören die Vorstellung von Best-Practice-Beispielen aus Wesel sowie themenspezifische Informationsabende, die Interessierten kompakte Informationen zu konkreten Fragestellungen, etwa zu Fördermitteln oder technischen Heizungsalternativen, vermitteln, zur Kommunikationsstrategie in den dezentralen Gebieten.



Abbildung 77 Schema zur Kommunikation in dezentralen Gebieten

## 12.4 Kommunikation in Prüfgebieten und zentralen Wärmenetzgebieten

Der Wärmeplan der Stadt Wesel weist mehrere Prüfgebiete aus. Diese Bereiche kennzeichnen Gebiete, in denen der Aufbau einer zentralen Wärmeversorgungsstruktur grundsätzlich möglich erscheint, deren konkrete Umsetzung jedoch von einer Vielzahl fachlicher, wirtschaftlicher und organisatorischer Rahmenbedingungen abhängt. Ob und in welcher Form in diesen Gebieten tatsächlich ein Wärmenetz realisiert werden kann, soll in den kommenden fünf Jahren bis zur Fortschreibung des Wärmeplans näher untersucht werden.

Insbesondere der vorläufige Charakter dieser Prüfgebiete stellt hohe Anforderungen an die Kommunikation, da einerseits weiterhin keine Klarheit über eine mögliche zukünftige Wärmeversorgung besteht und andererseits auch eine Erwartungshaltung erzeugt wird. Somit gilt es, Transparenz über mögliche Entwicklungsperspektiven herzustellen und Erwartungen realistisch einzuordnen, um Fehleinschätzungen oder Enttäuschungen zu vermeiden. Zentrale Botschaft ist dabei, dass keine Garantie für den Ausbau eines Wärmenetzes besteht, sondern vielmehr eine Option geprüft wird, deren technische, wirtschaftliche und organisatorische Machbarkeit systematisch zu untersuchen ist. Eine fortlaufende Information über Zwischenstände ist dabei bedeutend.

Die Stadt nimmt in diesem Zusammenhang eine doppelte Rolle ein. Zum einen agiert sie, auch zusammen mit den Stadtwerken Wesel GmbH in einer Funktion als Initiatorin und Projektmanagerin möglicher Wärmenetzentwicklungen. Zum anderen übernimmt sie die Aufgabe der Information und Kommunikation gegenüber der Bürgerschaft, wodurch eine enge und abgestimmte Zusammenarbeit innerhalb der Verwaltung von zentraler Bedeutung ist.

Kommunikativ empfiehlt sich eine frühzeitige, verständliche und zielgruppengerechte Ansprache der Eigentümerinnen und Eigentümer. Hierfür eignen sich insbesondere direkte Informationsformate wie Hauseinwürfe, Informationsflyer oder themenspezifische Veranstaltungen vor Ort, um die betroffenen Zielgruppen einzubinden und ihr Interesse an einer möglichen zentralen Wärmeversorgung zu ermitteln. Die Einbindung der relevanten Akteure und Kommunikation auf Augenhöhe sind ebenfalls eine Grundvoraussetzung. Ergänzend ist die städtische Homepage als zentrale Informationsplattform zu nutzen, auf der kartengestützte Darstellungen, der aktuelle Bearbeitungsstand, die nächsten Schritte sowie konkrete Ansprechpersonen transparent dargestellt werden.

Eine verlässliche und kontinuierliche Kommunikation ist entscheidend, um Vertrauen aufzubauen, Rückmeldungen aus der Bürgerschaft einzuholen und das tatsächliche Interesse an einem möglichen Wärmenetz frühzeitig einschätzen zu können. Auf dieser Grundlage kann eine fundierte Entscheidungsfindung erfolgen und die Basis für eine mögliche spätere Umsetzung geschaffen werden.

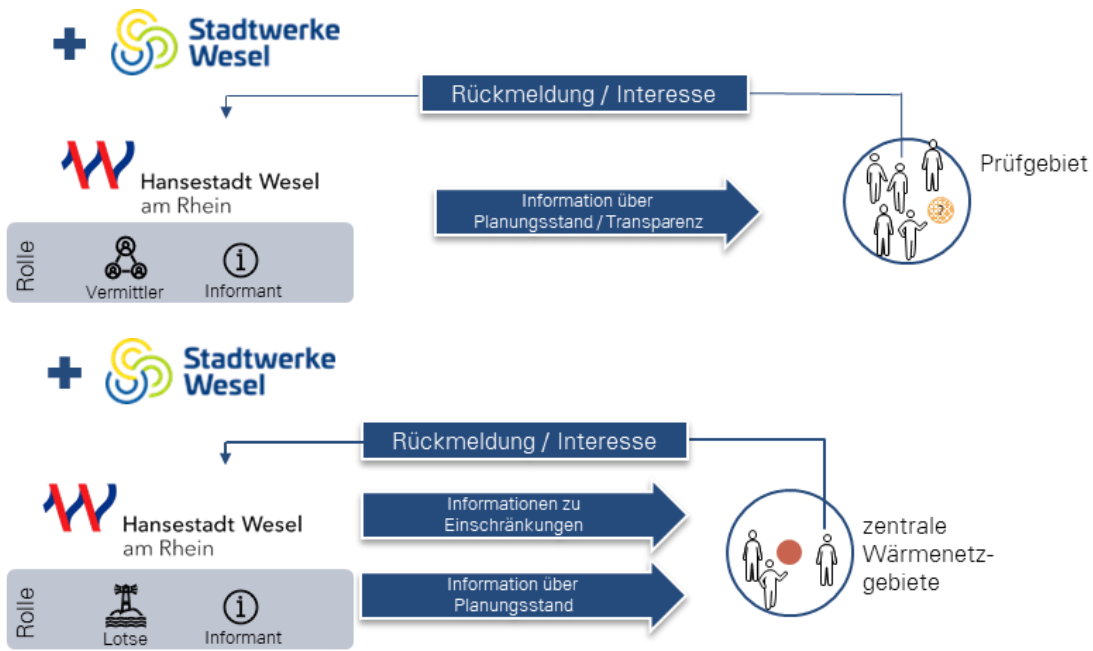


Abbildung 78 Schema zur Kommunikation in Prüfgebieten und zentrale Wärmenetzgebieten

## 13 Zusammenfassung und Fazit

Mit dem Kommunalen Wärmeplan (KWP) liegt eine systematische Bestands- und Potenzialanalyse für die Wärmeversorgung der Stadt Wesel vor. Dabei zeigt sich deutlich, dass die Wärmeversorgung im Stadtgebiet aktuell noch stark von fossilen Energieträgern, insbesondere Erdgas, dominiert wird. Zugleich wurden jedoch lokale Potenziale identifiziert, die den Pfad zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 ebnen können. Wesentliche Bausteine bilden hierbei die Erschließung von Umweltwärme sowie die Nutzung der Geothermie, deren Realisierung jedoch eine eingehende Prüfung der technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erfordert.

Der Wärmeplan fungiert in erster Linie als informelles strategisches Steuerungsinstrument ohne direkte rechtliche Außenwirkung für Eigentümer. Er bietet der Stadtverwaltung, den politischen Entscheidungsgremien, den Stadtwerke Wesel GmbH und der Bürgerschaft eine verlässliche Orientierungsgrundlage für zukünftige Investitionen. Während große Teile des Stadtgebiets als dezentrale Versorgungsgebiete identifiziert wurden, in denen voraussichtlich Lösungen wie Wärmepumpen vorherrschend sein werden, sind für die Bereiche der Innenstadt, Büderich und Flüren sogenannte Prüfgebiete ausgewiesen. In diesen Gebieten sind vertiefende Machbarkeitsstudien erforderlich, um die konkrete Umsetzung von Wärmenetzen technisch und wirtschaftlich zu validieren und geeignete Betreibermodelle zu entwickeln. Die Herausforderungen bei der Konzeption von Wärmenetzen mit den vielfältigen Anforderungen konnten neben der Bearbeitung der Untersuchung eines Wärmenetzes für die Innenstadt durch die Stadtwerke Wesel GmbH ebenso im Zuge der Fokusgebiete aufgezeigt werden.

Für die erfolgreiche Umsetzung ist eine institutionelle Verstetigung der Aufgaben innerhalb der Verwaltung unerlässlich. Empfohlen wird die Etablierung einer zentralen Koordinierungsstelle, welche die Prozesse steuert und als Schnittstelle zwischen Verwaltung, der Stadtwerken Wesel GmbH, der Bürgerschaft und weiteren Akteuren agiert. Ergänzend sichert die Fortführung der etablierten Steuerungsgruppe den strategischen Schulterschluss aller relevanten Entscheidungsträger. Die enge Kooperation mit der Stadtwerken Wesel GmbH bleibt dabei weiterhin ein Schlüsselfaktor für die Realisierung der identifizierten Maßnahmen.

Von hoher Bedeutung ist zudem die Umsetzung einer zielgruppenspezifischen Kommunikationsstrategie. Während in den dezentralen Gebieten der Fokus auf der Beratung zu individuellen Sanierungs- und Heizungsoptionen liegt, erfordern die Prüfgebiete eine transparente und kontinuierliche Kommunikation über den Planungsstand, um Eigentümern Planungssicherheit zu geben und das Anschlussinteresse frühzeitig zu klären.

Mit der Fertigstellung des ersten kommunalen Wärmeplans ist der Prozess nicht abgeschlossen, sondern tritt in die Umsetzungsphase ein. Der Plan ist als dynamisches Instrument angelegt, das spätestens alle fünf Jahre fortgeschrieben werden muss, um auf technische Innovationen, wie etwa Entwicklungen im Wasserstoffbereich, oder veränderte Rahmenbedingungen reagieren zu können. Auf dieser fundierten Grundlage kann die Stadt Wesel die Wärmewende aktiv gestalten und eine zukunftsfähige, resiliente Wärmeversorgung sicherstellen.

## 14 Anhang

### 14.1 Bewertung Wärmeversorgungsgebiete

| Versorgungsgebiet                  | Eignung zentrales Wärmenetzgebiet | Eignung dezentrales Wärmenetzgebiet |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| VG(1) (dezentaler Bereich)         | --                                | ++                                  |
| VG(2)                              | -                                 | ++                                  |
| VG(3)                              | +                                 | +                                   |
| VG(4)                              | -                                 | ++                                  |
| VG(5)                              | +                                 | ++                                  |
| VG(6)                              | +                                 | ++                                  |
| VG(7)                              | -                                 | ++                                  |
| VG(8)                              | -                                 | ++                                  |
| VG(9)                              | -                                 | ++                                  |
| VG(10)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(11)                             | --                                | ++                                  |
| VG(12)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(13)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(14)                             | ++                                | +                                   |
| VG(15)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(16)                             | --                                | ++                                  |
| VG(17)                             | +                                 | +                                   |
| VG(18)                             | +                                 | -                                   |
| VG(19)                             | --                                | ++                                  |
| VG(20)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(21)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(22)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(23)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(24)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(25)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(26)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(27)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(28)                             | ++                                | ++                                  |
| VG(29)                             | ++                                | +                                   |
| VG(30)                             | ++                                | -                                   |
| VG(31)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(32)                             | ++                                | ++                                  |
| VG(33)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(34)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(35)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(36)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(37)                             | --                                | +                                   |
| VG(38)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(39)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(40)                             | +                                 | ++                                  |
| VG(41)                             | +                                 | +                                   |
| VG(42)                             | -                                 | ++                                  |
| VG(43)                             | -                                 | ++                                  |
| ++ : sehr wahrscheinlich geeignet, |                                   | - : wahrscheinlich ungeeignet       |

+ : wahrscheinlich geeignet      - : sehr wahrscheinlich ungeeignet

### 14.2 Szenario

