Kommunale Wärmeplanung Waltrop

-

Abschlussbericht

Auftraggeber:	Stadt Waltrop Postfach 120 45722 Waltrop
Auftragnehmer:	Innovation City Management GmbH Am Thyssenhaus 1-3 45128 Essen
Datum:	14.09.2026

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 11

2 PROJEKTBESCHREIBUNG UND PROJEKTORGANISATION 13

2.1 GEBIETSBESCHREIBUNG 13

2.2 PROJEKTORGANISATION 14

3 BETEILIGUNG UND KOMMUNIKATION 15

3.1 PARTIZIPATIONSSTRATEGIE 15

3.2 AKTEURSANALYSE 15

3.3 BETEILIGUNGSPROZESS 16

3.3.1 UNTERNEHMEN 16

3.3.2 LANDWIRTSCHAFT 20

3.3.3 EINZELGESPRÄCHE 20

3.3.4 ÖFFENTLICHKEIT 22

4 KOMMUNALER WÄRMEPLAN 23

4.1 EIGNUNGSPRÜFUNG 23

4.2 BESTANDSANALYSE 24

4.2.1 SIEDLUNGS- UND GEBÄUDESTRUKTUR 25

4.2.2 ENERGETISCHE AUSGANGSSITUATION 29

4.2.3 ENERGIE-INFRASTRUKTUR 35

4.2.4 GROßVERBRAUCHER 38

4.2.5 BESTAND ERNEUERBARER ENERGIEQUELLEN 39

4.2.6 ENERGIE- UND TREIBHAUSGASBILANZ 42

4.3 POTENZIALANALYSE 47

4.3.1 POTENZIALE ZUR ENERGIEEINSPARUNG IM GEBÄUDE 47

4.3.2 QUARTIERE MIT BESONDERS HOHEM ENERGETISCHEM SANIERUNGSPOTENZIAL 49

4.3.3 POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEN ZUR WÄRMEERZEUGUNG 51

4.3.4 POTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIEN ZUR STROMERZEUGUNG 63

4.3.5 FAZIT ZUR POTENZIALANALYSE 65

4.4 SZENARIENENTWICKLUNG 66

4.4.1 SZENARIO ZUR KÜNFTIGEN ENTWICKLUNG DES WÄRMEBEDARFS, DER WÄRMEVERSORGUNG UND DER INFRASTRUKTUR 66

4.4.2 ENTWICKLUNGSPFAD 71

5 KOMMUNALE WÄRMEWENDESTRATEGIE MIT MAßNAHMENKATALOG 75

5.1 DATENMANAGEMENT UND URBANER DIGITALER ZWILLING 75
5.1.1 PROJEKTBESCHREIBUNG 75
5.1.2 KOSTENRAHMEN 76
5.1.3 VORGEHENSWEISE 76
5.1.4 FAZIT 77

5.2 SANIERUNGSMANAGEMENT 77
5.2.1 PROJEKTBESCHREIBUNG 77
5.2.2 PRIORISIERUNG DER QUARTIERE 77
5.2.3 KOSTENRAHMEN 78
5.2.4 FAZIT 79

5.3 MAßNAHMEN ZUR ZENTRALEN WÄRMEVERSORGUNG 80
5.3.1 WÄRMENETZGEBIET ZUR PANNHÜTT 81
5.3.2 WÄRMENETZGEBIET KLINIKUM 85
5.3.3 WÄRMENETZGEBIET IM WIRRIGEN 90

6 VERSTETIGUNGSSTRATEGIE 95

7 GLOSSAR 97

ANHANG A – METHODIK ENERGIE- UND THG-BILANZ 100

ANHANG B - FORMELVERZEICHNIS 107

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stadtgebiet Waltrop 11
Abbildung 2: Projektplan Kommunale Wärmeplanung Waltrop 14
Abbildung 3: Umfrage: Zuordnung Gewerbesektor 17
Abbildung 4: Umfrage Frage 1 17
Abbildung 5: Umfrage Frage 2 18
Abbildung 6: Umfrage Frage 3 18
Abbildung 7: Umfrage Frage 4 19
Abbildung 8: Umfrage Frage 5 19
Abbildung 9: Umfrage Frage 6 20
Abbildung 10: Darstellung der Teilgebiete und Ergebnisse der Eignungsprüfung 24
Abbildung 11: Darstellung der Gebäudenutzung nach BISKO-Sektoren 25
Abbildung 12: Verteilung der Nutzfläche nach BISKO-Sektoren bezogen auf alle beheizten Gebäude und Gebäudeteile 26
Abbildung 13: Verteilung der Nutzfläche nach Gebäudetypen bezogen auf alle beheizten Gebäude und Gebäudeteile 27
Abbildung 14: Räumliche Verteilung der Baualtersklassen des Gebäudebestands bezogen auf das durchschnittliche Baualter auf Baublockebene 28
Abbildung 15: Verteilung der Baualtersklassen des Wohngebäudebestands bezogen auf die Anteile an der beheizten Nutzfläche 29
Abbildung 16: Verteilung der installierten Nennleistung auf Basis der Schornsteinfegerdaten - exklusive Scheitholz 31
Abbildung 17: Erdgasversorgungsdichte und Verteilung der wesentlichen Hauptenergieträger 32
Abbildung 18: Alter der Erdgas- und Heizölheizungen in Waltrop 33
Abbildung 19: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene 34
Abbildung 20: Darstellung der Lage des Erdgasnetzes in Waltrop 35
Abbildung 21: Schematische Darstellung des Mikrowärmenetzes am Laurentius-Stift 36
Abbildung 22: Schematische Darstellung des Mikrowärmenetzes in den Tinkhöfen 37
Abbildung 23: Abwassernetz Waltrop 38
Abbildung 24: Vorortung der Großverbraucher (Erdgasverbrauch) 39
Abbildung 25: Darstellung der Energieerzeugungsanlagen im Stadtgebiet 40
Abbildung 26: Darstellung der Energieerzeugungsanlagen (inkl. Stromspeicher) 42
Abbildung 27: Endenergieverbrauch für Wärme im Durchschnitt 2020-2022 nach Sektor 44
Abbildung 28: Endenergieverbrauch für Wärme im Durchschnitt 2020-2022 nach Sektor und Energieträger 44
Abbildung 29: Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs für Wärme nach Energieträger 45
Abbildung 30: Primärenergiebilanz nach Sektor und Energieträger 45

Abbildung 31: THG-Emissionen für Wärme nach Sektor und Energieträger im Durchschnitt 2020 bis 2022 46
Abbildung 32: Darstellung der energetischen Einsparpotenziale nach Umsetzung der Modernisierungsvariante 2 49
Abbildung 33: Potenzielle Maßnahmengebiete für eine energetische Stadtsanierung 50
Abbildung 34: Darstellung der Freiflächenpotenziale der RVR-Freiflächenstudie 51
Abbildung 35: Eignung oberflächennaher Geothermie; Quelle: Geologischer Dienst NRW 53
Abbildung 36: Eignung mitteltiefe Geothermie; Quelle: Geologischer Dienst NRW 53
Abbildung 37: Ergebnis der 2D-Seismik für hydrothermale Systeme; Quelle: Geologischer Dienst NRW 54
Abbildung 38: Systeme zur Erschließung von Abwasserkanälen 55
Abbildung 39: Trockenwetterabluss ab 5 l/s 56
Abbildung 40: Mittleres Temperaturprofil Lippe 58
Abbildung 41: Gegenüberstellung der Potenziale erneuerbarer Energiequellen in GWh pro Jahr 65
Abbildung 42: Entwicklung des Wärmebedarfs und der Hauptenergieträgerverteilung bis 2045 mit einer Sanierungsrate von 0,7 % (Variante 1) 67
Abbildung 43: Entwicklung des Wärmebedarfs und der Hauptenergieträgerverteilung bis 2045 mit einer Sanierungsrate von 1,0 % (Variante 2) 68
Abbildung 44: Entwicklung des Wärmebedarfs und der Hauptenergieträgerverteilung bis 2045 mit einer Sanierungsrate von 2,0 % (Variante 3) 68
Abbildung 45: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene nach Variante 2 im Jahr 2030 69
Abbildung 46: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene nach Variante 2 im Jahr 2035 69
Abbildung 47: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene nach Variante 2 im Jahr 2040 70
Abbildung 48: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene nach Variante 2 im Jahr 2045 70
Abbildung 49: Entwicklungspfad 2045 Endenergie für Wärme nach Energieträger 72
Abbildung 50: Entwicklungspfad 2045 Endenergie für Wärme nach Sektor 72
Abbildung 51: Entwicklungspfad 2045 Treibhausgasemissionen für Wärme nach Energieträger 73
Abbildung 52: Entwicklungspfad 2045 Treibhausgasemissionen für Wärme nach Sektor 73
Abbildung 53 Übersicht Maßnahmengebiete in Waltrop 80
Abbildung 54: Maßnahmengebiet Zur Pannhütt 81
Abbildung 55 Maßnahmengebiet Klinikum 86
Abbildung 56 Maßnahmengebiet Im Wirrigen 91

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Energetische Kennwerte 33
Tabelle 2: Beschreibung der Anlagentechnik des Netzes am Laurentius-Stift 36
Tabelle 3: Anzahl und installierte Bruttoleistung der Photovoltaikanlagen in Waltrop (Stand März 2026) 40
Tabelle 4: Bestandsanlagen KWK (Stand 03/2026) 41
Tabelle 5: Bestand Wärmepumpen 41
Tabelle 6: Bestand Windenergie 41
Tabelle 7: Bestand Stromspeicher 42
Tabelle 8: Aufstellung der Endenergieverbräuche nach Sektor und Energieträger 43
Tabelle 9: Tabellarische Übersicht der Primärenergiebilanz für Wärme 46
Tabelle 10: Tabellarische Übersicht der THG-Bilanz für Wärme 47
Tabelle 11: Entwicklung des Nutzenergiebedarfs nach Umsetzung der Modernisierungsvarianten 48
Tabelle 12: Potenzielle Quartiere für ein Sanierungsmanagement 50
Tabelle 13: Flächenpotenziale für Solarthermieanlagen auf Basis der RVR-Freiflächenanalyse 52
Tabelle 14: Potenzial Abwasserwärme 56
Tabelle 15: Datensatz Lippe 58
Tabelle 16: Datensatz Schwarzbach 58
Tabelle 17: Praxisbeispiele Flusswasserwärmepumpen 59
Tabelle 18: Realistisches Potenzial Lippe (Beispielrechnung) 60
Tabelle 19: Aus Beispielrechnung resultierendes Wärmepotenzial- Lippe 60
Tabelle 20: Realistisches Potenzial Schwarzbach (Beispielrechnung) 60
Tabelle 21: Aus Beispielrechnung resultierendes Wärmepotenzial- Schwarzbach 60
Tabelle 22: Kennwerte Biogasanlage 61
Tabelle 23: energetische Kennwerte Tierkrematorium Waltrop 62
Tabelle 24: Potenziale für Dachflächen-PV 64
Tabelle 25: Flächenpotenziale für Freiflächen-Photovoltaikanlagen (Agri-PV und ähnliche) auf Basis der RVR-Freiflächenanalyse 64
Tabelle 24: Entwicklung des Wärmebedarfs pro Variante 66
Tabelle 25: Indikatoren für einen ambitionierten Entwicklungspfad nach WPG Anlage 2 Zielszenario nach §17 74
Tabelle 26: Priorisierung der Quartiere für eine energetische Stadtsanierung 78
Tabelle 27: Kostenübersicht Maßnahme Sanierungsmanagement 79
Tabelle 28: Berechnungsgrundlage - Zur Pannhütt 81
Tabelle 29: Kennzahlen Wärmenetz Zur Pannhütt 83
Tabelle 30: Energiebilanz des Systems Zur Pannhütt 83
Tabelle 31: Investitionskostenabschätzung Zur Pannhütt 84
Tabelle 32: Berechnungsgrundlage – Klinikum 87

Tabelle 33: Technische Auslegung Wärmeerzeuger - Klinikum 88
Tabelle 34: Energiebilanz Energiekonzept Klinikum 89
Tabelle 35: Investitionskostenabschätzung Klinikum 90
Tabelle 36: Projektparameter Im Wirrigen 92
Tabelle 37: Technische Auslegung Wärmeerzeuger - Im Wirrigen 92
Tabelle 38: Investitionskostenabschätzung Im Wirrigen 94
Tabelle 39: Zuordnung der jeweiligen Datenquelle einer Datengüte und dem entsprechenden Wirkungsfaktor nach Ifeu 103
Tabelle 40: Angesetzte Vollbenutzungsstunden (vbh) zur Verbrauchsberechnung 103
Tabelle 41: Zuordnung der Datengüte zu den Datenquellen und Ermittlung der Gesamtdatengüte 104
Tabelle 42: Energieträger und Emissionsfaktoren (Quellen: BISKO 2025, difu) 105

Abkürzungsverzeichnis

a ..... *Jahr*
AGR ..... *Landwirtschaft, Landwirtschaft*
BHKW ..... *Blockheizkraftwerk*
BISKO ..... *Bilanzierungssystematik Kommunal*
DN ..... *Durchmesser*
DVGW ..... *Deutscher Verein des Gas- und Wasserfachs*
EE ..... *Erneuerbare Energien*
EEG ..... *Erneuerbare-Energien-Gesetz*
EnEV ..... *Energieeinsparverordnung*
EU ..... *Europäische Union*
FNK ..... *Flächennutzungskartierung*
GEG ..... *Gebäudeenergiegesetz*
GHD ..... *Gewerbe, Handel, Dienstleistung, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen*
GJ ..... *Gigajoule*
GLF ..... Gleichzeitigkeitsfaktor
GWh ..... *Gigawattstunden*
h ..... *Stunde*
H2 ..... *Wasserstoff*
ha ..... *Hektar*
HOAI ..... *Honorarordnung für Architekten und Ingenieure*
IND ..... *Industrie, Industrie*
ISO ..... *Internationale Organisation für Normung*
IWU ..... *Institut für Wohnen und Umwelt*
JAZ ..... *Jahresarbeitszahl*
K ..... *Kelvin*
KEA-BW ..... *Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg*
KfW ..... *Kreditanstalt für Wiederaufbau*
KI ..... *Künstliche Intelligenz*
kW ..... *Kilowatt*
KWK ..... *Kraft-Wärme-Kopplung*
KWKG ..... *Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz*
l ..... *Liter*
LANUK ..... *Landesamt für Natur, Umwelt und Klima*
m ..... *Meter*
MFH ..... *Mehrfamilienhaus*
mm ..... *Milimeter*
MNQ ..... *Mittlerer Niedrigwasserabfluss, Mittlerer Niedrigwasserabfluss*
MQ ..... *Mittlerer Abfluss, Mittlerer Abfluss, Mittlerer Abfluss, Mittlerer Abfluss*
MW ..... *Megawatt*
MWh ..... *Megawattstunden*

MWp ..... *Megawattpeak*
MWth ..... *Megawatt thermisch*
NLE ..... *Nichtleitungsgebundene Energieträger*
NRW ..... *Nordrhein-Westfalen*
NWG ..... *Nichtwohngebäude*
ÖFF ..... *Kommunale Einrichtung, Kommunale Einrichtungen*
PHH ..... *Private Haushalte*
PV ..... *Photovoltaik*
RL ..... *Rücklauf, Rücklauf*
s ..... *Sekunde*
s. ..... *Siehe*
t ..... *Tonne*
tCO_{2eq} ..... *Tonnen CO2-Äquivalente*
THG ..... *Treibhausgasemisssionen*
TWh ..... *Terrawattstunden*
u. a. ..... *unter anderem*
UDZ ..... *Urbaner digitaler Zwilling*
VDI ..... *Verein deutscher Ingenieure*
vgl ..... *Vergleich*
VL ..... Vorlauf, Vorlauf
WP ..... *Wärmepumpe*
z. B. ..... *Zum Beispiel*

1 Einleitung

Die Stadt Waltrop steht in den kommenden Jahren vor der Aufgabe, ihre Wärmeversorgung klimafreundlich, bezahlbar und zukunftssicher zu gestalten. Die kommunale Wärmeplanung liefert dafür die strategische Grundlage. Sie dient als langfristiger Orientierungsrahmen für Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bevölkerung, um den Wärmesektor so auszurichten, dass die Klimaschutzziele erreicht, die Versorgung gesichert und Investitionen verlässlich geplant werden können.

Ein zentrales Ergebnis dieser Planung ist die Identifizierung sogenannter *Eignungsgebiete*. Dabei wird unterschieden zwischen Flächen, die sich besonders für eine dezentrale Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen, Solarthermie oder Biomasse eignen, und solchen, die aufgrund ihrer Struktur und Verbrauchsdichte für den Anschluss an ein Wärmenetz prädestiniert sind. Ergänzt werden diese durch Prüfgebiete, in denen weitere Analysen erforderlich sind, um die optimale Versorgungslösung zu bestimmen. Diese Unterscheidung ist von großer Bedeutung, da sie sowohl städtebauliche Entscheidungen als auch private Investitionen beeinflusst. Bürgerinnen und Bürger erhalten damit Orientierung, welche Form der Wärmeversorgung sich in ihrem Wohnumfeld wirtschaftlich und technisch anbietet, während Energieversorger und Wohnungsbaugesellschaften auf einer belastbaren Grundlage ihre Ausbau- und Sanierungsstrategien entwickeln können.

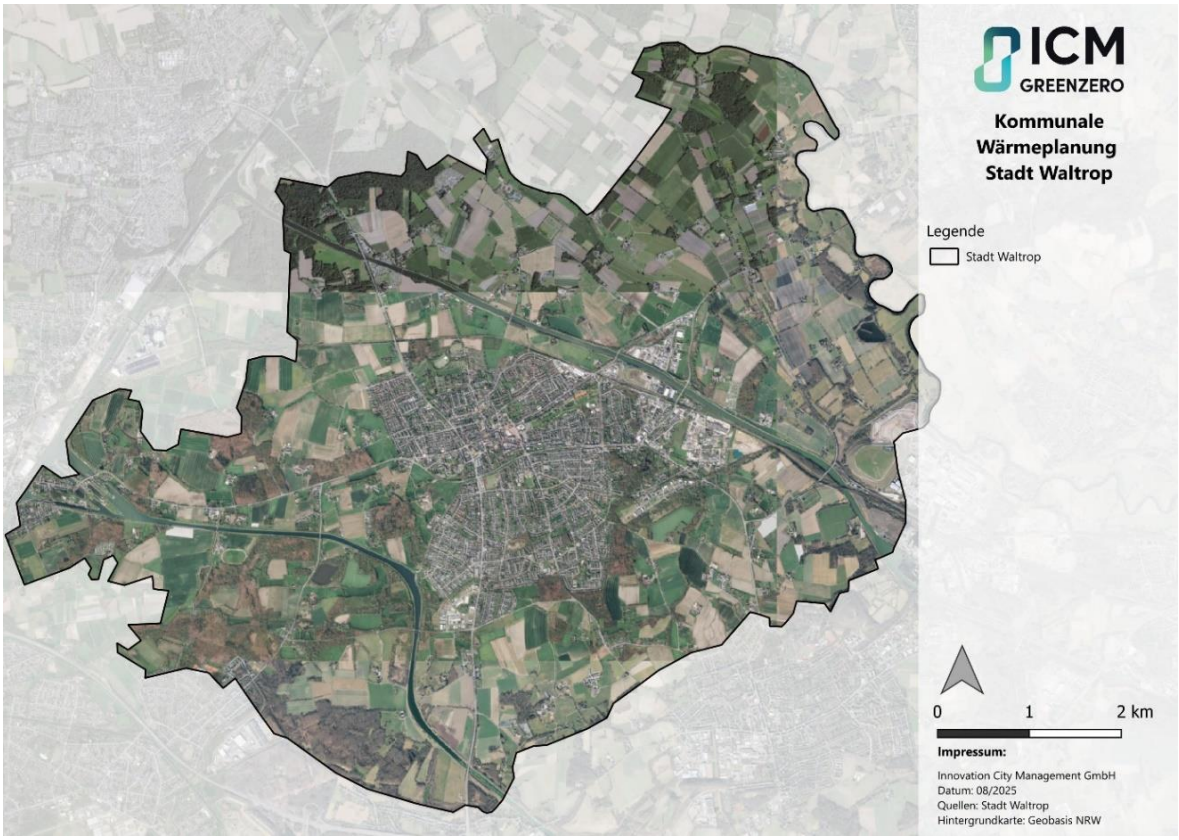


Abbildung 1: Stadtgebiet Waltrop

Neben der Festlegung von Eignungsgebieten weist die Wärmeplanung konkrete Maßnahmen aus, die mittel- und langfristig umgesetzt werden sollen. Dazu gehören zum Beispiel der bedarfsgerechte Ausbau von Wärmenetzen, die Erschließung weiterer erneuerbarer Wärmequellen oder die energetische Sanierung von Gebäudebeständen. Solche Maßnahmen geben der Stadt eine klare Handlungsagenda und unterstützen Bürgerinnen und Bürger, Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Unternehmen bei der gezielten Planung ihrer Modernisierungsentscheidungen. Durch die Verbindung mit möglichen Förderprogrammen entstehen zusätzliche Anreize für die Umsetzung klimafreundlicher Lösungen.

Ein weiterer wichtiger Bestandteil sind die entwickelten Szenarien, die unterschiedliche Entwicklungswege für Waltrop abbilden – vom konservativen Ausbau bestehender Systeme bis hin zu einem ambitionierten Pfad mit hoher CO_2-Reduktion. Diese Szenarien verdeutlichen die möglichen Auswirkungen politischer und technischer Entscheidungen auf Energiepreise, Versorgungssicherheit und Klimabilanz. Sie dienen als Entscheidungsgrundlage für Verwaltung und Politik und ermöglichen es, die Wärmewende Schritt für Schritt mit klaren Zielmarken zu steuern.

Die kommunale Wärmeplanung ist kein isoliertes Vorhaben, sondern eng mit anderen Planungsprozessen verbunden. Sie beeinflusst die Flächenentwicklung, die Stadtgestaltung und die Wirtschaftsförderung. Für die Bevölkerung bedeutet sie mehr Transparenz über die zukünftige Energieversorgung und die Kostenentwicklung, bessere Möglichkeiten zur Nutzung von Förderprogrammen und eine stärkere Einbindung in den Transformationsprozess. Langfristig trägt sie dazu bei, die Lebensqualität in Waltrop zu sichern, die lokale Wertschöpfung zu stärken und gleichzeitig einen substanziellen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten.

So wird die Wärmeplanung zu einem verbindenden Element zwischen ökologischem Anspruch, wirtschaftlicher Vernunft und sozialer Verantwortung. Sie zeigt einen klaren Weg, wie Waltrop seine Wärmeversorgung modernisieren kann – und sorgt dafür, dass alle Beteiligten diesen Weg gemeinsam gehen.

2 Projektbeschreibung und Projektorganisation

2.1 Gebietsbeschreibung

Waltrop liegt am östlichen Rand des Ruhrgebiets im Kreis Recklinghausen, eingebettet zwischen den Zentren des nördlichen Emscher-Lippe-Raums und der Stadt Dortmund. Die Nachbarkommunen Datteln und Olfen im Norden bzw. Nordwesten, Lünen im Osten, Dortmund im Süden und Castrop-Rauxel im Südwesten prägen einen eng verflochtenen funktionalen Raum mit kurzen Wegen zu Industrie-, Gewerbe- und Logistikstandorten. Diese Lage begünstigt interkommunale Ansätze in der kommunalen Wärmeplanung, etwa bei der Nutzung von Abwärmequellen, Wasserinfrastrukturen und erneuerbaren Potenzialen. Zu beachten sind hier jedoch räumliche Barrieren wie der Dortmund-Ems-Kanal und der Datteln-Hamm-Kanal.

Topografisch präsentiert sich Waltrop überwiegend flach bis sanft gewellt, was die Trassenführung für Versorgungsinfrastrukturen wie Wärmenetze, Gas- und Stromleitungen erleichtert. Prägende Elemente der Wasserlandschaft sind der Dortmund-Ems-Kanal im Westen/Südwesten und – in unmittelbarer Nachbarschaft nördlich – der Datteln-Hamm-Kanal mit dem bedeutenden Kanalknoten in Datteln („Dattelner Meer"). Die Lippe verläuft nördlich außerhalb des Stadtgebiets und prägt den regionalen Naturraum. Herausragend ist der Schleusenpark Waltrop mit dem Schiffshebewerk Henrichenburg im Stadtteil Oberwiese: Das Ensemble aus historischen und neueren wasserbaulichen Anlagen bildet ein identitätsstiftendes Technikdenkmal und ist zugleich ein Anknüpfungspunkt für innovative Wärmeprojekte, wie etwa Aquathermie mit Großwärmepumpen oder saisonale Speicherlösungen auf Basis der Wasserstraßen.

Die Siedlungsstruktur setzt sich aus einem kompakteren, urban geprägten Kern mit Mischnutzungen (Wohnen, Einzelhandel, Dienstleistungen) und einem Gürtel aus Ein- und Zweifamilienhausgebieten zusammen, die unterschiedliche Baualtersklassen und energetische Standards aufweisen. In den Randbereichen schließen ländliche Flächen mit Hoflagen und Streusiedlungen an. Zu den prägenden Ortsteilen zählen die Innenstadt/Kernstadt, Leveringhausen, Oberwiese sowie die ländlich geprägten Bereiche Holthausen, Brockenscheidt und Elmenhorst.

Die landwirtschaftlichen Freiräume im Norden und Westen leisten wichtige stadtklimatische Funktionen (Kaltluftentstehung, Frischluftschneisen). Der Konversionsstandort der ehemaligen Zeche Waltrop hat sich zu einem gemischt genutzten Gewerbeareal entwickelt. Gewerbliche Schwerpunkte finden sich zudem in Leveringhausen und an verkehrsgünstigen Lagen.

Aus Infrastruktursicht verfügt Waltrop – typisch für den Ruhrgebietsrand – über ein dichtes Gasnetz, das im Zuge der Wärmewende schrittweise durch Elektrifizierung und den Ausbau von Wärmenetzen an Bedeutung verlieren dürfte.

2.2 Projektorganisation

Die kommunale Wärmeplanung der Stadt Waltrop wird über den Zeitraum Mai 2025 bis April 2026 organisiert und folgt der im Zeitplan ausgewiesenen Abfolge der Arbeitspakete A bis F (Eignungsprüfung, Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Zielszenario, Umsetzungsstrategie, Dokumentation). Die Arbeitspakete A bis D werden im *Kapitel 4* Kommunaler Wärmeplan genauer erläutert. Das Arbeitspaket E wird innerhalb des *Kapitels 5* Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog beschrieben und Arbeitspaket F wird im Rahmen von *Kapitel 6* Verstetigung dargestellt. Eingebettet ist der Fachprozess in ein kontinuierliches Projektmanagement sowie eine begleitende Beteiligung von Politik und relevanten Akteursgruppen, mit einem Auftakt- und einem Abschlussgespräch als klare Klammerpunkte.

Die folgende Abbildung zeigt den Zeitplan der Bearbeitungsphase. Die inhaltliche Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung wurde im März 2026 abgeschlossen. Die Offenlegung und der Beschluss durch den Rat der Stadt Waltrop sind für die 2. Jahreshälfte 2026 geplant.

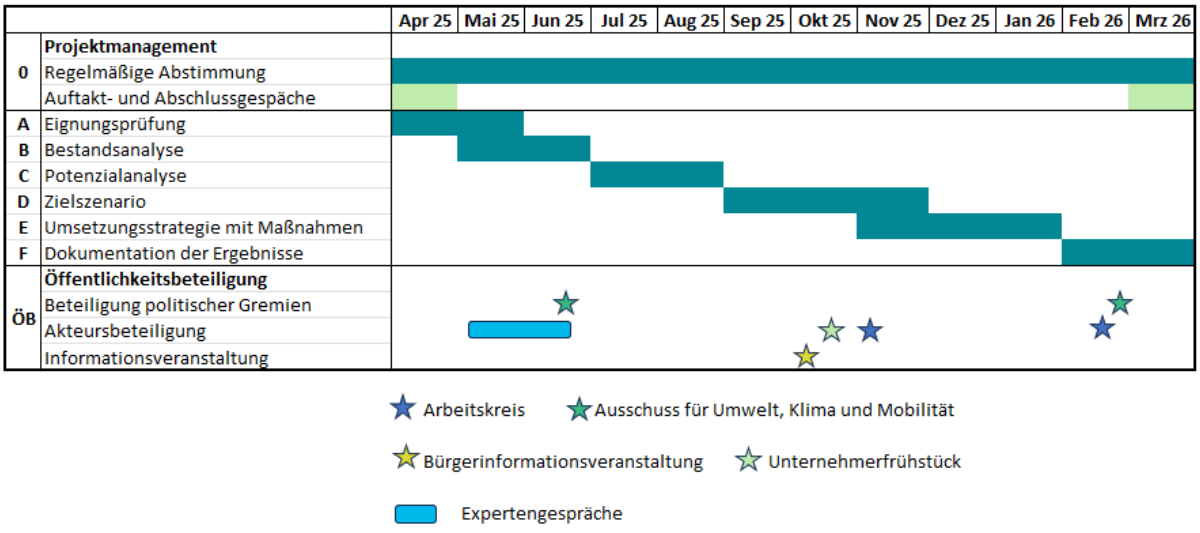


Abbildung 2: Projektplan Kommunale Wärmeplanung Waltrop

3 Beteiligung und Kommunikation

3.1 Partizipationsstrategie

Mit der Partizipationsstrategie wird ein Konzept entwickelt, um die in Kapitel 3.2 genannten Akteure in den Entscheidungs- und Bearbeitungsprozess einzubeziehen und sie aktiv an der Gestaltung des Projektes teilhaben zu lassen. Dadurch soll die Akzeptanz von Entscheidungen erhöht, die Qualität von Ergebnissen verbessert und eine nachhaltige Wirkung erzielt werden. Außerdem können im Rahmen von vertrauten Gesprächen tiefer gehende Informationen zu Projektideen und Vorhaben erarbeitet werden.

Für den Beteiligungsprozess wurden folgende Formate gewählt:

- Einzelgespräche
- Unternehmerfrühstück
- Workshops / Arbeitsgruppe
- Informationsveranstaltung

Zudem wurde die Politik in insgesamt drei Sitzungen des Ausschusses für Umwelt, Klima und Mobilität über den aktuellen Stand informiert.

Darüber hinaus sind der Zeitpunkt und die Häufigkeit der Einbindung wichtig. Schlüsselakteure sind im gesamten Prozess regelmäßig zu integrieren, während beispielsweise einzelne Unternehmen ihren Beitrag im Rahmen von einmaligen Einzelgesprächen leisten. Diese Gespräche sollten überwiegend im zweiten Drittel des Prozesses stattfinden, damit am Anfang Zeit zur Orientierung und Grundlagenermittlung bleibt und hinten heraus die Ergebnisse aus den Diskussionen in die Strategie zur Wärmeplanung einfließen können.

Die Herausforderungen im Partizipationsprozess sind u. a. die Abschätzung des Zeitaufwands, die Berücksichtigung möglicher Interessenskonflikte sowie die Beurteilung, ob alle relevanten Akteure bedacht wurden. Diese Risiken können durch ein gezieltes Projektmanagement verringert werden. So wurden für die kommunale Wärmeplanung in Waltrop gemeinsam mit der Stadt Waltrop die Akteursgespräche terminiert, die Erwartungen festgelegt und in einem gemeinsamen Brainstorming mögliche Interessenskonflikte diskutiert.

3.2 Akteursanalyse

Zu Beginn gilt es alle für die kommunale Wärmeplanung relevanten Akteure zu identifizieren. In einem zweiten Schritt werden diese Akteure kategorisiert und nach Interessen und Ziel analysiert. Gleichzeitig wird der entsprechende Einfluss dieser Akteure auf den Prozess und die Ergebnisse bewertet.

Für die kommunale Wärmeplanung in Waltrop begleiten neben der Wirtschaftsförderung, dem Klimaschutzmanagement und dem Fachbereich Stadtentwicklung die

- Stadtwerke Waltrop

den Bearbeitungsprozess und geben wichtige Hinweise bei der Entwicklung der Maßnahmen.

Als weitere Akteure bzw. Akteursgruppen bilden

- Westenergie
- Handwerkskammer Münster
- IHK Nordwestfalen
- Waltroper Vermögensverwaltungsgesellschaft
- Vivawest
- Vonovia
- Vestische Caritaskliniken GmbH
- Landwirtschaftlicher Lokalverein
- Ver- und Entsorgungsbetrieb

den Arbeitskreis.

Zusätzlich wurden weitere Einzelakteure, wie

- Banken
- Wohnungswirtschaft
- einzelne Unternehmen in den Gewerbegebieten
- der Kläranlagenbetreiber und
- der Biogasanlagenbetreibe

identifiziert, die einen Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung leisten können.

3.3 Beteiligungsprozess

3.3.1 Unternehmen

3.3.1.1 Umfrage

Um die Unternehmen zielgerichtet in den Prozess einbinden zu können, wurde zu Beginn eine niederschwellige Umfrage durchgeführt. Dazu wurden alle Unternehmen in Waltrop angeschrieben. Insgesamt haben 53 von 453 Unternehmen geantwortet, was einer Rücklaufquote von knapp 12 % entspricht.

Folgendes Diagramm zeigt die teilnehmenden Gewerbesektoren in absoluter Anzahl.

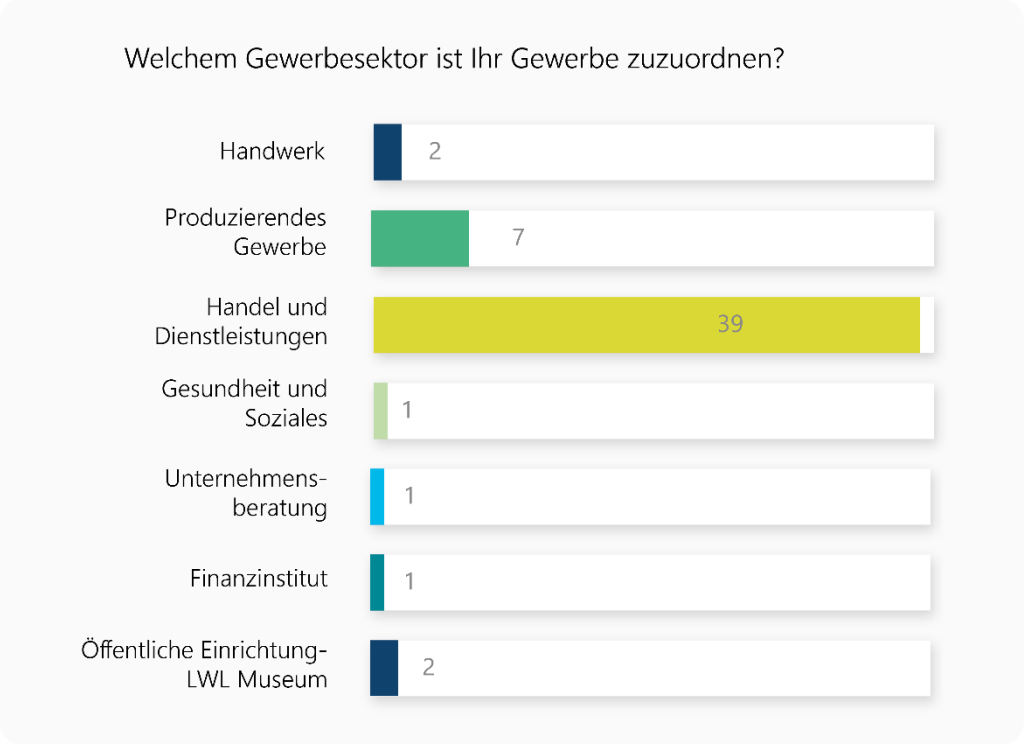


Abbildung 3: Umfrage: Zuordnung Gewerbesektor

Um im Verlauf der Wärmeplanung gezielt informieren zu können, ging die erste Frage in Richtung Bekanntheit der Inhalte der kommunalen Wärmeplanung. Dabei kam heraus, dass nur 13 % der befragten Unternehmen den Prozess der kommunalen Wärmeplanung vollständig kennen.

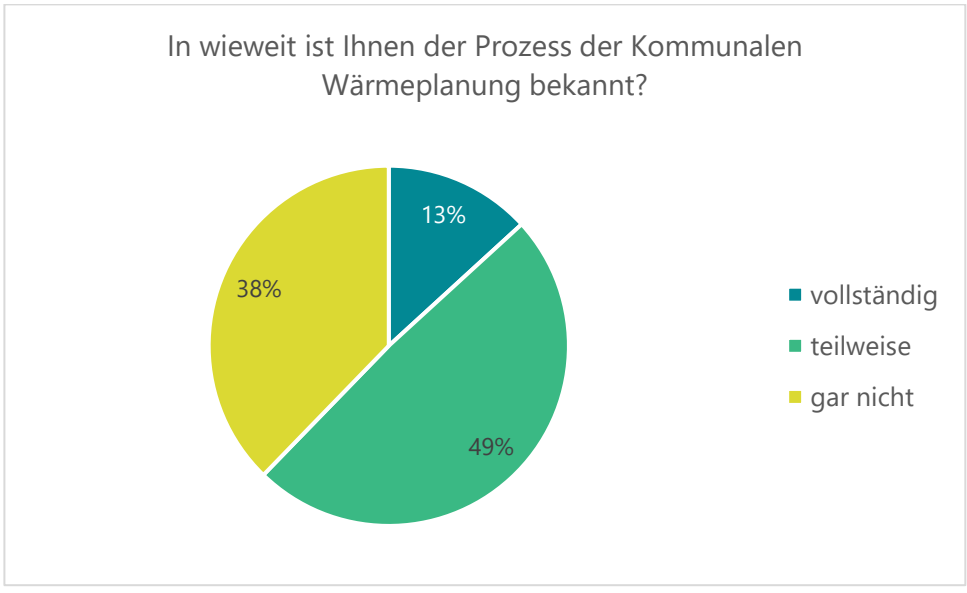


Abbildung 4: Umfrage Frage 1

Da die Analysen und am Ende die Szenarien und Maßnahmen auf einer guten Datenbasis aufbauen, ist die Erhebung von Unternehmensdaten ein wesentlicher Teil. Grundsätzlich waren etwa die Hälfte der Unternehmen Bereit die kommunale Wärmeplanung zu unterstützen. 65 % der teilnehmenden Unternehmen war sogar bereit, Daten zur Verfügung zu stellen.

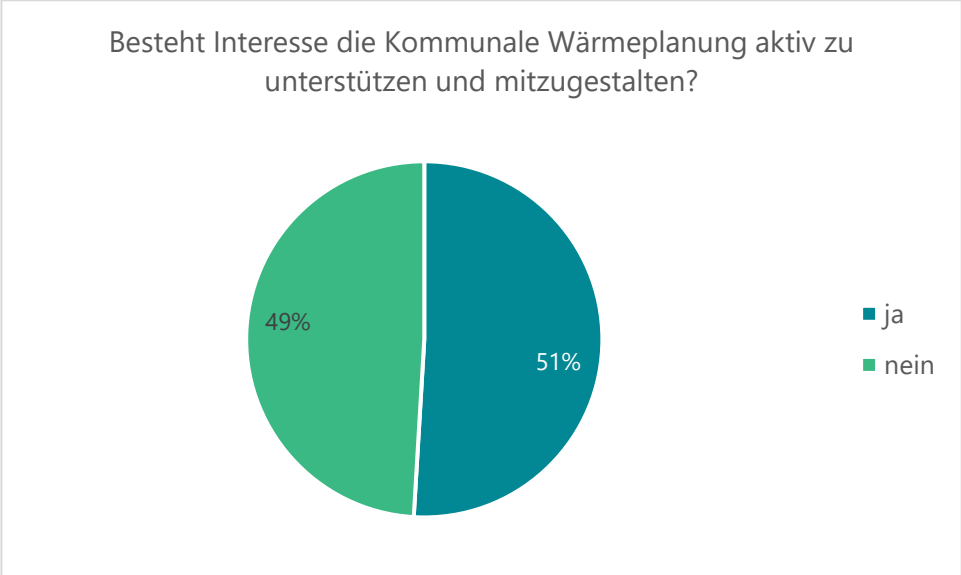


Abbildung 5: Umfrage Frage 2

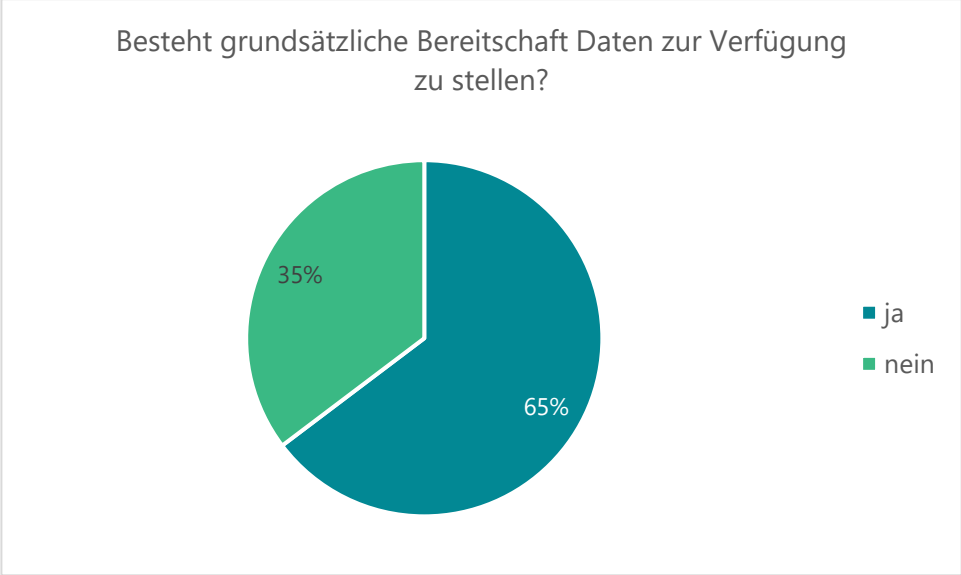


Abbildung 6: Umfrage Frage 3

Inhaltliche Fragestellungen zu erhöhtem Strom- und Wärmeverbrauch sowie Prozesswärme zeigen, dass insgesamt wenig außerordentlich hoher Energiebedarf besteht. Nur vier der insgesamt 53 teilnehmenden Unternehmen benötigen Prozesswärme, 19 % haben einen

erhöhten Stromverbrauch und vier Gewerbeeinheiten haben einen überdurchschnittlich hohen Strom- und Wärmeverbrauch.

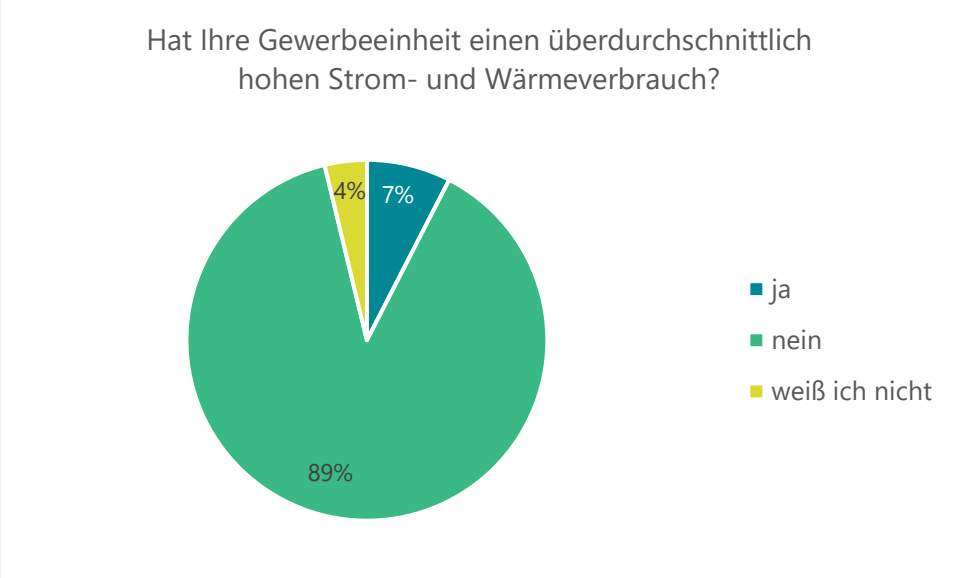


Abbildung 7: Umfrage Frage 4

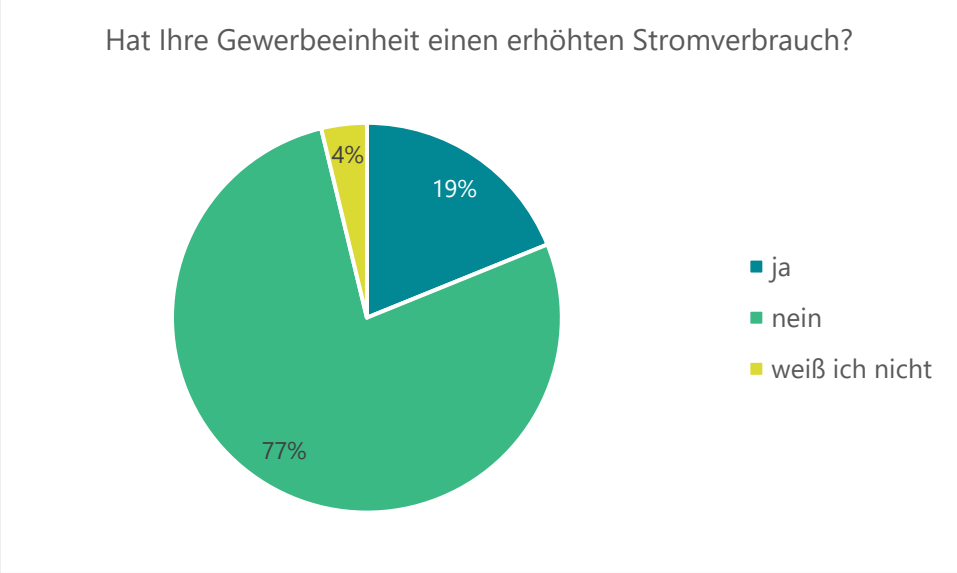


Abbildung 8: Umfrage Frage 5

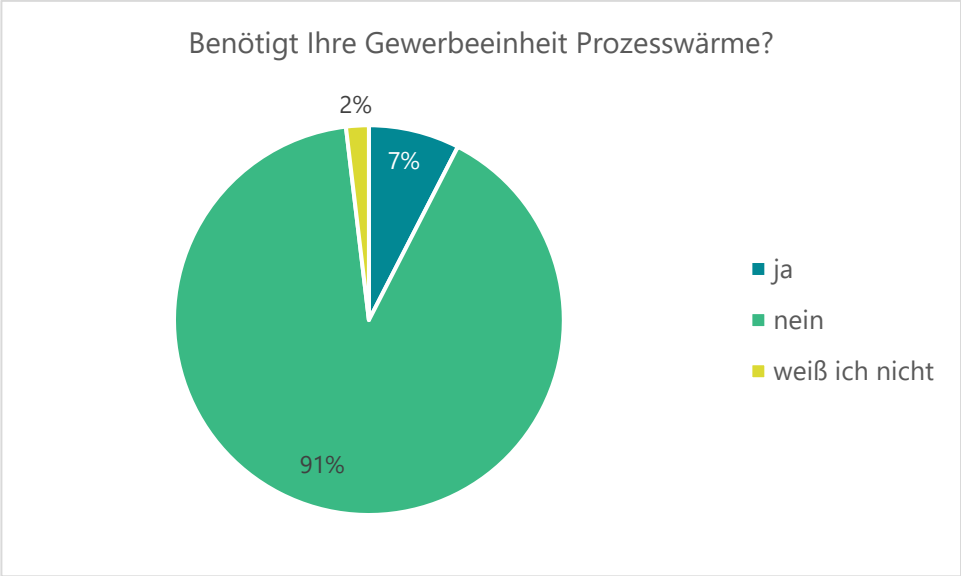


Abbildung 9: Umfrage Frage 6

3.3.1.2 Unternehmerfrühstück

Aufbauend auf der Umfrage wurde am 08. Oktober 2025 bei der Firma Logotex Europe GmbH & Co. KG ein Unternehmerfrühstück durchgeführt. Hier wurde über den Prozess und den Fortschritt der kommunalen Wärmeplanung informiert. In einer anschließenden Diskussion wurden u. a. die Erwartungen an die kommunale Wärmeplanung formuliert. Als wichtigstes Kriterium gelten wirtschaftlich darstellbare Ergebnisse, Planungssicherheit und realitätsnahe Gestaltung.

Als größtes Hemmnis für die Umsetzung von Maßnahmen wurde die Zeitschiene für „große Maßnahmen" genannt, wie zum Beispiel die Planung und Umsetzung von Wärmenetzen. Modernisierungsmaßnahmen im Unternehmen, wie ein Heizungstausch, müssen in der Regel schnell und unkompliziert durchführt werden, während die Errichtung eines Wärmenetzes mehrere Jahre in Anspruch nimmt.

3.3.2 Landwirtschaft

Auch für die Landwirtinnen und Landwirte in Waltrop wurde eine Umfrage durchgeführt, die allerdings nur einen Rückläufer hatte, sodass hier keine weitere Auswertung stattfindet.

3.3.3 Einzelgespräche

Im Folgenden werden die wichtigsten Erkenntnisse aus den Einzelgesprächen zusammengefasst. Da nicht alle Gespräche relevante Informationen für die kommunale Wärmeplanung lieferten, werden hier ausgewählte Gespräche skizziert.

- Animalium Tierkrematorium und Humankrematorium

Im Rahmen des Unternehmerfrühstücks wurde das energetische Potenzial aus den Krematorien diskutiert. Daraufhin hat die Stadt Waltrop Kontakt zum Inhaber aufgenommen,

um eine mögliche Abwärmenutzung zu eruieren. Als Ergebnis kann das in Kapitel 4.3 dargestellte Potenzial festgehalten werden, was sich auch in der Maßnahme Zur Pannhütt wiederfindet.

- Biogasanlagenbetreiber

Biogasanlagen können eine wichtige Energiequelle für die kommunale Energieversorgung sein. Insbesondere wenn der Anlagenbetrieb auf die Stromerzeugung ausgelegt ist. In dem Fall fällt Abwärme an, die z. B. über ein Wärmenetz verteilt werden kann. Dabei sind Konzepte, die z. B. Satelliten-BHKWs berücksichtigen besonders interessant, da sie im Falle einer Anschlussförderung nach EEG 20 Jahre lang weiter gefördert werden. Lokale, am Hof verbleibende BHKWs werden nur bis zu 12 Jahre vergütet.

Dieses Konzept verfolgt der Anlagenbetreiber in Waltrop. Dabei stehen mehrere Szenarien zur Diskussion, die im Rahmen der Wärmeplanung nicht weiterverfolgt werden können, aber großes Potenzial für einzelne Unternehmen oder die Kläranlagen bieten. Eine Verstetigung und Unterstützung des Betreibers werden empfohlen.

- Ver- und Entsorgungsbetrieb Waltrop AöR (V+E)

Der Ver- und Entsorgungsbetrieb Waltrop AöR betreibt u. a. die Abwasserkanäle der Kommune. Der Betrieb hat bereits im Sommer 2023 insgesamt drei Kanal-Abschnitte im Stadtgebiet auf eine potenzielle energetische Nutzung prüfen lassen. Dabei kam heraus, dass ein Abschnitt im Gewerbegebiet Im Wirrigen potenziell geeignet wäre, um z. B. die Gebäude der V+E mit Wärme versorgen zu können. Dabei ist allerdings zu beachten, dass die Gebäude zum Teil modernisiert werden sollten, bevor eine Versorgung über eine Wärmepumpe sinnvoll erfolgen kann.

- Vestische Caritaskliniken

Mit Hilfe der Maßnahmen aus der ISO 50001 Zertifizierung streben die Vestische Caritaskliniken GmbH eine deutliche Reduktion des Energieverbrauchs und eine Stärkung von erneuerbaren Energien bis 2030 an. Langfristig soll eine autarke und klimaneutrale Energieversorgung aufgebaut werden.

Eine Belegung des Daches und der Fassade mit PV-Anlagen ist aus verschiedenen Gründen, u. a. Brandlast und Asbest, nicht realisierbar.

Grundsätzlich sind die Vestischen Caritaskliniken stark daran interessiert, den Standort in Waltrop zu modernisieren und nachhaltig aufzustellen, was auch die Erweiterung des bestehenden Mikro-Wärmenetzes möglicherweise beinhalten kann.

- Wohnungswirtschaft

In Waltrop haben die Vonovia und Vivawest zusammen einen Wohnungsbestand von ca. 800 Wohneinheiten. Insgesamt sind beide Gesellschaften an energetischer Sanierung interessiert und verfolgen das Ziel des klimaneutralen Gebäudebestands bis 2045. Die größte Herausforderung ist dabei die Warmwasseraufbereitung, die durch das DVGW-Arbeitsblatt

W551 mit mindestens 60 °C vorgegeben wird und dadurch ein effizientes und wirtschaftliches System mit erneuerbaren Energien erschwert.

Die Wohnungsbaugesellschaften haben erst vor wenigen Jahren die Heizungen modernisiert (Gas), so dass in den nächsten Jahren keine Umstellung auf erneuerbaren Energien beabsichtigt ist.

3.3.4 Öffentlichkeit

Als weiteres Instrument wurden die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Waltrop im Rahmen einer Informationsveranstaltung am 01. Oktober 2025 über

- die Möglichkeiten und Grenzen der kommunalen Wärmeplanung,
- die Chancen und Herausforderungen einer Wärmenetzplanung,
- der Funktionsweise und den Kosten einer Wärmepumpe sowie
- die finanzielle und beratende Unterstützung

informiert. Dabei interessierten sich die Bürgerinnen und Bürger im Anschluss an die Vorträge insbesondere für die individuellen Möglichkeiten beim Heizungstausch, um die vorgegebenen Anteile erneuerbarer Energien gemäß Gebäudeenergiegesetz zu erreichen.

4 Kommunaler Wärmeplan

Im Rahmen der folgenden Unterkapitel werden die Ergebnisse der Analysen der Arbeitspakete A bis D beschrieben und die Herangehensweise der Anfertigung des Kommunalen Wärmeplans erläutert und grafisch dargestellt. Die nächsten Abschnitte gliedern sich demnach nach den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetztes in die Eignungsprüfung, Bestandsanalyse, Potenzialanalyse sowie das Zielszenario.

4.1 Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung ist ein vorgelagerter Arbeitsschritt innerhalb der kommunalen Wärmeplanung und dient als strukturierter „Frühfilter", um Planungsaufwand zielgerichtet einzusetzen. Ziel ist es, innerhalb des gesamten zu beplanenden Stadtgebiets sogenannte Teilgebiete zu identifizieren, in denen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht sinnvoll bzw. nicht wirtschaftlich umsetzbar ist – insbesondere weder als Wärmenetz noch als Wasserstoffnetz.

Um eine Eignungsprüfung durchführen zu können, muss demnach das Stadtgebiet in sinnvoll zu beplanende Teilgebiete unterteilt werden. Für die Entwicklung der Teilgebiete werden Baublöcke mit einerseits einer ähnlichen Siedlungsstruktur und andererseits einer zum jetzigen Zeitpunkt ähnlichen Energieversorgungsstruktur zusammengefasst. Zudem werden topografische Barrieren, wie Bahnlinien, mehrspurige Straßen oder Gewässer einbezogen.

Die folgende Abbildung zeigt die finale Darstellung der Teilgebietsstruktur in Waltrop. Es wird deutlich, dass die besiedelten Gebiete des Stadtbereichs als Teilgebiete identifiziert wurden, die einer normalen Wärmeplanung unterzogen werden können. Die Bereiche, die in der Abbildung als potenzielle dezentrale Versorgung gekennzeichnet sind, sind als Gebiete zu verstehen, die sehr wahrscheinlich nicht durch ein Wärmenetz versorgt werden können. Sie haben einen eher zersiedelten Charakter und beinhalten meist eine geringere Anzahl von beheizten Gebäuden. Diese Gebiete werden insbesondere innerhalb der Maßnahmenplanung nicht genauer betrachtet.

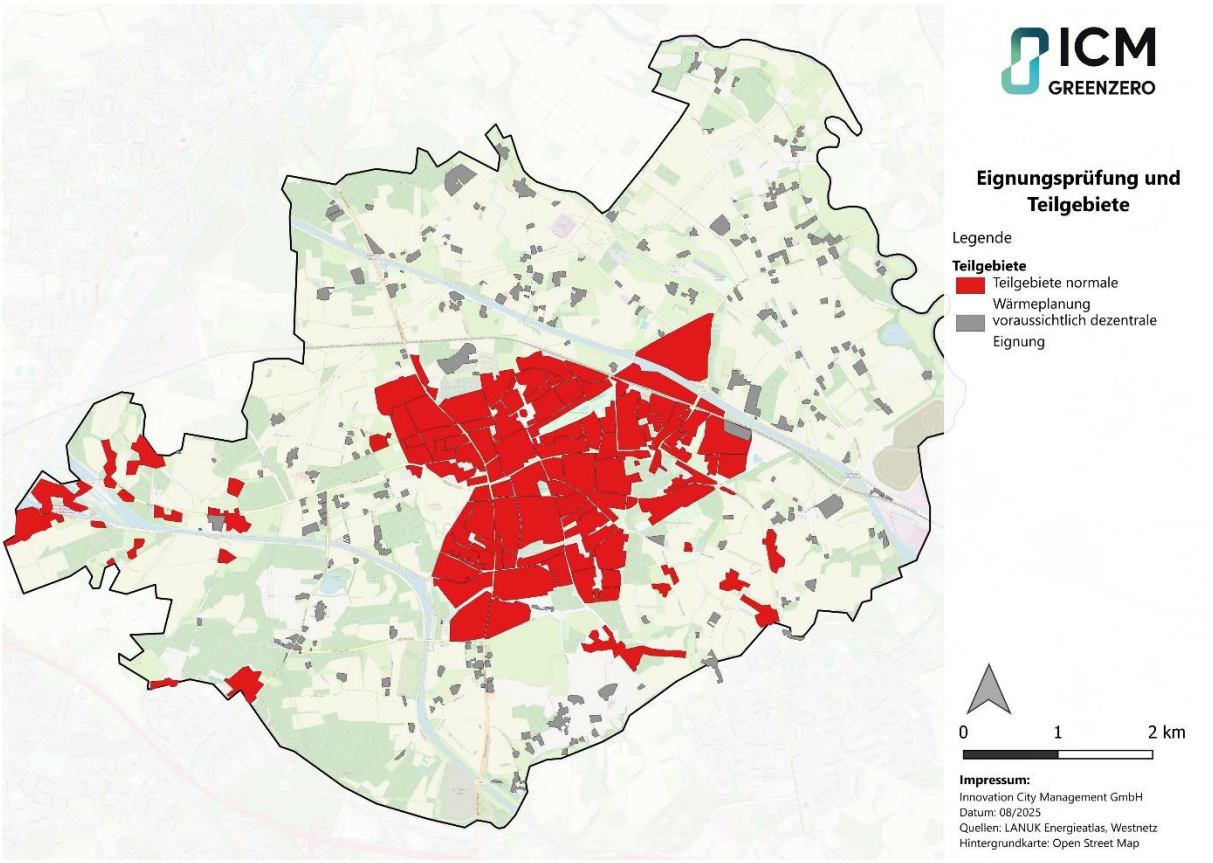


Abbildung 10: Darstellung der Teilgebiete und Ergebnisse der Eignungsprüfung

Die Eignungsprüfung trifft noch keine abschließende Festlegung der künftigen Wärmeversorgungsart, sondern liefert eine begründete räumliche Vorauswahl für die nachfolgenden Analysen, das Zielszenario und die Maßnahmenplanung. Eine Versorgung über ein Insel- oder Gebäudenetz ist bei vorhandenen Akteuren als Betreiber auch in den dezentralen Eignungsgebieten grundsätzlich denkbar.

4.2 Bestandsanalyse

Ziel der Bestandsanalyse im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Waltrop ist es, einen fundierten Überblick über die aktuelle energetische Ausgangssituation zu gewinnen. Dazu wird der Gebäudebestand hinsichtlich Nutzung, Baualter, energetischer Merkmale sowie Wärmebedarf und Energieversorgungsinfrastruktur untersucht. Die zugrunde liegenden Daten werden in einem Geoinformationssystem zusammengeführt, ausgewertet und visualisiert.

Auf dieser Basis lassen sich Wärmebedarfe berechnen und mit realen Verbrauchsdaten der Energieversorgungsunternehmen abgleichen. Ergänzend werden die Daten der Bezirksschornsteinfeger:innen ausgewertet, um die Verteilung der Energieträger und das Alter der Heizsysteme – auch bei nicht leitungsgebundenen Energieträgern – abzubilden sowie bestehende erneuerbare Energieanlagen zu erfassen.

Die Bestandsanalyse liefert damit ein belastbares Bild der Wärmeversorgung in Waltrop, bildet die Grundlage für die Energie- und Treibhausgasbilanz und dient der Identifikation potenziell geeigneter Gebiete für Wärmenetze. Die tatsächliche Umsetzbarkeit ist anschließend durch vertiefende Untersuchungen, etwa Machbarkeitsstudien oder Transformationspläne, weiter zu prüfen.

4.2.1 Siedlungs- und Gebäudestruktur

Das Untersuchungsgebiet der Stadt Waltrop umfasst insgesamt etwa eine Anzahl von 7.450 Gebäuden. Die Wohnbebauung besteht überwiegend aus Einfamilienhäusern, Reihenhäusern und Mehrfamilienhäusern. Zur Kategorie der Einfamilienhäuser zählen dabei auch Zweifamilienhäuser und Doppelhaushälften, da sie sich aus gebäudetypologischer Sicht stark ähneln. Mischgenutzte Gebäude werden aus energetischer Sicht wie Wohngebäude behandelt, da es sich häufig um mehrgeschossige Wohngebäude mit gewerblichen Nutzungen im Erdgeschoss handelt, deren Nutzungsprofil weitgehend mit dem von Wohngebäuden vergleichbar ist. Daneben weist Waltrop einen relevanten Bestand an Nichtwohngebäuden unterschiedlicher Art auf.

Abbildung 11 zeigt die räumliche Verteilung der Gebäudenutzungen nach den BISKO Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD), Industrie (IND), kommunalen Liegenschaften (ÖFF) und privaten Haushalten (PHH). Zu den privaten Haushalten zählen hier auch mischgenutzte und wohnähnliche Gebäude.

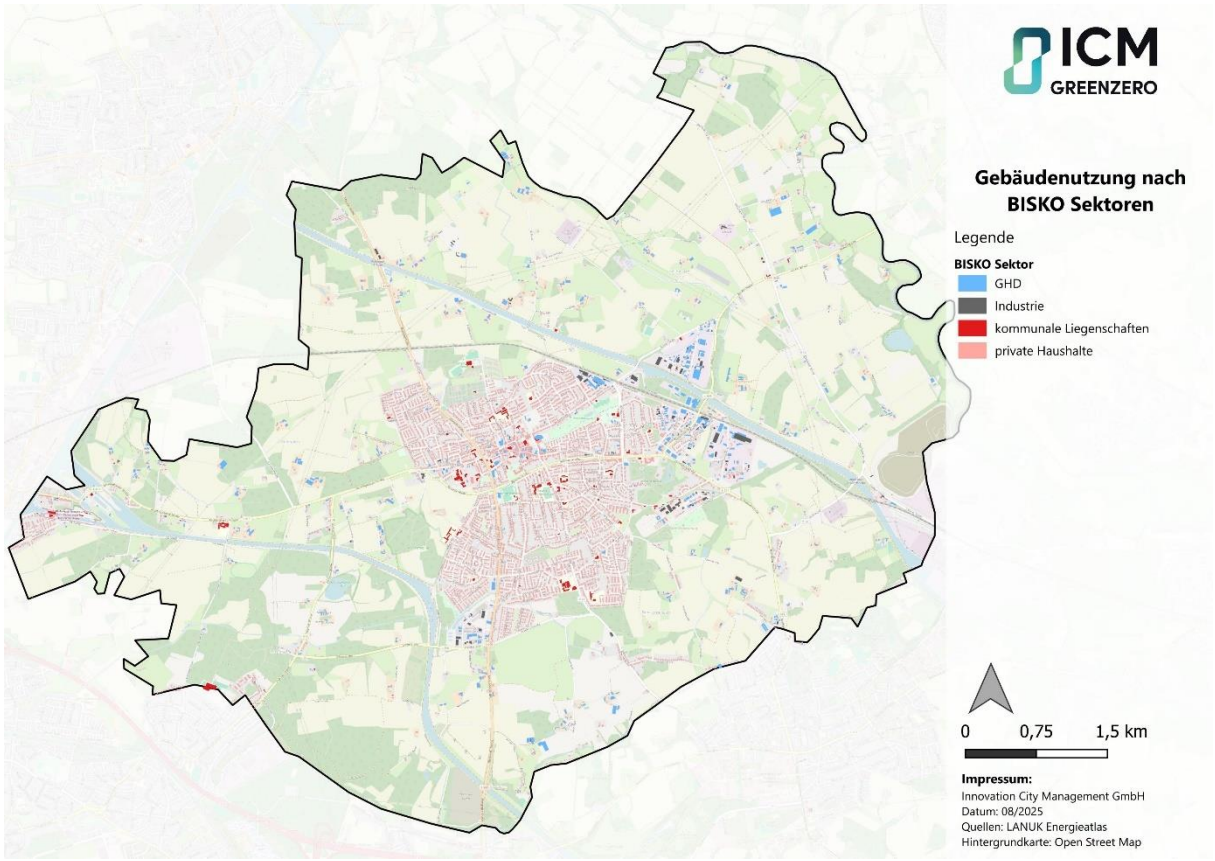


Abbildung 11: Darstellung der Gebäudenutzung nach BISKO-Sektoren

Der mit Abstand größte Anteil der Nutzfläche in Waltrop entfällt auf den Wohngebäudebestand (private Haushalte) mit fast drei Vierteln der Gesamtfläche. Gewerbe und Dienstleistungen machen knapp ein Fünftel aus, während Industrie und öffentliche Gebäude zusammen nur rund 10 % der Nutzfläche belegen. Dies unterstreicht die Bedeutung des Wohnsektors als zentralen Handlungsbereich für die kommunale Wärmeplanung (vgl. Abbildung 12).

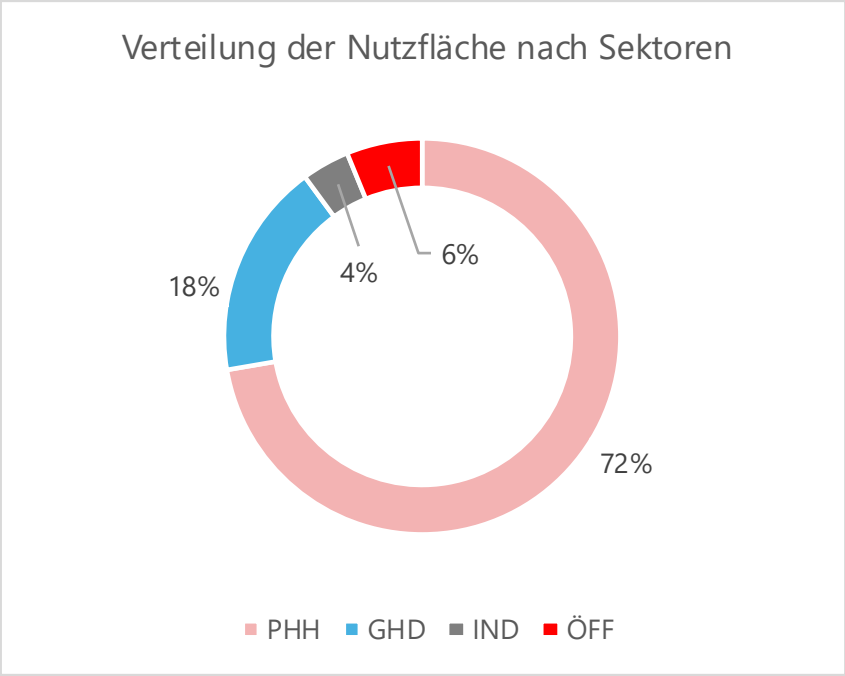


Abbildung 12: Verteilung der Nutzfläche nach BISKO-Sektoren bezogen auf alle beheizten Gebäude und Gebäudeteile

Einfamilienhäuser dominieren die Nutzfläche im Wohnbereich mit knapp 40 % und spiegeln die typisch suburban geprägte Siedlungsstruktur Waltrops wider. Nichtwohngebäude (NWG) stellen mit 28 % den zweitgrößten Anteil. Zusammen entfallen auf die verschiedenen Mehrfamilienhaustypen (MFH + GMFH) rund 26 % der Fläche (vgl. Abbildung 13).

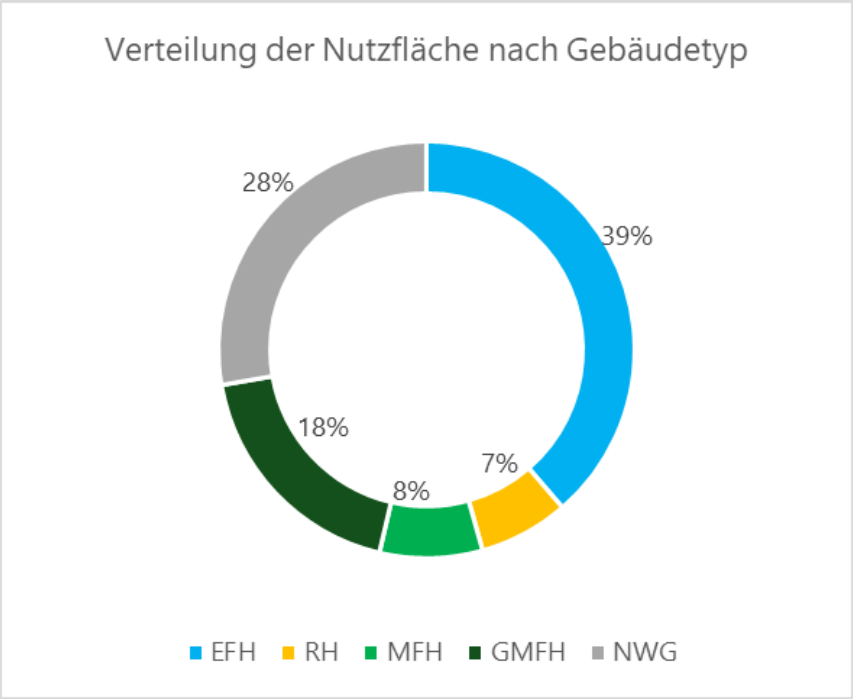


Abbildung 13: Verteilung der Nutzfläche nach Gebäudetypen bezogen auf alle beheizten Gebäude und Gebäudeteile

Die folgenden Abbildung 14 und Abbildung 15 zeigen das durchschnittliche Baualter der Gebäude in der Stadt Waltrop auf Grundlage der Baualtersklassen der IWU-Gebäudetypologie. Die Daten wurden auf Baublockebene aggregiert und können damit datenschutzkonform dargestellt werden. Als Datengrundlage dienen die für die kommunale Wärmeplanung verfügbaren Gebäudedaten des LANUK sowie ergänzende Informationen zu Baualter und städtebaulicher Entwicklung. Trotz erfolgter Plausibilisierung sind verbleibende Abweichungen bei der Zuordnung der Baualtersklassen auf Baublockebene nicht vollständig auszuschließen.

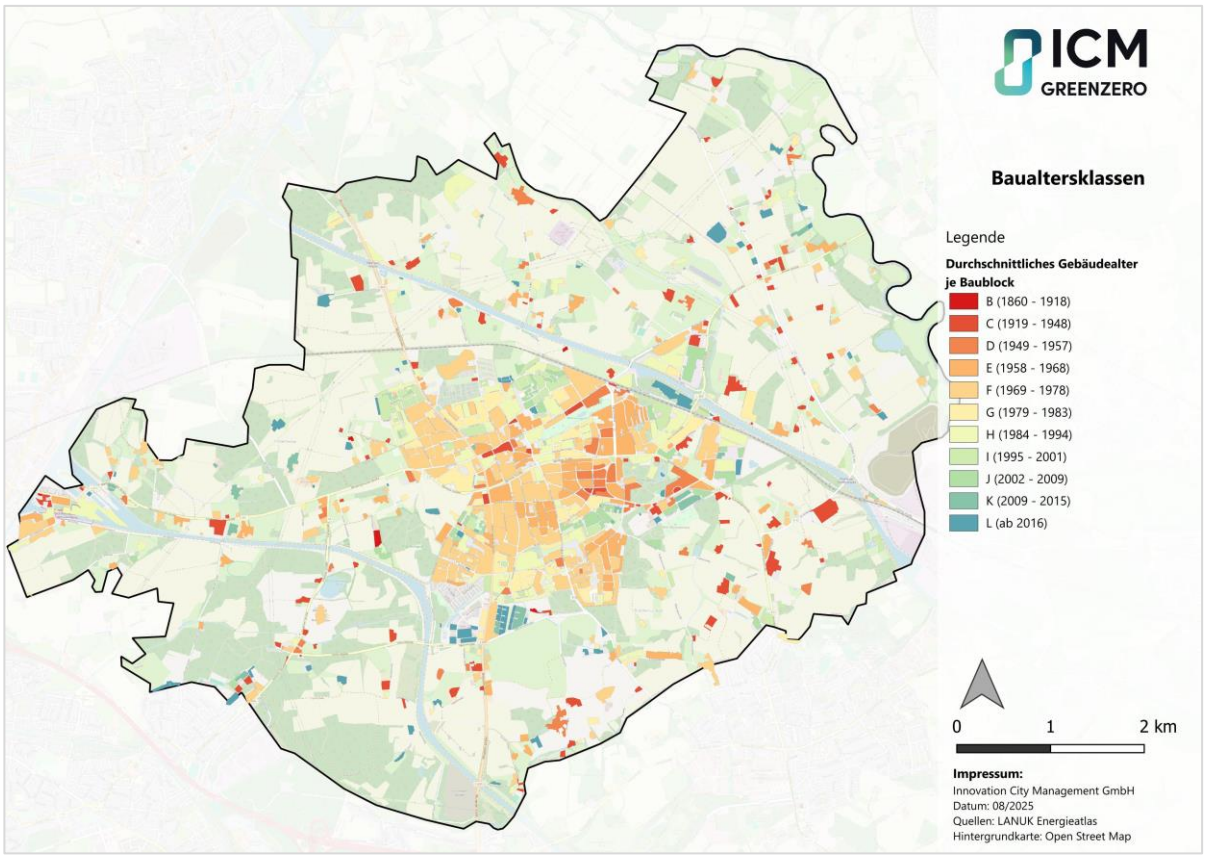


Abbildung 14: Räumliche Verteilung der Baualtersklassen des Gebäudebestands bezogen auf das durchschnittliche Baualter auf Baublockebene[1]

Die räumliche Verteilung zeigt, dass ein wesentlicher Teil des Gebäudebestands in Waltrop älteren Baualtersklassen zuzuordnen ist und vermittelt zugleich einen Eindruck der städtebaulichen und historischen Entwicklung der Stadt.

Die Baualtersklasse 1919 bis 1948 umfasst Gebäude aus der Gründerzeit sowie ältere Bestandsgebäude, die aufgrund energetischer und baulicher Ähnlichkeiten gemeinsam betrachtet werden. Die nachfolgende Klasse beschreibt Gebäude der Nachkriegszeit bis zur Einführung der 1. Wärmeschutzverordnung (1978); diese weisen häufig eine geringe energetische Qualität und entsprechend hohe Sanierungspotenziale auf. Es folgen die Baualtersklassen zwischen der 1. und 3. Wärmeschutzverordnung. Mit Einführung der Energieeinsparverordnung (EnEV) Anfang der 2000er Jahre stiegen die energetischen Anforderungen weiter an, sodass jüngere Gebäude geringere wirtschaftliche Sanierungspotenziale aufweisen – die Nutzung fossiler Energieträger spielt jedoch häufig weiterhin eine Rolle.

[1] Neubaugebiete ab ca. 2020 sind teilweise nicht in den ALKIS-Gebäudedaten enthalten, auf welche sich der Datensatz des LANUK NRW bezieht.

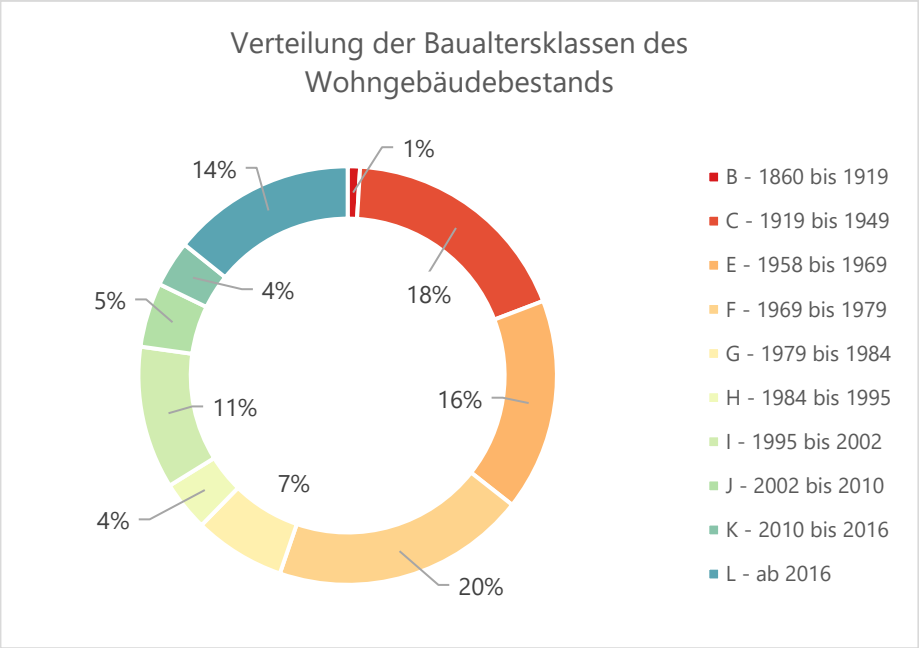


Abbildung 15: Verteilung der Baualtersklassen des Wohngebäudebestands bezogen auf die Anteile an der beheizten Nutzfläche

Abbildung 15 zeigt die Verteilung des Wohngebäudebestands nach den Altersklassen der IWU-Gebäudetypologie. Etwa 55 % der Wohngebäude entfallen auf die Baualtersklassen C bis F und wurden damit vor Einführung der ersten Wärmeschutzverordnung (1978) errichtet. Hier sind erhöhte Energiebedarfe und relevante Sanierungspotenziale zu erwarten. Auf die Baualtersklassen G bis I (1. Wärmeschutzverordnung bis Jahrtausendwende) entfallen rund 22 %, auch hier bestehen noch deutliche Einsparpotenziale. Gebäude ab Klasse J (ab ca. 2002) machen etwa 23 % aus; ihr energetisches Verbesserungspotenzial ist geringer, im Vergleich zu heutigen Neubaustandards jedoch weiterhin relevant.

4.2.2 Energetische Ausgangssituation

Dieses Kapitel beschreibt die aktuelle energetische Ausgangssituation der Wohn- und Nichtwohngebäude in der Stadt Waltrop. Grundlage sind möglichst gebäudescharfe Georeferenzierungen von Primärdaten zu Erdgasverbräuchen, sowie von Informationen von Nichtleitungsgebundenen Energieträgern, wie u. a. Heizöl, Flüssiggas und Heizstrom. Diese Daten werden auf Wärmeverbräuche umgerechnet und daraufhin auf Teilgebietsebene aggregiert, um eine Aussage zur Wärmeversorgungseignung treffen zu können.

INFO-BOX

Datengrundlage und Validierung

Ein Großteil des Stadtgebiets ist an das Erdgasnetz angeschlossen. Die Verbrauchsdaten wurden über Zählpunkte verortet und mit den gebäudescharfen Schornsteinfegerdaten abgeglichen. Dabei zeigten sich vereinzelt zusammengefasste Zählpunkte oder Datenlücken, die mithilfe der Kehrdaten als Gasverbrauchsstandorte identifiziert und geschlossen werden konnten. Die Gasverbräuche werden unter Berücksichtigung des Kesselwirkungsgrads auf Wärmeverbräuche umgerechnet und anschließend klimabereinigt.

Für nichtleitungsgebundene Energieträger wurden Feuerstättenart, Brennstoff und Nennleistung aus den Schornsteinfegerdaten entnommen. Die daraus berechneten Verbräuche ergänzen das Gesamtbild und fließen aggregiert in die Auswertung auf Teilgebietsebene ein.

Ergänzend werden die bestehende Wärmenetzinfrastruktur, größere Blockheizkraftwerke sowie lokal verfügbare erneuerbare Energiequellen erfasst und verortet.

Bezugszeitraum

Als Datengrundlage dienen gemittelte Erdgasverbrauchsdaten der Jahre 2020 bis 2022. Durch die Verwendung eines Dreijahresdurchschnitts werden einzeljährige Schwankungen ausgeglichen. Zu berücksichtigen ist dabei, dass der Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine im Februar 2022 eine Energiekrise auslöste, die zu deutlich gestiegenen Gaspreisen und einem veränderten Verbrauchsverhalten führte. Die Verbräuche des Jahres 2022 dürften daher tendenziell unter dem langjährigen Durchschnitt liegen. Durch die Mittelung über drei Jahre wird dieser Effekt jedoch abgemildert, sodass der gewählte Bezugszeitraum insgesamt eine belastbare und repräsentative Grundlage für die weiteren Analysen darstellt.

Wärmebedarfsberechnung

Grundlage der gebäudescharfen Energiebedarfsberechnung bildet eine intern entwickelte Methodik, die an die Kennwerte der deutschen Gebäudetypologie des Instituts für Wohnen und Umwelt (IWU) angelehnt ist.

Umrechnung Gasverbrauch auf Wärmebedarf

Die Gasverbräuche werden anhand technologiespezifischer Wirkungsgrade auf Wärmebedarfe umgerechnet. Die Wirkungsgrade werden dabei aus der Verteilung der im Stadtgebiet vorgefundenen Heizungstechnologien abgeleitet, die im Rahmen der Auswertung der Schornsteinfegerdaten erfasst und ausgewertet wurden.

Witterungsbereinigung

Die raumwärmebezogenen Verbrauchsdaten werden mit dem standortspezifischen Klimafaktor für Waltrop (PLZ 45731) witterungsbereinigt. Der Klimafaktor wird vom Deutschen Wetterdienst (DWD) postleitzahlgenau bereitgestellt und ist für den Bezugszeitraum 2020–2022 direkt über das DWD-Portal (www.dwd.de/klimafaktoren) abzurufen. (aus DWD-Daten: 2020: 1,27, 2021: 1,25, 2022: 1,26 -> 1,26)

Trinkwarmwasser

Verbräuche für die Trinkwarmwasserbereitung wurden nicht gesondert erfasst. Bei Anlagen mit zentraler Warmwasserbereitung wurde pauschal ein Anteil von 20 % des Gesamtverbrauchs angesetzt. Die Anzahl der Zentralheizungen wurde den Kehrdaten entnommen.

Nichtleitungsgebundene Energieträger

Verbräuche wurden auf Basis von Nennleistung und standort- bzw. nutzungsspezifischen Vollbenutzungsstunden berechnet.

Nach Auswertung der Daten des Energieversorgungsunternehmens sowie der Bezirksschornsteinfeger:innen kann eine Abschätzung der dominierenden Hauptenergieträger im Stadtgebiet und in den Stadtteilen getroffen werden. Ein Großteil des Betrachtungsgebiets ist über das vorhandene Gasnetz erschlossen (vgl. Abbildung 20). Ergänzend existieren ein Gebäudenetz sowie weitere nichtleitungsgebundene Energieträger, darunter insbesondere mit Heizöl betriebene Heizungsanlagen. Größere Heizzentralen und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen werden in den folgenden Abschnitten gesondert beschrieben.

Auswertung der Schornsteinfegerdaten

Die Auswertung der Schornsteinfegerdaten basiert auf den Datenlieferungen der ansässigen Schornsteinfeger:innen. Insgesamt konnten knapp 11.650 Heizungssysteme ausgewertet werden. 3.000 davon sind Einzelfeuerungsanlagen, welche im Wesentlichen mit Scheitholz betrieben werden, meist Kaminöfen. Erdgas stellt mit einem Anteil von knapp 81 % Anteil an der installierten Nennwärmeleistung und einer Anzahl von 7.342 Einzelanlagen den dominierenden Energieträger im Stadtgebiet dar. Heizöl spielt in Waltrop mit einem Anteil von 15,6 % ebenfalls eine nennenswerte Rolle, insbesondere in den Außenbereichen. Zu den sonstigen Energieträgern zählen weitere feste und gasförmige Brennstoffe wie Flüssiggas, Holzpellets, -hackschnitzel oder Kohle. Abbildung 16 zeigt die Verteilung der Hauptenergieträger ohne die scheitholzbetriebenen Einzelfeuerungsanlagen.

Mit rund 3.000 Anlagen und einer installierten Nennleistung von etwa 21,5 MW stellen scheitholzbetriebene Einzelfeuerungsstätten einen bedeutenden Anteil dar: Bezogen auf die Anlagenanzahl erreichen sie knapp 26 %, bezogen auf die installierte Nennwärmeleistung etwa 8,5 %. Jedoch sind sie im Rahmen der Wärmeplanung nur schwer zu kalkulieren, da sie sehr individuell genutzt werden.

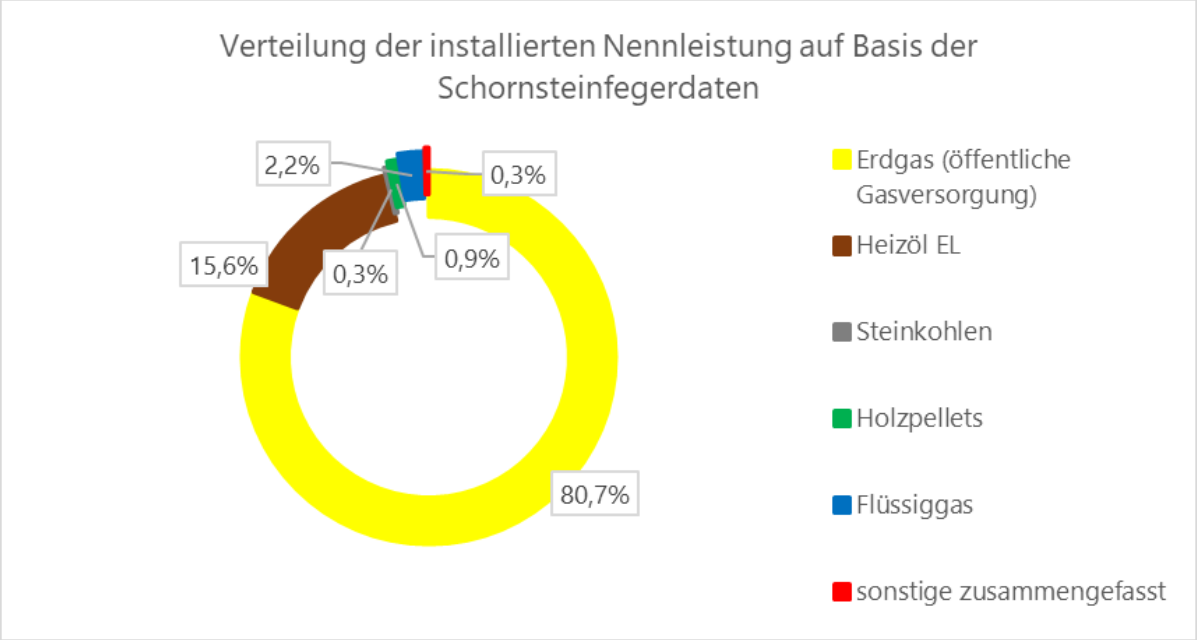


Abbildung 16: Verteilung der installierten Nennleistung auf Basis der Schornsteinfegerdaten - exklusive Scheitholz

Abbildung 17 zeigt die räumliche Dichte der Erdgasversorgung auf Teilgebietsebene. In etwa 80 der ausgewerteten Teilgebiete wird der Gebäudebestand zu mehr als 50 % mit Erdgas versorgt. In den Außenbereichen steigt der Anteil nichtleitungsgebundener Energieträger – hier spielt Heizöl eine wesentliche Rolle, aber auch Flüssiggas.

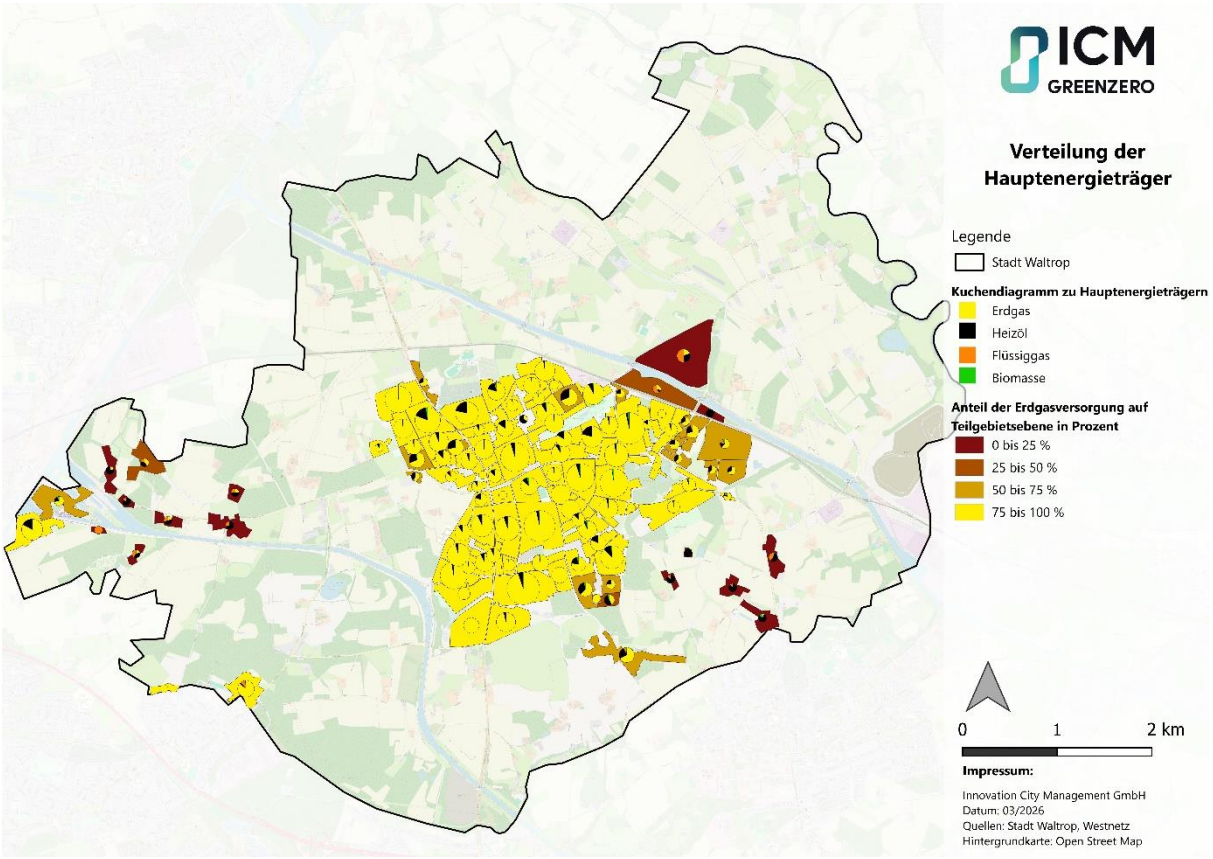


Abbildung 17: Erdgasversorgungsdichte und Verteilung der wesentlichen Hauptenergieträger

Heizungsalter

Das Alter der Heizungsanlagen ist für die Entwicklung der Wärmeversorgung von zentraler Bedeutung. Das GEG 2024 verpflichtet zur Erneuerung von Heizungen, die älter als 30 Jahre sind, und zum Ersatz durch Systeme mit einem Anteil erneuerbarer Energien – mit einigen Ausnahmen, die den Weiterbetrieb erlauben.

In Waltrop sind knapp 54 % der Heizungen älter als 15 Jahre. Bei einem Großteil dieser Anlagen steht mittelfristig aus Effizienz- und Klimaschutzgründen ein Heizungstausch an. Abbildung 18 stellt die Verteilung des Heizungsalters dar.

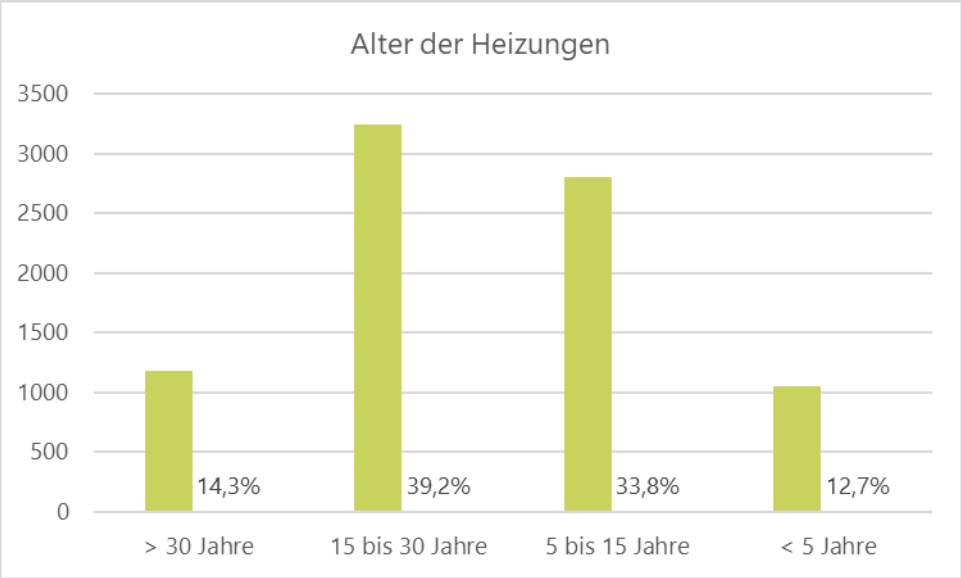


Abbildung 18: Alter der Erdgas- und Heizölheizungen in Waltrop

Wärmeverbrauchsdichte

Die in diesem Abschnitt beschriebene und dargestellte Wärmeverbrauchsdichte führt die bisherigen Erkenntnisse zusammen bildet die Grundlage für die Ermittlung von Eignungsgebieten für die Wärmeversorgung.

Tabelle 1: Energetische Kennwerte

Kennwert	Energiemenge (in GWh/a)
Erdgasverbrauch (Endenergie) (Durchschnitt 2020-2022)	188,0
Wärmeverbrauch - Erdgas (Nutzenergie) (Wirkungsgrad als Mischwert aus Brennwertthermen und Heizwertkesseln und Anzahl der Typen aus Schornsteinfegerdaten)	138,9
Heizstrom - Nachtspeicher (Endenergie)	1,9
Heizstrom - Wärmepumpen (Endenergie)	2,0
Wärmeverbrauch aus Heizstrom (Nutzenergie) (Nachtspeicher η = 0,90 / Wärmepumpe JAZ = 3)	7,7
Wärmeverbrauch - nichtleitungsgebundener Energieträger (Nutzenergie) (Reduziert um Faktor zwischen berechneten Werten für Erdgas und tatsächlichem Erdgasverbrauch)	41,1
Wärmeverbrauch gesamt (Nutzenergie)	**187,7**
Wärmebedarf gesamt (berechnet, Nutzenergie)	276,6

In Abbildung 19 ist die Karte der Wärmedichte im IST-Zustand dargestellt, welche die räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs je Hektar und Jahr für das Stadtgebiet Waltrop, unterteilt nach Teilgebieten zeigt. Die Darstellung umfasst sowohl leitungsgebundene als auch nicht-leitungsgebundene Wärmeverbräuche und bildet damit den tatsächlichen Gesamtwärmebedarf des Bestands ab.

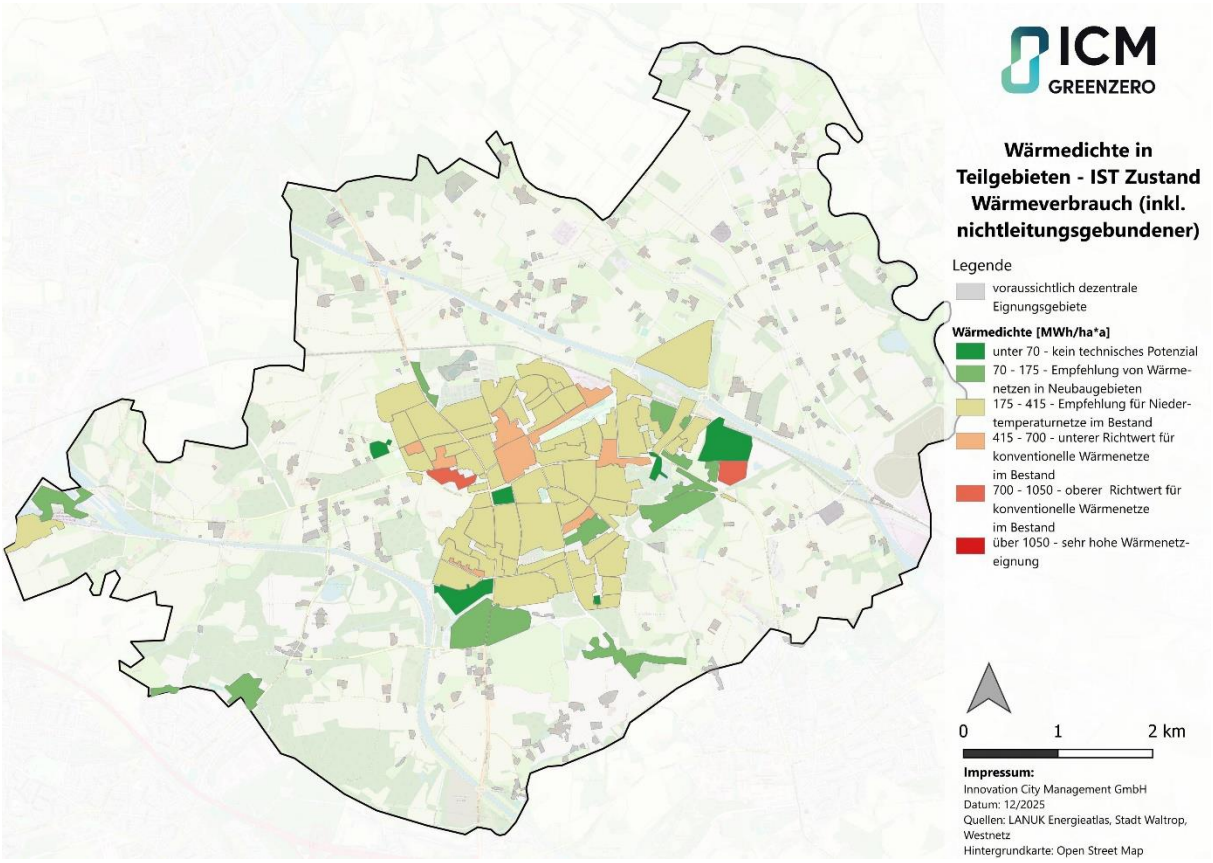


Abbildung 19: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene

Der Siedlungskern weist die höchsten Wärmedichten auf. Weite Teile des zentralen Bereichs erreichen Werte zwischen 175 und 415 MWh/ha*a, einzelne Teilgebiete überschreiten den Richtwert für konventionelle Wärmenetze (>415 MWh/ha*a) und weisen punktuell sogar sehr hohe Wärmenetzeignung (>1.050 MWh/ha*a) auf. Diese Konzentration ist maßgeblich auf die im Kern vorherrschende ältere Bausubstanz mit entsprechend hohen spezifischen Wärmebedarfen zurückzuführen (vgl. Abbildung 14). Zu den Randlagen hin nehmen die Wärmedichten kontinuierlich ab – jüngere Bebauung, bessere energetische Standards und geringere Siedlungsdichte führen dort überwiegend zu Werten unter 175 MWh/ha*a. Weite Teile des Stadtgebiets außerhalb der verdichteten Siedlungsbereiche sind als voraussichtlich dezentrale Eignungsgebiete ausgewiesen, für die eine individuelle Versorgung einem leitungsgebundenen Netz vorzuziehen ist.

4.2.3 Energie-Infrastruktur

4.2.3.1 Gasnetz

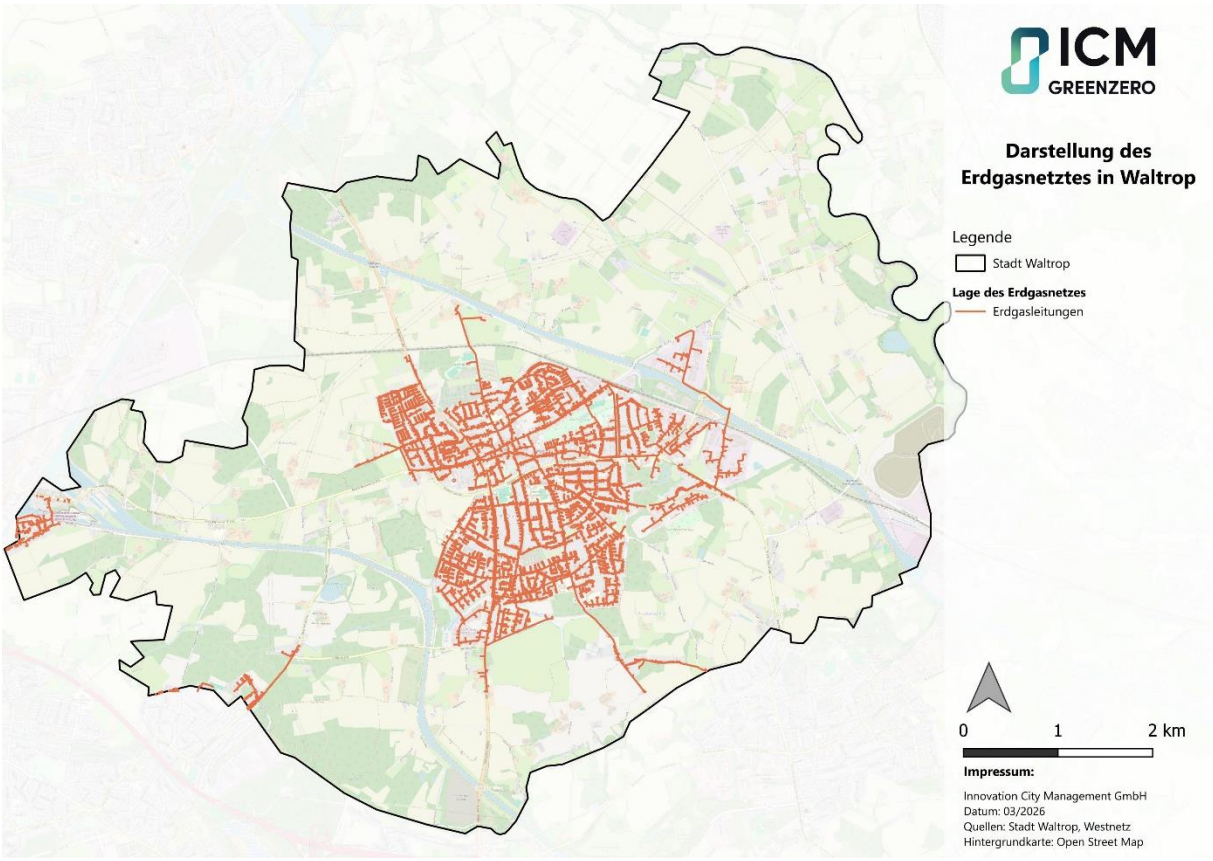


Abbildung 20: Darstellung der Lage des Erdgasnetzes in Waltrop

Die Länge des Gasnetzes im Verwaltungsbereich der Stadt Waltrop beträgt 177,88 Kilometer und es existieren knapp 6.000 Gaszählpunkte. Unter den Gaszählpunkten können auch mehrere Erdgasheizungen zusammengefasst sein.

4.2.3.2 Bestandswärmenetze

Wärmenetze spielen in Waltrop im Bestand eine untergeordnete Rolle. Es existiert ein kleines Netz im Bereich des Klinikums Laurentius-Stift und ein kleines Netz im Straßenzug Tinkhöfe.

Klinikum Laurentius-Stift

Das Netz am Klinikum versorgt insgesamt sieben Gebäude inklusive des Stifts selbst. Darüber hinaus werden das Altenheim St. Peter, das Blockhaus mit dem dazugehörigen Wirtschaftsgebäude, die Tagespflege Klarahaus, die Musikschule, das medizinische Zentrum am Laurentius-Stift und die Poliklinik am Laurentiusstift versorgt. Abbildung 21 zeigt die schematische Lage der Trassen des Netzes.

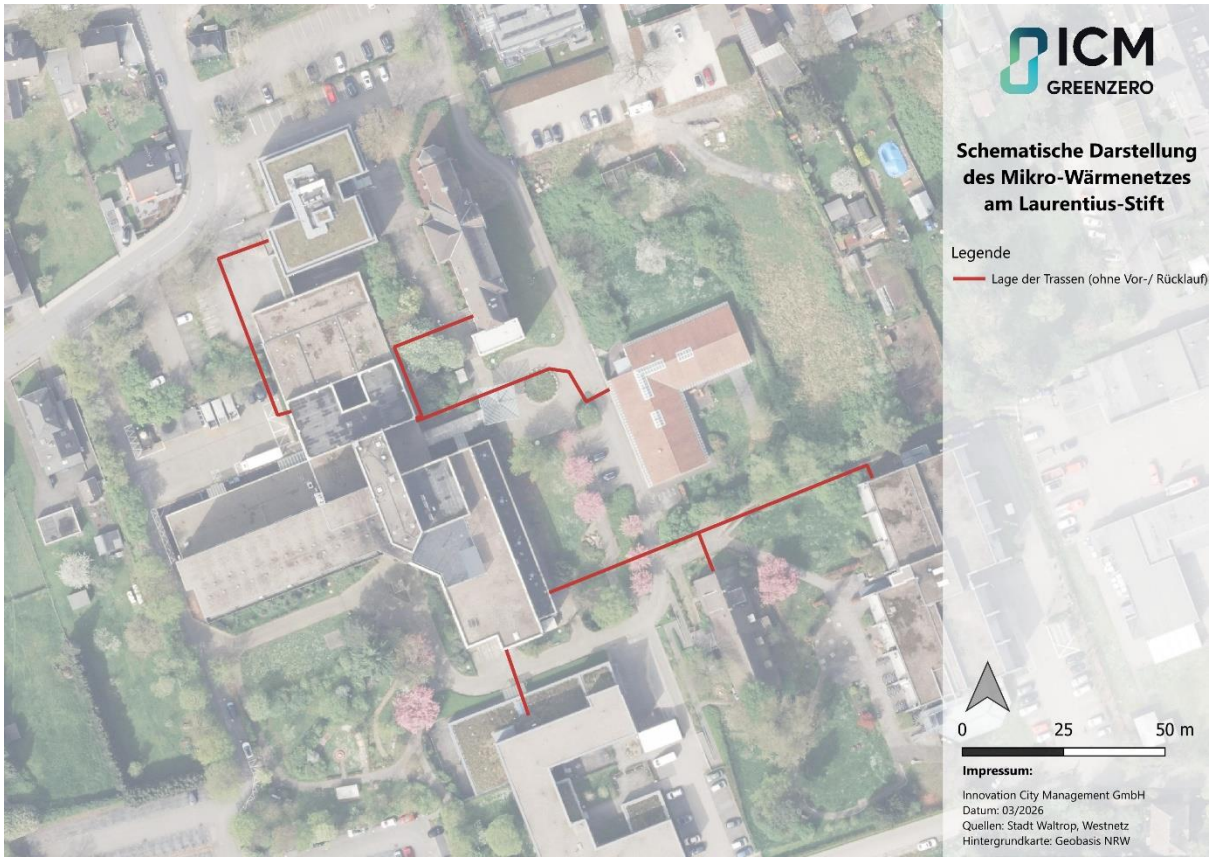


Abbildung 21: Schematische Darstellung des Mikrowärmenetzes am Laurentius-Stift

Weitere Informationen zu dem Mikro-Wärmenetz können der folgenden Tabelle 2 entnommen werden.

Tabelle 2: Beschreibung der Anlagentechnik des Netzes am Laurentius-Stift

Anlage	Installierte Leistung	Anmerkung
BHKW (Erdgas) - *defekt*	100 kW_{el} / 130 kW_{th}	Laufzeit bis auf Wartungstermine in Volllast; ca. 7.500 h/a; → ca. 700.000 kWh Strom; → ca. 975.000 kWh Heizwärme
2x Gaskessel (Erdgas)	936 kW_{th}	

Position	Wert
Wärmebedarf gesamt	1,5 GWh/a
Art	Bestandsnetz
Wärmeträger	Wasser
Temperaturniveau	80 °C
Jahr der Inbetriebnahme	unbekannt
Anzahl Anschlüsse	6
Länge der Trasse	ca. 270 Meter

Tinkhöfe

Das Wärmenetz im Straßenzug Tinkhöfe ist etwa 150 Meter lang und versorgt ein paar private Wohngebäude. Hierbei handelt es sich um ein mit Gas betriebenes Wärmenetz. Eine grobe Skizze ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

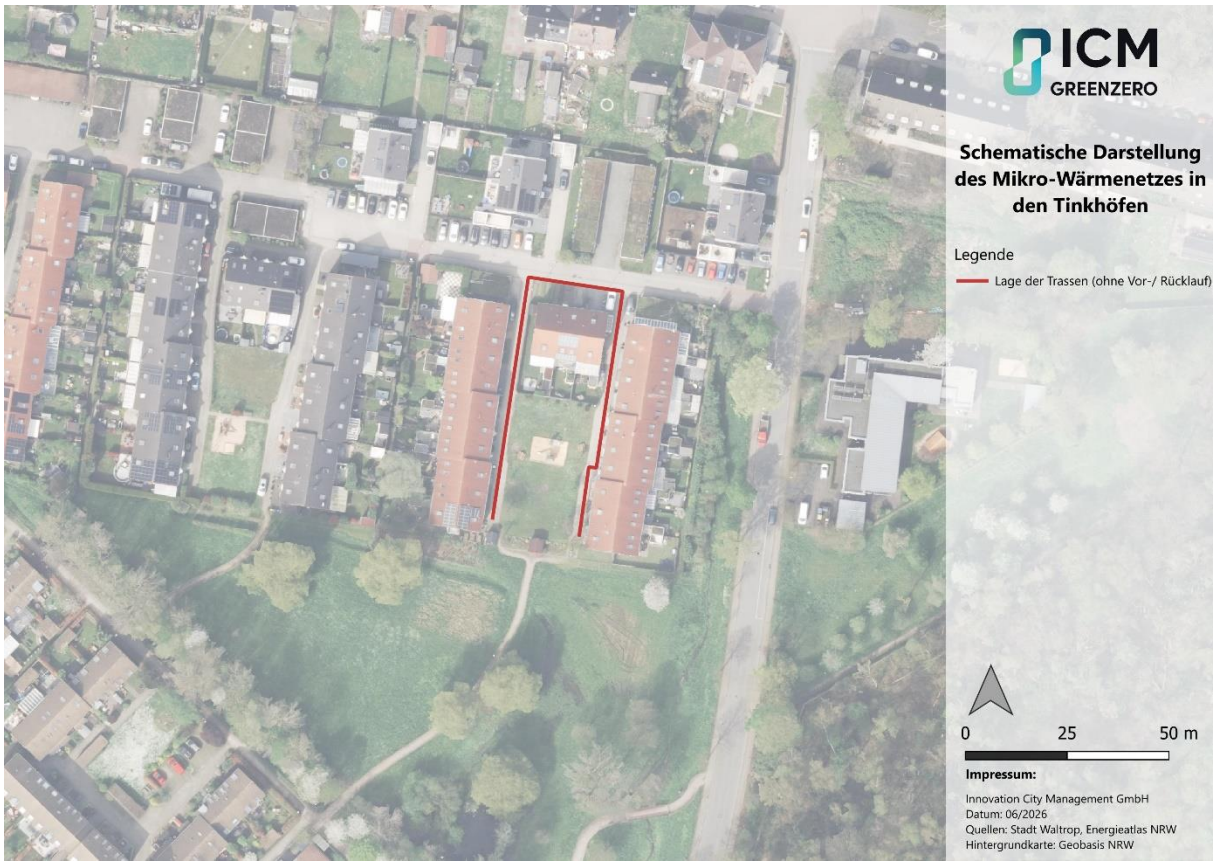


Abbildung 22: Schematische Darstellung des Mikrowärmenetzes in den Tinkhöfen

4.2.3.3 Abwassernetz

Das Abwassernetz kann bei der Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs eine größere Rolle spielen. In einer Untersuchung des ifeu-Instituts wird das deutschlandweite Nutzwärmepotenzial aus der Wärmeentnahme aus Abwasserkanälen mit bis zu 33 TWh pro Jahr angegeben.[2] Um dieses Potenzial zu erschließen, ist eine fundierte Kenntnis des bestehenden Kanalnetzes unabdingbar. Die Nutzung von Abwasserwärme kommt in der Regel für Kanäle mit einem Innendurchmesser von mindestens 800 mm in Frage – eine strukturierte Bestandsuntersuchung schafft damit die Grundlage, geeignete Abschnitte zu identifizieren und Abwasserwärme als verlässlichen Baustein in die kommunale Wärmeversorgung zu integrieren.

In der folgenden Abbildung 23 sind die größten Abwasserkanäle dargestellt. Dabei handelt es sich ausschließlich um Mischwasserkanäle. Eingefärbt wurden nur die größten, da diese potenziell geeignet sind, um energetisch genutzt zu werden. Die größten Kanäle mit einem

[2] Vgl. https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/ifeu-bmu_Abwaermepotenzial_Abwasser_final_update.pdf

Trockenwetterabfluss von mehr als 30 l/s haben eine Profilhöhe von mindestens 1.000 mm. Der größte Abschnitt hat eine Profilhöhe von 3.000 mm mit einem Trockenwetterabfluss von 104 l/s. Dieser beginnt nach dem letzten Sammler vor der Kläranlage, nördlich des Datteln-Hamm-Kanals. Das Abwärmepotenzial der Kanalabschnitte wird in Kapitel 4.3 beziffert.

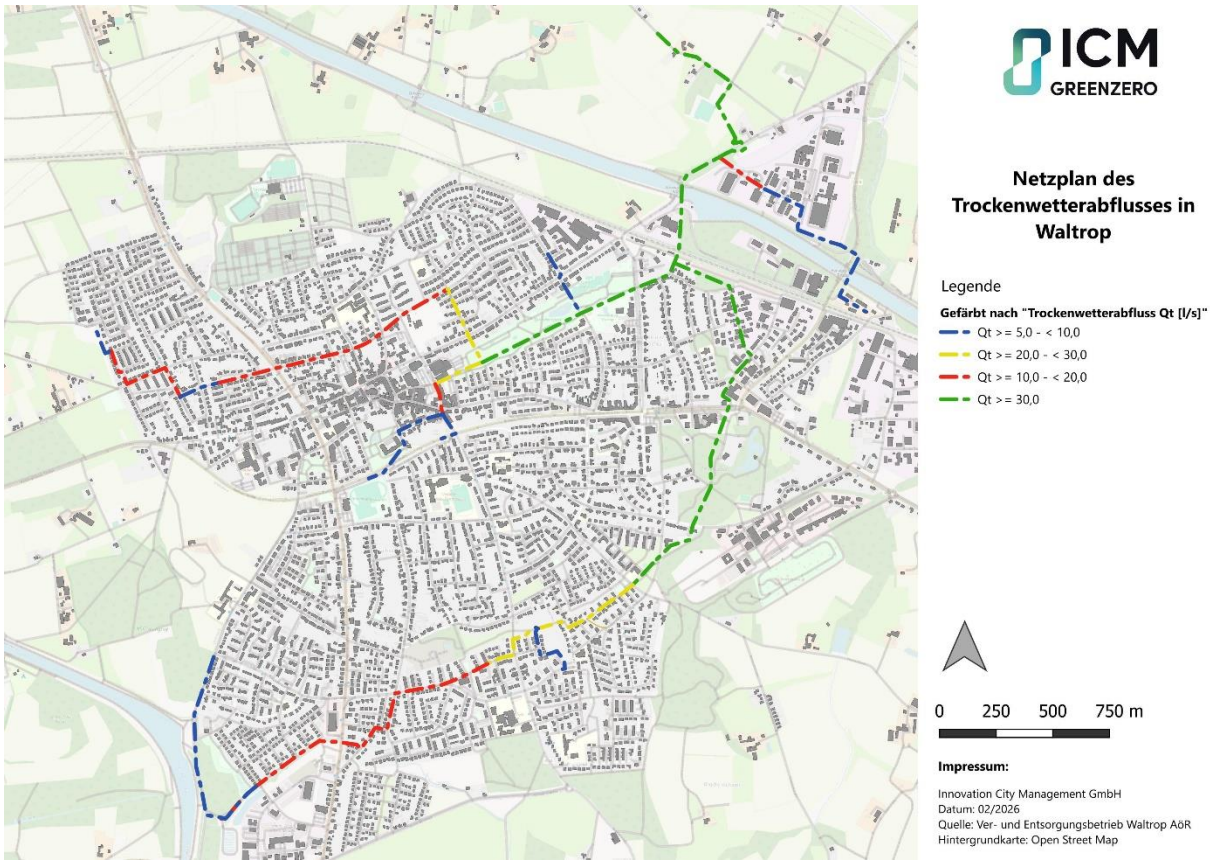


Abbildung 23: Abwassernetz Waltrop

4.2.4 Großverbraucher

Die nachfolgende Abbildung zeigt eine Karte der Großverbraucher in Waltrop. Dazu zählen neben den Gewerbegebieten insbesondere das Krankenhaus, das Gymnasium, die August-Hermann-Francke-Schule, die ehemalige Phoenixschule, das Lindgrenhaus 1 und 2 sowie und das Rathaus.

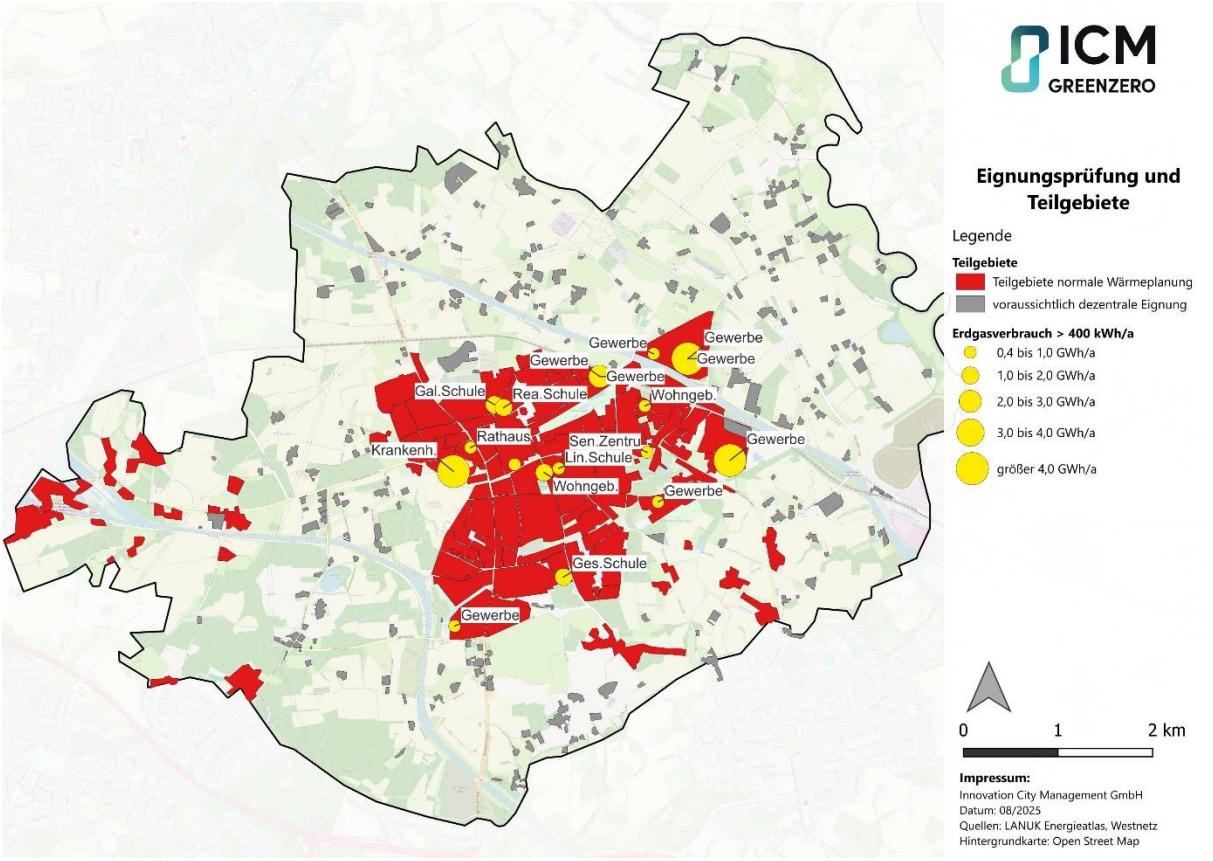


Abbildung 24: Vorortung der Großverbraucher (Erdgasverbrauch)

4.2.5 Bestand erneuerbarer Energiequellen

Die lokale Nutzung erneuerbarer Energien muss einen wesentlichen Beitrag zur Deckung des lokalen Wärmebedarfs liefern, um eine erfolgreiche Wärmewende zu gewährleisten. Daher werden die im Bestand vorhandenen erneuerbaren Energiequellen untersucht – darunter Photovoltaik, Solarthermie, Windkraft, Biomasse, Umweltwärme, Geothermie sowie Abwärme- und Abwasserwärmenutzung. Die installierten Erzeugungsanlagen und Stromspeicher im Stadtgebiet sind nach ihrer Bruttoleistung in Megawatt (MW) erfasst; die Daten entstammen dem Marktstammdatenregister. Abbildung 25 stellt die größeren Anlagen räumlich dar, Tabelle 3 fasst die installierten Leistungen zusammen. Die folgenden Abschnitte beschreiben die einzelnen Energiequellen und deren aktuelle Nutzung.

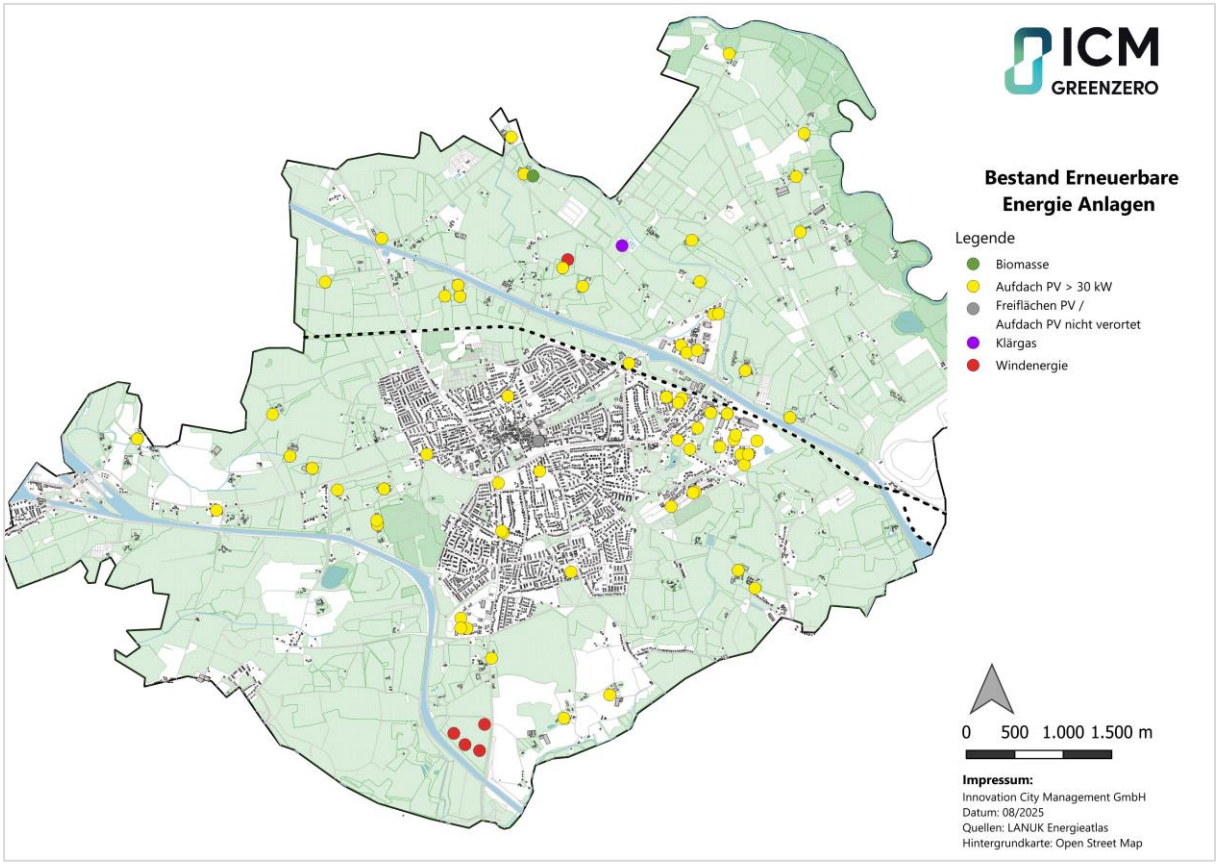


Abbildung 25: Darstellung der Energieerzeugungsanlagen im Stadtgebiet

Photovoltaik

Insgesamt sind in Waltrop etwa 0,75 kWp Photovoltaik-Leistung pro Einwohner installiert. Die meisten Anlagen, ca. 94 %, haben eine Leistung von unter 30 kWp. Der Anteil an der Gesamtleistung liegt jedoch lediglich bei 57 %.

Tabelle 3: Anzahl und installierte Bruttoleistung der Photovoltaikanlagen in Waltrop (Stand März 2026)

Anlagengröße in kWp (Bruttoleistung)	Anzahl	Leistung in kWp
bis 3	652	782
4 bis 9	679	4.281
10 bis 29	576	7.422
30 bis 99	83	3.625
100 bis 299	31	4.533
größer 300	2	1.312
gesamt	2.023	21.955

Solarthermie

In der Stadt Waltrop gibt es einige solarthermische Anlagen auf privaten und gewerblichen Gebäuden, die zur Reduzierung des Endenergieverbrauchs aus fossilen Energieträgern beitragen. Diese können jedoch nicht hinreichend analysiert werden, da sie nicht zentral registriert werden.

Kraft-Wärme-Kopplung

Laut Marktstammdatenregister befinden sich in Waltrop insgesamt vier Biomasseanlagen im Stadtgebiet. Am Klärwerk sind zwei Blockheizkraftwerke auf Klärgasbasis mit einer installierten Bruttoleistung von je 50 kW in Betrieb, die bereits seit 2005 zur gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden. Darüber hinaus wurden in den Jahren 2020 und 2021 zwei weitere Biomasse-Blockheizkraftwerke mit einer installierten Bruttoleistung von 568 kW bzw. 270 kW in Betrieb genommen.

Tabelle 4: Bestandsanlagen KWK (Stand 03/2026)

Energieträger	Anzahl	Leistung [kW]
Biomasse	4	938
Erdgas	26	328
Mineralölprodukte	4	21,6

Umweltwärme

Die Nutzung von Wärmepumpen fällt in die Kategorie der Umweltwärmenutzung. Die Systeme nehmen die Wärme unterschiedlicher Medien, zum Beispiel Luft oder Erdwärme, auf und wandeln diese unter Bezug von Netzstrom oder dezentral erzeugtem erneuerbarem Strom in Wärme um. Abhängig von der Effizienz des Systems kann so aus einer Kilowattstunde Strom drei bis fünf Kilowattstunden Wärme erzeugt werden. Diese Technologie wird in der zukünftigen Wärmeversorgung Waltrops – vor allem in den Bereichen, die sich nicht für eine Wärmenetzlösung eignen – eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Hier wird zudem angenommen, dass die durchschnittlich installierte Leistung 6 kW beträgt.

Tabelle 5: Bestand Wärmepumpen

Anzahl	Installierte Leistung	Heizstromverbrauch
340	2.040 kW	2 GWh/a

Windenergie

Tabelle 6: Bestand Windenergie

Anlagentyp	Anzahl	Leistung
E-53	4	3.200 kW
E-40	1	500 kW

Stromspeicher

Tabelle 7: Bestand Stromspeicher

Anzahl	Heizstromverbrauch
957	6.196 kW

Geothermie, Abwärme und Abwasserwärmenutzung

Hierzu liegen keine Daten vor.

Gesamtbewertung

Die Summe aller erneuerbaren Energiequellen beläuft sich auf 26,93 MW. Inklusive der fossilen KWK-Anlagen ergibt sich eine Gesamtleistung von 26,93 MW. Der Anteil erneuerbarer Energien an der Gesamtleistung der lokalen Energie-Erzeugungsanlagen liegt damit bei rund 98,7 %, was auf eine weitgehend dekarbonisierte Erzeugerstruktur hinweist.

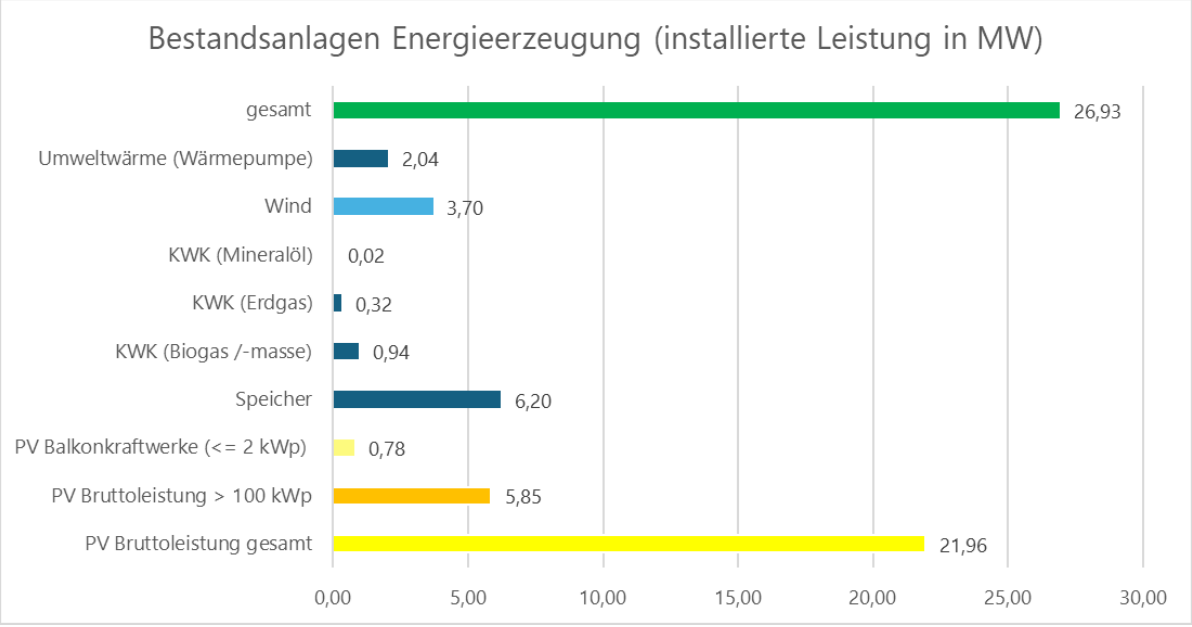


Abbildung 26: Darstellung der Energieerzeugungsanlagen (inkl. Stromspeicher)

4.2.6 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Berechnungsmethodik ist in Anhang A nachzulesen.

Die Energie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Waltrop zeigt, wie die Energieverbräuche sowie Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) auf die Sektoren und Energieträger verteilt sind. Die Bilanz kann zudem zu einem späteren Zeitpunkt zum Monitoring genutzt werden, welches zur Erfolgskontrolle nach der Umsetzung von Maßnahmen dient. Aufgrund der Datenverfügbarkeit wurde der Durchschnitt der Jahre 2020 bis 2022 als Bezugsgröße gewählt.

Für die Bilanzierung wurden unter Berücksichtigung des BISKO-Standards folgende Sektoren der Stadt Waltrop betrachtet: Private Haushalte (PHH), Gewerbe, Handel, Dienstleistungen & Sonstiges (GHD), Kommunale Einrichtungen (ÖFF), Industrie (IND) und Landwirtschaft (AGR).

Der Gesamtendenergieverbrauch für Wärme der Stadt Waltrop beträgt im Betrachtungszeitraum 2020 bis 2022 im Jahresmittel etwa **293,1 GWh/a** (Tabelle 8).

Den mit Abstand größten Anteil daran hat der Sektor Private Haushalte (PHH) mit 214,9 GWh/a, was rund 73 % des Gesamtverbrauchs entspricht. Es folgen die Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) mit 42,7 GWh/a sowie Industrie (IND) mit 16,7 GWh/a. Die öffentliche Hand (ÖFF) und die Landwirtschaft (AGR) tragen mit 14,3 bzw. 5,3 GWh/a vergleichsweise gering zum Gesamtverbrauch bei.

Auf der Energieträgerseite dominiert Erdgas mit 188,0 GWh/a sektorübergreifend, gefolgt von Heizöl mit 68,9 GWh/a, während regenerative Energieträger wie Umweltwärme[3] und Biomasse bislang nur einen untergeordneten Anteil ausmachen.

Tabelle 8: Aufstellung der Endenergieverbräuche nach Sektor und Energieträger

GWh/a	PHH	GHD	ÖFF	IND	AGR	Summe
Erdgas	140,7	23,0	13,0	10,7	0,7	**188,0**
Flüssiggas	2,5	6,5	0,0	1,6	0,0	**10,6**
Heizöl	50,1	10,0	1,3	2,8	4,6	**68,9**
Biomasse	13,9	2,2	0,0	1,6	0,0	**17,7**
Stein- und Braunkohle	0,8	0,4	0,0	0,0	0,0	**1,2**
Sonstige NLE	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	**0,2**
Umweltwärme	3,9	0,4	0,0	0,0	0,0	**4,4**
Heizstrom	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	**1,9**
Gesamt	**214,9**	**42,7**	**14,3**	**16,7**	**5,3**	**293,1**

[3] Als Energieträger zur Erzeugung von Raumwärme mittels elektrischer Wärmepumpe (Jahresarbeitszahl (JAZ) = 3,2)

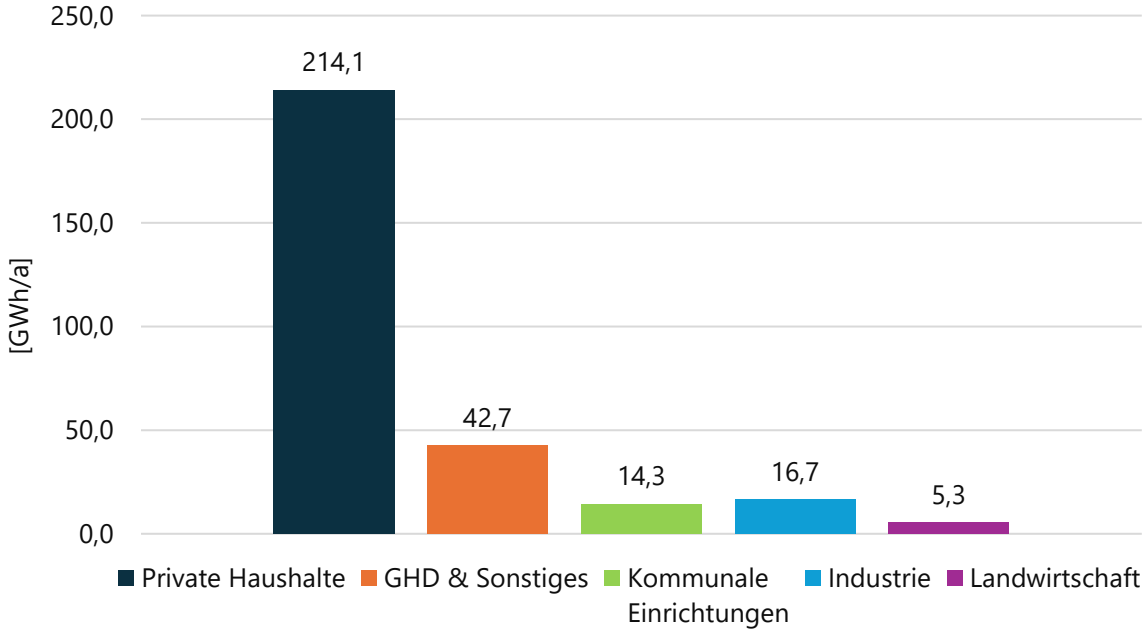


Abbildung 27: Endenergieverbrauch für Wärme im Durchschnitt 2020-2022 nach Sektor

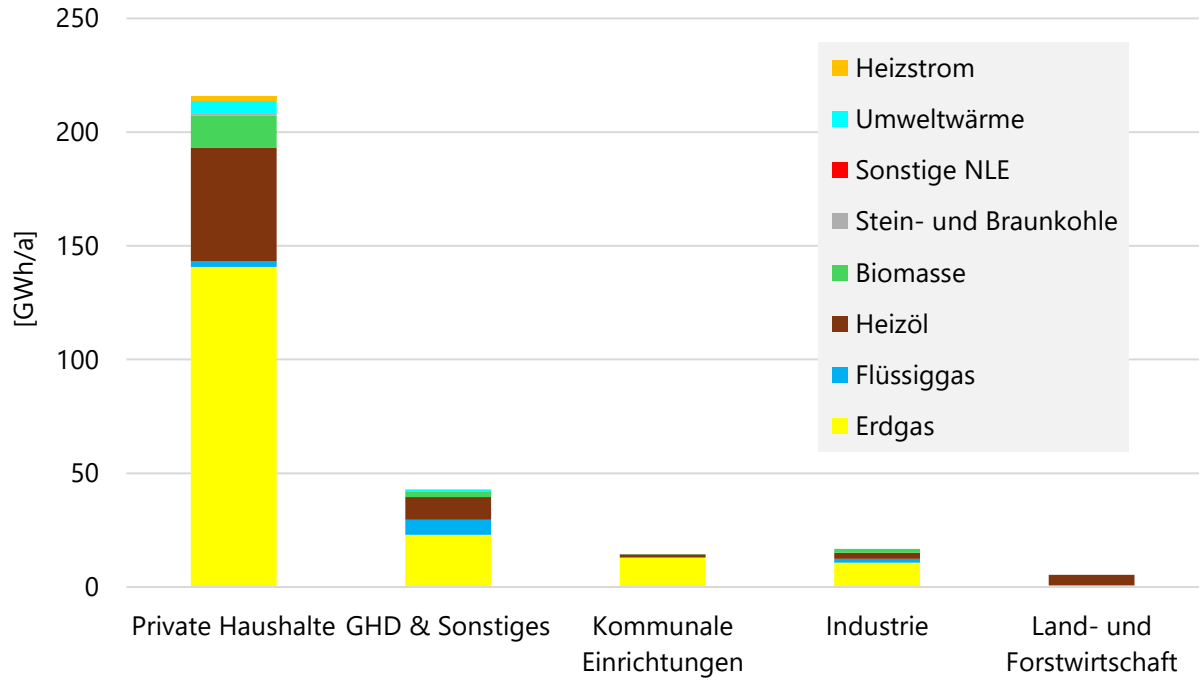


Abbildung 28: Endenergieverbrauch für Wärme im Durchschnitt 2020-2022 nach Sektor und Energieträger

Bei der Betrachtung des Gesamtendenergieverbrauchs für Wärme alleine nach Energieträger im Betrachtungszeitraum 2020 bis 2022 macht Erdgas mit 64 % den mit Abstand größten Anteil aus, gefolgt von Heizöl mit 24 % (vgl. Abbildung 29). Biomasse trägt mit 6 % zum Gesamtverbrauch bei und stellt damit den drittgrößten Energieträger dar. Flüssiggas und Umweltwärme machen mit jeweils 4 % bzw. 2 % einen vergleichsweise geringen Anteil aus. Die

verbleibenden Energieträger Heizstrom, Stein- und Braunkohle sowie sonstige nicht leitungsgebundene Energieträger (NLE) fallen mit insgesamt unter 2 % kaum ins Gewicht.

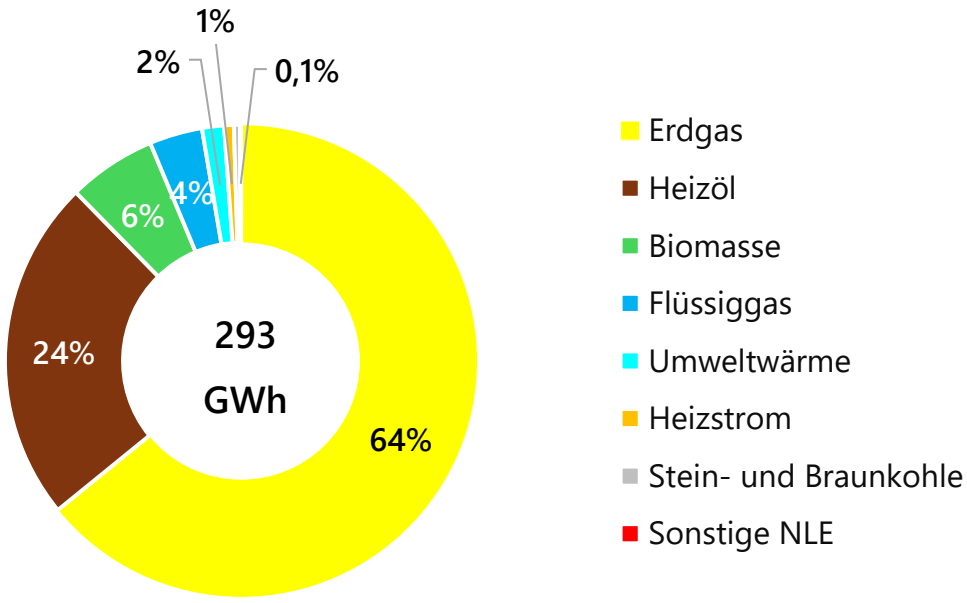


Abbildung 29: Prozentuale Aufteilung des Endenergieverbrauchs für Wärme nach Energieträger

Die Primärenergiebilanz ist in Abbildung 30 dargestellt. Der Gesamtprimärenergieverbrauch für Wärme der Stadt Waltrop liegt für die Jahre 2020 bis 2022 im Durchschnitt bei etwa **310,6 GWh/a**.

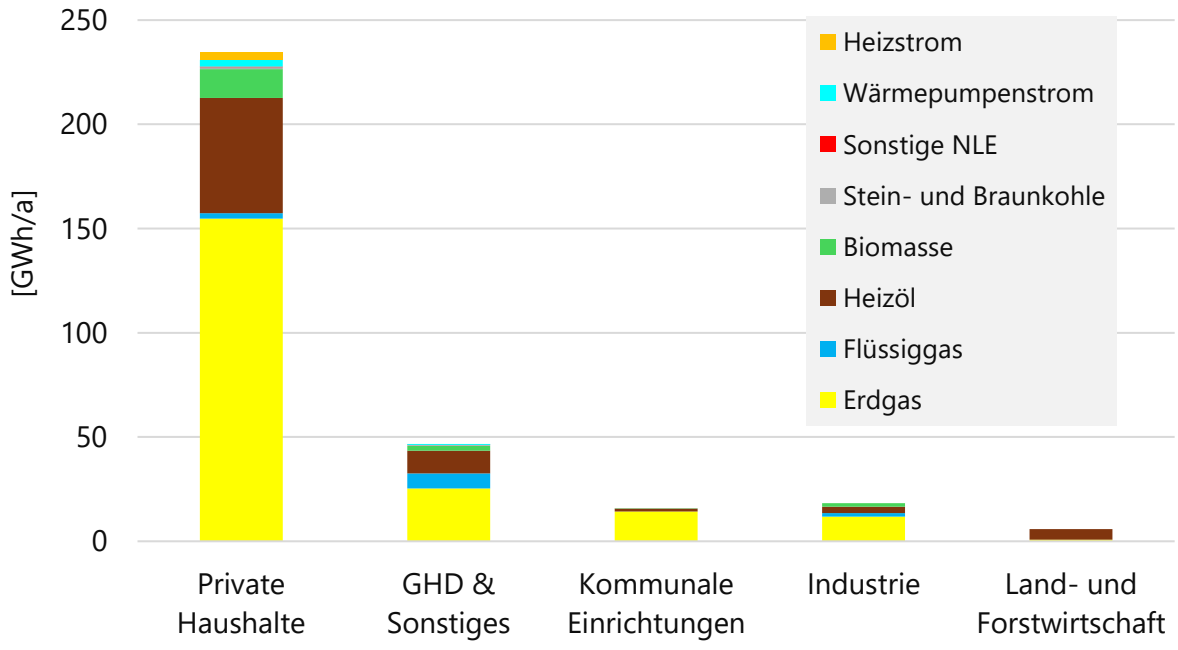


Abbildung 30: Primärenergiebilanz nach Sektor und Energieträger

Tabelle 9: Tabellarische Übersicht der Primärenergiebilanz für Wärme

GWh/a	Private Haushalte	GHD	Kommunale Einrichtungen	Industrie	Landwirtschaft	Summe
Erdgas	154,7	25,3	14,3	11,8	0,8	206,1
Flüssiggas	2,7	7,2	0,0	1,8	0,0	11,7
Heizöl	55,2	11,1	1,5	3,1	5,1	70,7
Biomasse	13,9	2,2	0,0	1,6	0,0	17,7
Stein- und Braunkohle	0,9	0,5	0,0	0,0	0,0	1,4
Sonstige NLE	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
WP-Strom	2,2	0,3	0,0	0,0	0,0	2,5
Heizstrom	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
Gesamt						**310,6**

Die THG-Bilanz der Wärme für den Durchschnitt der Jahre 2020 bis 2022 (Abbildung 31) zeigt, dass die Wärmeemissionen ähnlich wie in der End- und Primärenergiebilanz auf die Sektoren verteilt sind. Die Gesamttreibhausgasemissionen der Stadt Waltrop für Wärme betragen in dem Zeitraum ca. **74.421 tCO_2eq/a**.

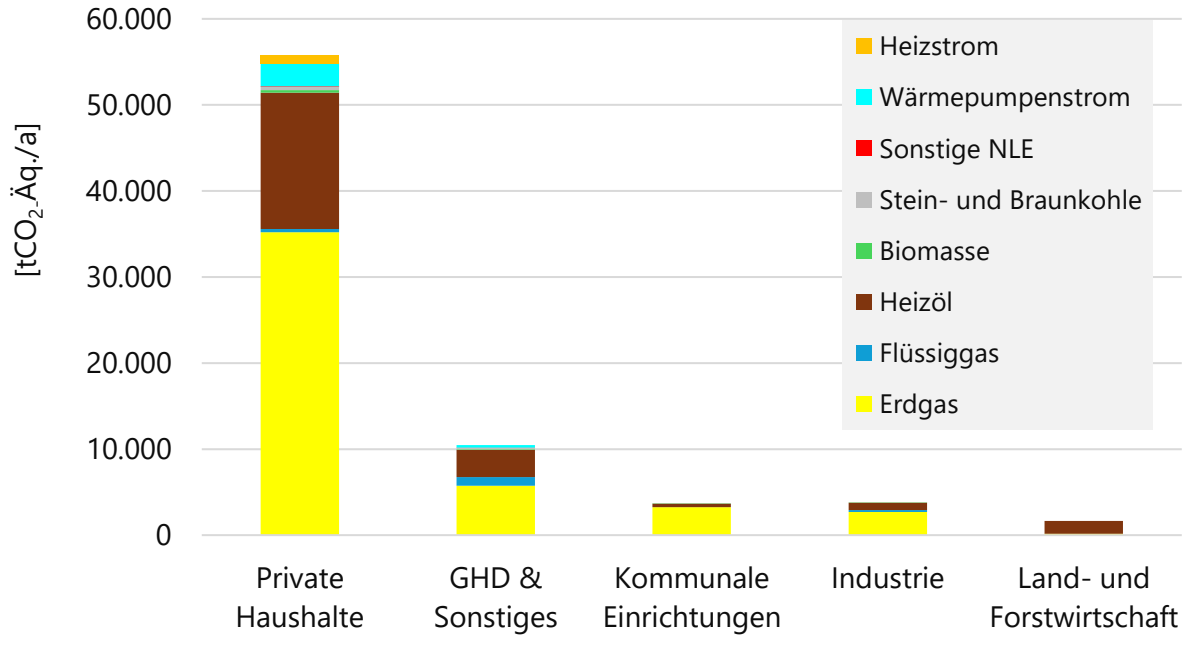


Abbildung 31: THG-Emissionen für Wärme nach Sektor und Energieträger im Durchschnitt 2020 bis 2022

Tabelle 10: Tabellarische Übersicht der THG-Bilanz für Wärme

[tCO_2-Äq./a]	Private Haushalte	GHD	Kommunale Einrichtungen	Industrie	Landwirtschaft	Summe
Erdgas	35.213	5.756	3.248	2.677	173	47.067
Flüssiggas	363	986	0	224	0	1.573
Heizöl	15.860	3.178	419	884	1.467	21.809
Biomasse	302	48	1	34	0	384
Stein- und Braunkohle	360	177	0	0	0	538
Sonstige NLE	56	21	0	0	0	77
Wärmepumpenstrom	1.853	210	0	0	0	2.063
Heizstrom	910	0	0	0	0	910
Gesamt	**54.917**	**10.376**	**3.668**	**3.820**	**1.640**	**74.421**

4.3 Potenzialanalyse

Nach der Erfassung des Wärmebedarfs und der Struktur der Wärmeversorgung im Bestand sowie der Analyse der aktuellen Nutzung erneuerbaren Energiequellen, soll innerhalb der Potenzialanalyse zum einen das gesamte Reduktionspotenzial des Gebäudebestands sowie das weitere Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen aufgezeigt werden. Ziel der Potenzialanalyse ist es, die Möglichkeiten und Grenzen der Nutzung erneuerbarer Energieträger aufzuzeigen und deren Ertragspotenziale zu erfassen, sowie die energetischen Reduktionspotenziale darzustellen, aus denen sich im weiteren Verlauf die Szenarien ableiten lassen.

Die flächendeckende Potenzialanalyse bildet die Grundlage für ein zielgerichtetes Vorgehen bei der Entwicklung des klimaneutralen Zielszenarios und für weitere Maßnahmen zur Erschließung der vorhandenen Potenziale. Der Fokus der Potenzialanalyse liegt auf klimaneutralen Wärmeerzeugern. Darüber hinaus werden die Potenziale der regenerativen Stromerzeugung für die zukünftige Bereitstellung von elektrifizierter Wärme erfasst. Der Aufbau einer klimaneutralen Wärmeversorgung ist mit einer Reduktion des Wärmeverbrauchs, bzw. -bedarfs verbunden. Die Senkung des Energieverbrauchs, bzw. -bedarfs in Verbindung mit energetischen Modernisierungen und die Erschließung erneuerbarer Energiequellen für die Strom- und Wärmeerzeugung sind integraler Bestandteil der Wärmewende-Strategie für die Stadt Waltrop.

4.3.1 Potenziale zur Energieeinsparung im Gebäude

Um die energetischen Sanierungspotenziale des Gebäudebestands zu ermitteln, werden auf Basis der gebäudescharf ermittelten Kennwerte zwei Modernisierungsvarianten berechnet. Die Ermittlung der theoretischen Einsparpotenziale bildet das gesamte Reduktionspotenzial des Gebäudebestands ungeachtet wirtschaftlicher Faktoren ab. Die auf Bedarfswerten basierende Potenzialberechnung ist dabei von besonderer Relevanz für die Ableitung von

Reduktionspfaden der tatsächlichen Wärmeverbräuche: In Abhängigkeit unterschiedlicher Sanierungsraten lässt sich aus den ermittelten Bedarfswerten projizieren, in welchem zeitlichen Verlauf und in welchem Umfang eine schrittweise Absenkung des gesamten Wärmebedarfs im Gebäudebestand realistisch erreichbar ist. Die Sanierungsrate beschreibt die Anzahl der energetisch sanierten Gebäude pro Jahr. Die vollständige Sanierung des Gebäudebestands wäre etwa mit einer Sanierungsrate von 7,5 bis 10 % erreichbar. Diese ist bei einer heutigen Sanierungsrate von unter einem Prozent jedoch utopisch. So bilden die Bedarfswerte die rechnerische Grundlage, um verschiedene Sanierungsszenarien – von moderaten bis hin zu ambitionierten Sanierungsraten – in konkrete Einsparpfade zu übersetzen und deren kumulativen Effekt auf den Wärmeverbrauch des Bestands über einen definierten Zeithorizont abzubilden.

Die **Modernisierungsvariante 1 (MOD 1)** orientiert sich an den aktuellen Mindestanforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG 2024). Sie umfasst die Dämmung des Dachs bzw. der oberen Geschossdecke, der Außenwand sowie der Kellerdecke sowie den Einbau einer 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung. Ergänzend sind Optimierungsmaßnahmen an der Anlagentechnik vorgesehen.

Die **Modernisierungsvariante 2 (MOD 2)** orientiert sich an den ambitionierteren Anforderungen der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) in Bezug auf Einzelmaßnahmen an den Bauteilen. Alle Bauteile der Gebäudehülle werden maximal energetisch modernisiert.

Tabelle 11: Entwicklung des Nutzenergiebedarfs nach Umsetzung der Modernisierungsvarianten

	Nutzenergiebedarf in GWh/a	**Entwicklung in %**
IST-Zustand	276,61	100,0 %
Modernisierungsvariante 1	187,87	67,9 %
Modernisierungsvariante 2	141,28	51,1 %

Auf Basis der IWU-Gebäudetypologie ergibt sich für Waltrop im IST-Zustand ein berechneter Wärmebedarf von 276,61 GWh/a. Nach vollständiger Umsetzung der Modernisierungsvariante 1 ergibt sich ein Nutzenergiebedarf von etwa 188 GWh pro Jahr und eine Reduktion von etwa 32 %. Nach Umsetzung von Modernisierungsvariante 2 reduziert sich der Wärmebedarf auf etwa 141 GWh pro Jahr, was einer Reduktion von knapp 49 % entspricht.

Die Abbildung 32 zeigt, dass flächendeckend auf nahezu dem gesamten Stadtgebiet ein Modernisierungspotenzial erkennbar ist. Überwiegend zwischen 45 und 60 %, punktuell bis über 75 %. In neueren Baugebieten fallen die Potenziale erwartungsgemäß geringer aus.

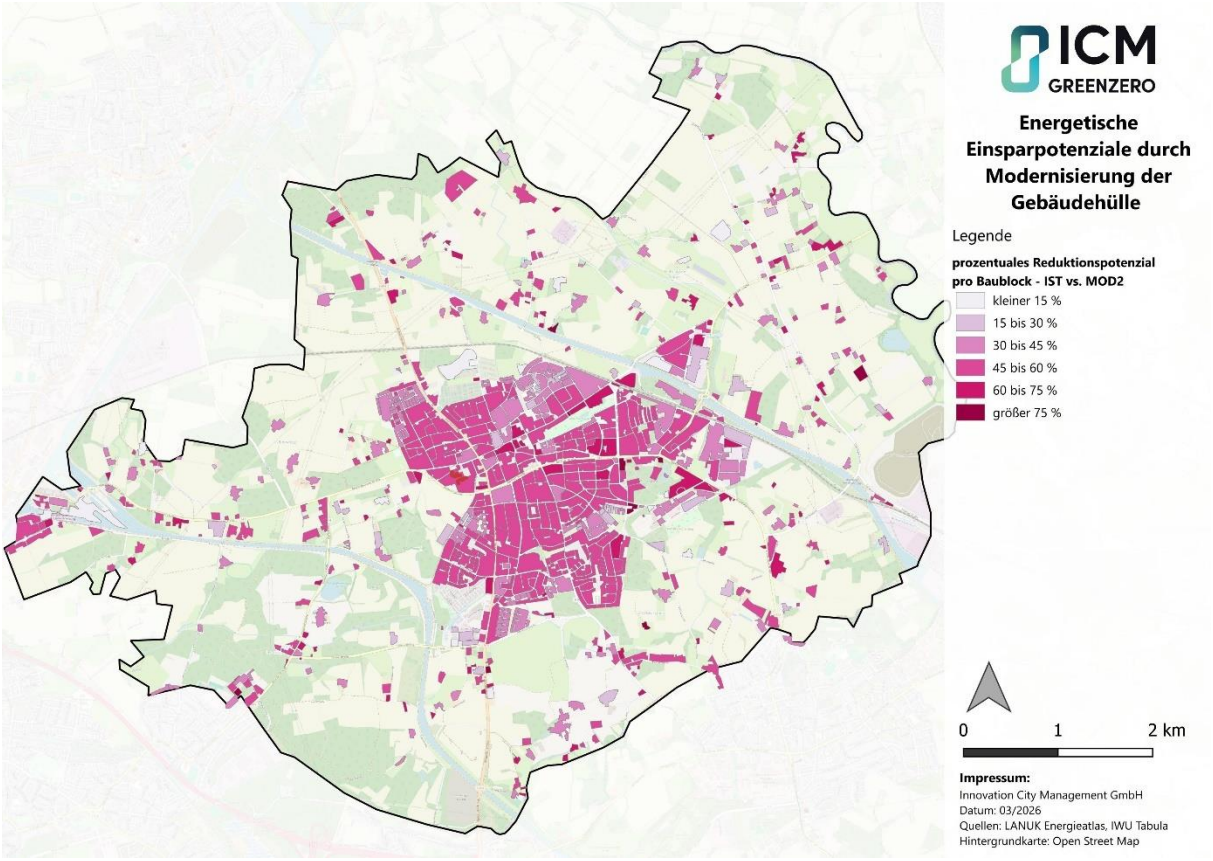


Abbildung 32: Darstellung der energetischen Einsparpotenziale nach Umsetzung der Modernisierungsvariante 2

4.3.2 Quartiere mit besonders hohem energetischem Sanierungspotenzial

Auf Basis der gebäudescharf ermittelten und aggregierten Baualtersklassen sowie topografischer und städtebaulicher Merkmale wurden für das Stadtgebiet Waltrop potenzielle Quartiere für die Durchführung integrierter energetischer Quartierskonzepte identifiziert. Die Abgrenzung der Maßnahmengebiete orientiert sich an räumlich zusammenhängenden Siedlungsbereichen mit homogener Altersstruktur des Gebäudebestands und damit einhergehendem energetischen Handlungsbedarf.

Die Abbildung 33 weist zwei Kategorien von Gebieten aus: Zum einen das Quartierskonzept Hirschkamp / Alte Kolonie (schwarz gestrichelt), das einen klar abgegrenzten Bereich im zentralen bis östlichen Siedlungsbereich umfasst. Für dieses Quartier wurde bereits ein integriertes energetisches Quartierskonzept erstellt und ein Sanierungsmanagement durchgeführt. Der Gebäudebestand dieses Quartiers wird von den Baualtersklassen C und D (1919 bis 1957) dominiert, was auf eine überwiegend vorkriegs- und frühe Nachkriegsbebauung mit erheblichem energetischen Sanierungspotenzial hindeutet.

Zum anderen sind drei potenzielle Quartiere und Maßnahmengebiete (blau gestrichelt) ausgewiesen, die sich großräumig über weite Teile des Siedlungskerns und angrenzende Bereiche erstrecken. Diese Gebiete umfassen überwiegend Bebauung der Klassen D bis F (1949

bis 1978) und weisen damit einen Gebäudebestand auf, der energetisch noch weitgehend dem Vor-Wärmeschutzverordnungs-Standard entspricht.

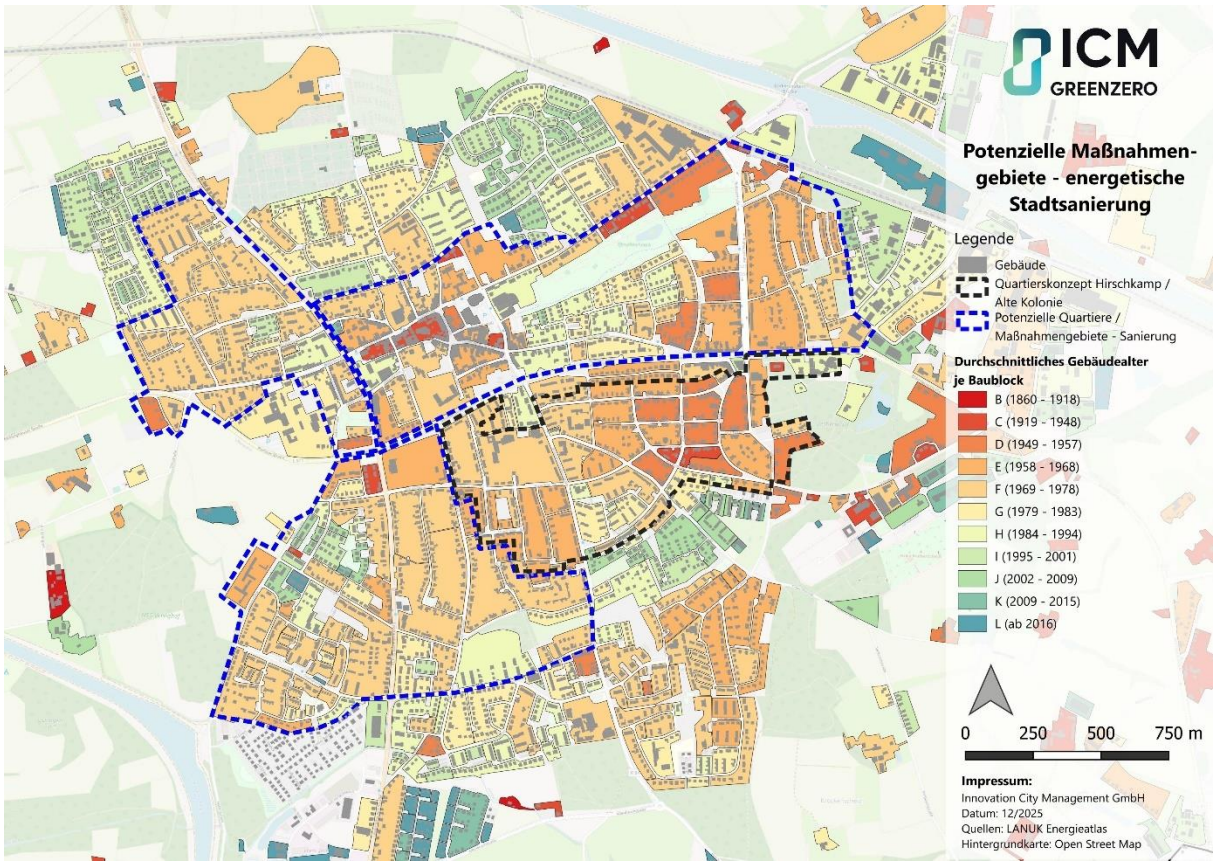


Abbildung 33: Potenzielle Maßnahmengebiete für eine energetische Stadtsanierung

Die folgende Tabelle 12 stellt die wesentlichen Daten der potenziellen Quartiere auf Basis der berechneten Energiebedarfe dar.[4]

Tabelle 12: Potenzielle Quartiere für ein Sanierungsmanagement

	Quartier 1 (oben links)	**Quartier 2** (oben rechts)	**Quartier 3** (unten)
Wärmebedarf gesamt (GWh/a)	21,82	54,64	30,15
Mittlere Wärmedichte (MWh/ha*a)	561,875	785,866	504,189
Mittlere Baualtersklasse	1977	1967	1977
Anzahl Gebäude / Adressen	ca. 550	ca. 930	ca. 1.200
Einsparpotenzial (GWh/a)	11,15	29,78	14,97

[4] Die Datenbasis der Energiebedarfe wurde hier gewählt, da die Wärmeverbräuche auf Basis der Teilgebiete aggregiert wurden und die Teilgebiete teilweise die Quartiersgrenzen schneiden.

4.3.3 Potenziale erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung

Im Folgenden werden die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Wärmeversorgung aufgelistet. Im Wesentlichen spielen hierbei solarthermische und geothermische Potenziale sowie Umweltwärme und Abwärme eine Rolle. Um Flächenpotenziale abschätzen zu können, werden die vorläufigen Ergebnisse der Potenzialflächenanalyse des Regionalverband Ruhr RVR einbezogen.

Abbildung 34 zeigt die vorläufigen Potenzialflächen der RVR-Studie als Zwischenstand.

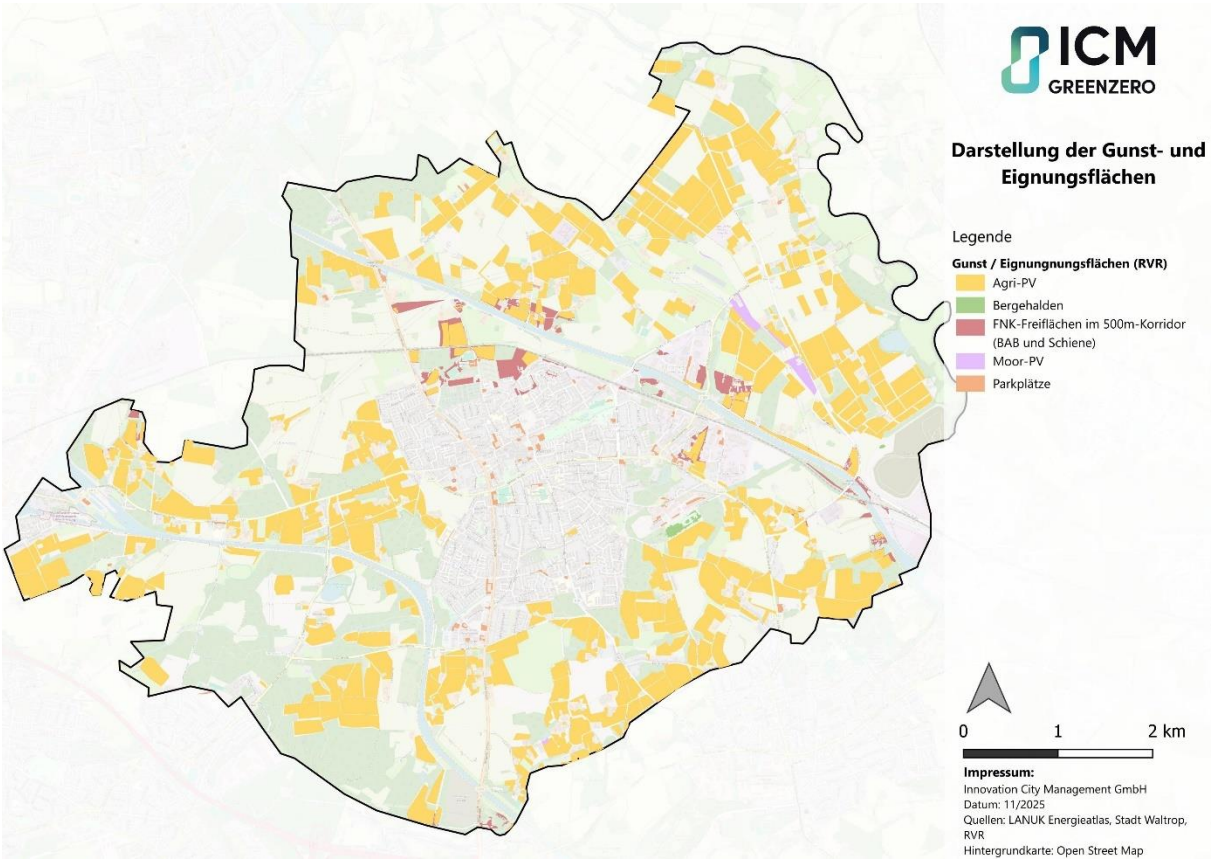


Abbildung 34: Darstellung der Freiflächenpotenziale der RVR-Freiflächenstudie

4.3.3.1 Solare Strahlungsenergie – Solarthermie

Die Sonne bietet eine schier unendlich große Energiemenge an. Nur ein Bruchteil davon kann nach derzeitigem Stand der Technik nutzbar gemacht werden. Neben den indirekten Effekten, wie dem Wachstum von Biomasse, kann die Strahlung auch direkt in thermische und elektrische Energie umgewandelt werden. Das geschieht über Photovoltaikanlagen und Solarthermiekollektoren. Es gilt zu beachten, dass solarthermische Anlagen in direkter Flächenkonkurrenz zu Photovoltaikanlagen stehen, ausgenommen sind kombinierte PVT-Module. Im Rahmen der Potenzialanalyse werden, auf Basis bereitgestellter Daten des Solardachkatasters[5], geeignete Flächen und Potenziale für theoretische Solarthermiepotenziale

[5] https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster

auf Gebäudedächern identifiziert. Unterschieden wird bei den Potenzialen in Aufdachflächen und Freiflächen. Die Freiflächenpotenziale werden mit Hilfe der RVR-Studie identifiziert.

Auf Basis der Flächen wurde anhand von durchschnittlichen Leistungen pro Hektar (7,5 MW_{th} pro ha) und des durchschnittlichen Wärmeertrags pro installierter thermischer Leistung (425 MWh pro MW) die potenzielle Wärmemenge für die jeweiligen Gebiete ermittelt. Würde die gesamte Eignungsfläche mit geringen Raumwiderstand für solarthermische Wärmegewinnung genutzt, so wäre theoretische eine installierte Leistung von knapp 8,2 GW_{th} möglich, welche rechnerisch einen Wärmeertrag von etwa 3.500 GWh/a liefern würde. Tabelle 13 stellt die Kennzahlen der jeweiligen Bereiche zusammen.

Tabelle 13: Flächenpotenziale für Solarthermieanlagen auf Basis der RVR-Freiflächenanalyse

Freiflächentyp	**Fläche**	**potenziell installierbare Solarthermieleistung [MW_{th}]**	**potenzieller Wärmeertrag [GWh/a]**
Agri-PV	979,5	7346,1	3122,1
Berghalden	3,0	22,4	9,5
FNK-Freiflächen	91,1	683,4	290,5
Moor-PV	9,4	70,6	30,0
Parkplätze	14,8	110,7	47,0
Summe	1.097,8	8.233,3	3.499,1

4.3.3.2 Geothermie

Unter Geothermie versteht man die Nutzung der in der Erdkruste vorhandenen Wärmeenergie. Grundsätzlich wird zwischen tiefer (> 2.000 m) und mitteltiefer Geothermie (> 400 bis 2.000 m) sowie oberflächennaher Geothermie (< 400 m) unterschieden. Schutzgebiete, wie beispielsweise Naturschutz- oder Wasserschutzgebiete, erschweren das Genehmigungsverfahren und schließen somit die Nutzung von Erdwärme i. d. R. aus. Ebenso davon betroffen sind geschützte Gewässer, wie Flüsse und Seen.

Oberflächennahe Geothermie

Der Untergrund von Waltrop ist gemäß Geologischem Dienst NRW für die Nutzung oberflächennaher Geothermie[6] „gut" geeignet. Das Potenzial ergibt sich mit Hilfe der Wärmestudie NRW[7] des LANUK.

[6] https://www.geothermie.nrw.de/oberflaechennah
[7] https://www.energieatlas.nrw.de/site/waermestudienrw_ergebnisse

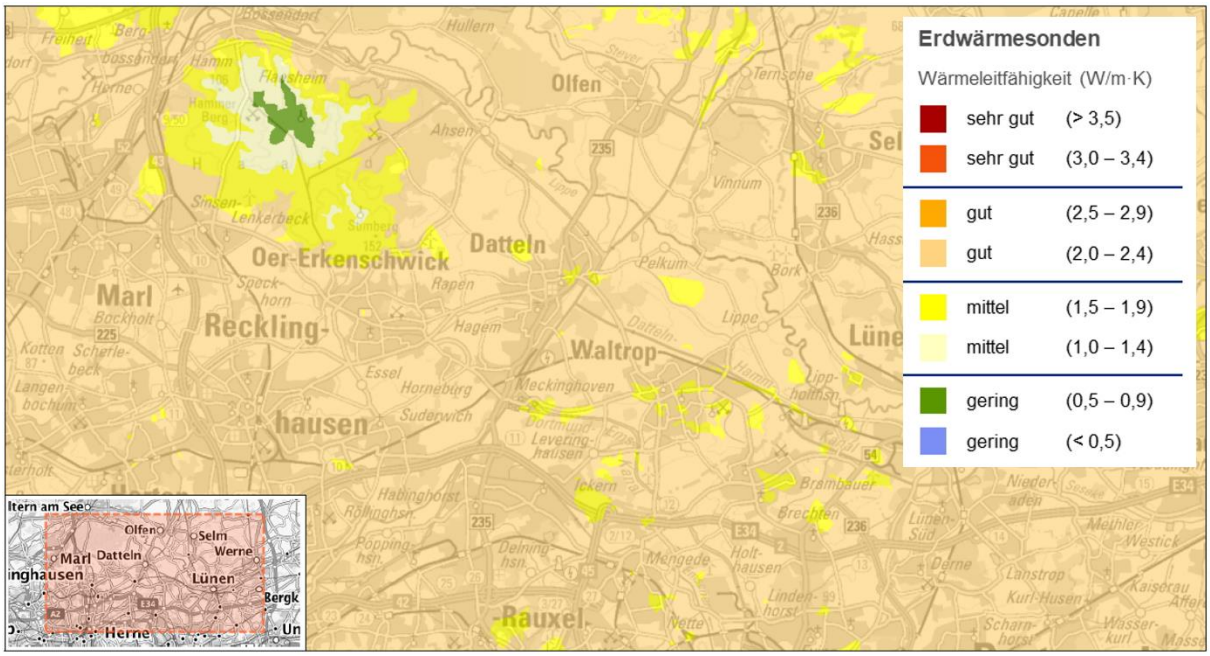


Abbildung 35: Eignung oberflächennaher Geothermie; Quelle: Geologischer Dienst NRW

Mitteltiefe Geothermie

Der Untergrund von Waltrop ist gemäß Geologischem Dienst NRW für die Nutzung mitteltiefer Geothermie[8] „sehr gut" geeignet. Das Potenzial ergibt sich mit Hilfe der Wärmestudie NRW[9] des LANUK.

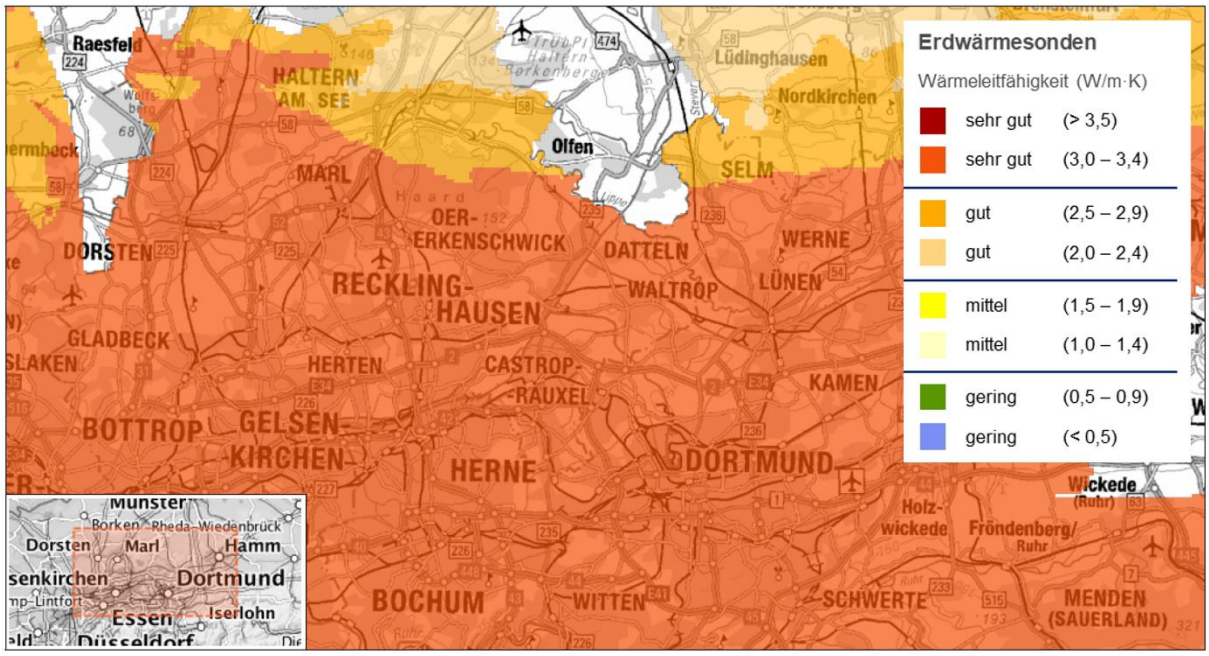


Abbildung 36: Eignung mitteltiefe Geothermie; Quelle: Geologischer Dienst NRW

[8] https://www.geothermie.nrw.de/mitteltief
[9] https://www.energieatlas.nrw.de/site/waermestudienrw_ergebnisse

Tiefe Geothermie

Je tiefer der Untergrund erschlossen werden soll, desto ungenauer sind die Abschätzungen zu möglicher Eignung und potenzieller Nutzung. Eine 2D-Seismik des Landes NRW hat für das Gebiet um Waltrop für Hydrothermale Systeme in der Unterkarbonzeitlichen Karbonate ein Temperaturniveau von ca. 120 °C ergeben[10]. In welcher Menge die hieraus resultierende Energie erschlossen werden kann, kann im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht abgeschätzt werden.

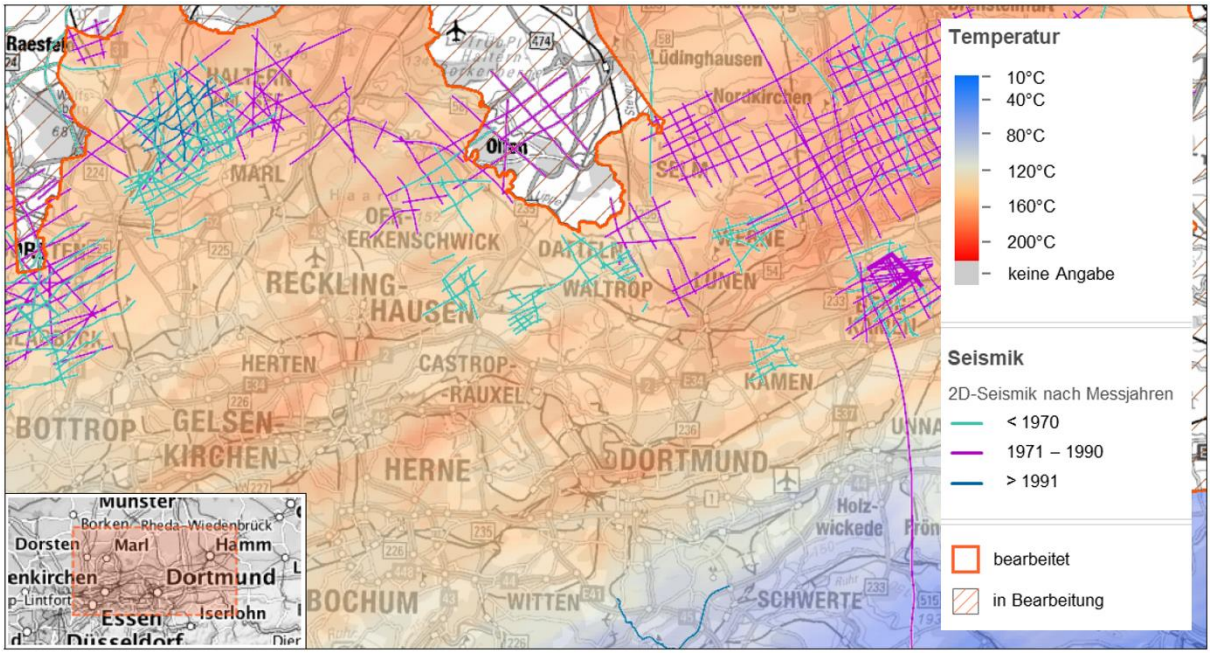


Abbildung 37: Ergebnis der 2D-Seismik für hydrothermale Systeme; Quelle: Geologischer Dienst NRW

4.3.3.3 Bioenergie

Das Biomassepotenzial für Waltrop ergibt sich aus den Bio- und Gartenabfällen, die über die Stadt Waltrop erfasst werden. Insgesamt werden diese Abfälle für 2025 auf 3.228,18 t beziffert. Bei einem Energiegehalt von 5 GJ/t[11] ergibt sich ein energetisches Potenzial von knapp 4,5 GWh/a.

4.3.3.4 Abwasser

In den Abwasserkanälen liegt grundsätzlich ein großes Potenzial zur Wärmeauskopplung. Insbesondere in größeren Städten und Quartieren sind die vorhandenen Kanäle ausreichend groß und führen eine entsprechende Menge Abwasser, die in der Regel 10–20 °C aufweist. Hiermit lassen sich Wärmepumpen mit sehr guter Effizienz betreiben. In Abstimmung mit regionalen Kanalnetzbetreibern ist dann eine energetische Nutzung zu prüfen. Für die Nutzung der

[10] https://www.geothermie.nrw.de/tief
[11] https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/2019-09-24_texte_115-2019_biorest.pdf

Abwasserkanalisation zur Abwasserwärmenutzung ist zusätzlich eine Kanalnetzanzeige nach § 57 Abs. 1 LWG NRW gegenüber der zuständigen Bezirksregierung erforderlich. Diese Anzeige regelt ausschließlich die Nutzung bzw. Änderung der Kanalisation und ersetzt nicht die separate Genehmigung der Wärmeanlage selbst. Als Faustformel für eine technisch und wirtschaftlich sinnvolle Anwendung kann eine Nennweite von mindestens DN800, d. h. 800 mm Durchmesser zusammen mit einem Trockenwetterabfluss von mindestens 10 l/s als Kriterium herangezogen werden[12]. Die Erschließung des Kanals kann über verschiedene Systeme erfolgen. Beispielhaft sind in der folgenden Darstellung der Thermliner von Uhrig[8] und die Thermpipe der Firma FRANK GmbH[13] abgebildet.



Abbildung 38: Systeme zur Erschließung von Abwasserkanälen

Um das Potenzial für Waltrop abzuschätzen, werden die Trockenwetterabflüsse und Kanalabschnitte des gesamten Netzes analysiert. Als potenziell geeignet gilt hier eine Kanalweite von DN1000 und ein Trockenwetterabfluss von 10 l/s. Die Leistung errechnet sich damit gemäß Formel 1 (s. Anhang). Die Wärmemenge ergibt sich aus einer Volllaststundenzahl von 4.000 pro Jahr.

[12] UHRIG Group https://www.uhrig-bau.eu/wp-content/uploads/2020/11/faq-haeufig-gestellte-fragen.pdf
[13] https://www.frank-gmbh.de/de-wAssets/docs/download-deutsch/abwasser/PKS-Thermpipe_Prospekt_deutsch_mail.pdf

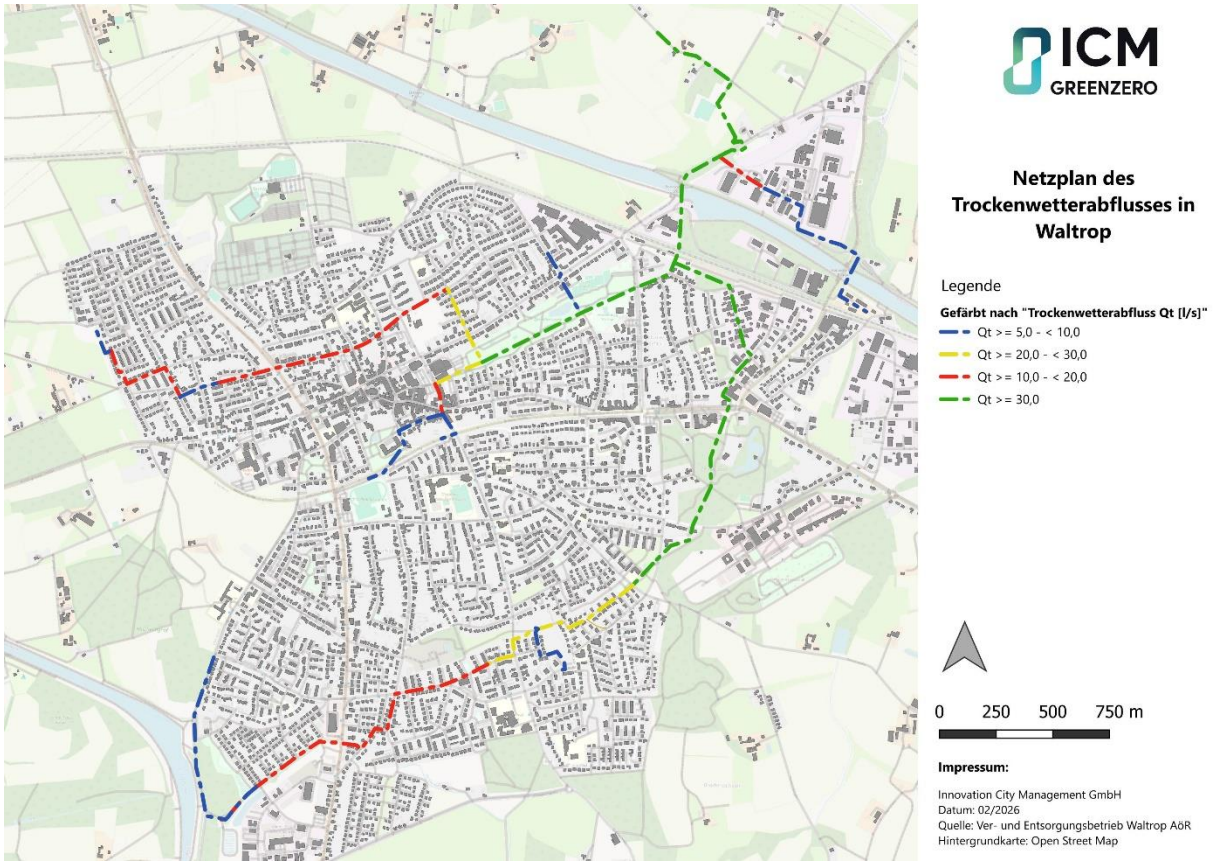


Abbildung 39: Trockenwetterabfluss ab 5 l/s

Tabelle 14: Potenzial Abwasserwärme

Profilhöhe [mm]	Anzahl Abschnitte	Mittlerer Trockenwetterabfluss [l/s]	Mittlere Leistung [kW]	Wärmemenge gesamt [GWh/a]
1.000	11	40,10	505	2,02
1.200	32	37,30	470	26,32
1.400	3	15,96	201	2,41
1.600	3	17,92	226	2,71
2.000	3	21,94	276	3,32
2.150	2	52,24	658	5,26
2.200	5	45,30	571	11,41
2.400	7	29,57	373	10,4
2.600	7	79,39	1.000	28,01
2.800	2	104,46	1.316	10,53
3.000	1	104,48	1.316	5.27

Bei der Auskopplung von Wärme aus dem Kanalnetz ist zu berücksichtigen, dass die biologische Reinigungsstufe der Kläranlage auf eine ausreichende Zulauftemperatur angewiesen ist. Eine relevante Abkühlung des Abwassers durch die Wärmeentnahme kann die Reinigungsleistung beeinträchtigen. Vor einer konkreten Erschließung ist daher in Abstimmung mit dem Kanalnetz- bzw. Kläranlagenbetreiber zu prüfen, in welchem Umfang eine Wärmeentnahme ohne Beeinträchtigung der Klärbiologie möglich ist.

Neben der Wärmeauskopplung aus dem Kanalnetz stellt auch der Ablauf der Kläranlage grundsätzlich eine Wärmequelle mit ganzjährig konstant hohem Temperaturniveau dar. Innerhalb dieses Konzepts konnten diesbezüglich keine weiteren Untersuchungen stattfinden. Jedoch wird empfohlen die Potenziale im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung weiter betrachtet werden.

4.3.3.5 Oberflächengewässer

Große Mengen an Wärme werden in Oberflächengewässern wie Flüssen, Seen und Meeren gespeichert. Wasser hat eine hohe Wärmekapazität und die Temperaturschwankungen im Inneren sind im Vergleich zur Luft sehr gering und fast nicht vorhanden. Im Sommer wird die Wärme bis in die Wintermonate hinein gespeichert. Dadurch ist diese in kalten Perioden eine gute Wärmequelle, da die Temperatur höher ist als die Außentemperatur.

Die Fluss- oder Seewasserwärmenutzung oder Gewässerthermie ist eine Technologie, die die im Wasser gespeicherte Wärme nutzt, um Gebäude im Winter zu heizen und im Sommer zu kühlen. Diese Technik basiert auf der Thermodynamik und nutzt den natürlichen Durchfluss des Gewässers. Mit Hilfe von Wärmetauschern und Wärmepumpen ist es möglich, die Energie direkt oder indirekt sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen von Gebäuden zu nutzen.

In Waltrop besteht mit der Lippe, dem Schwarzbach, dem Dortmund-Ems-Kanal und dem Datteln-Hamm-Kanal grundsätzlich ein Potenzial zur Gewässerthermie. Die Potenzialermittlung folgt der für die Kommunale Wärmeplanung empfohlenen Standardmethodik[14]: Als Abflussgröße wird der Mittelwasserabfluss (MQ) angesetzt, da hierfür von einer ganzjährigen Verfügbarkeit (8.760 h/a) ausgegangen werden kann. Die theoretische Wärmeleistung wird gemäß Formel 1 für eine normierte Abkühlung von 1 K berechnet; das theoretische Potenzial ergibt sich daraus als Kennwert in GWh/(a·K). Diese Normierung erlaubt eine transparente Skalierung auf die tatsächlich zulässige Temperaturdifferenz, sobald diese in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde geklärt ist – eine pauschale Abkühlung auf eine feste untere Temperaturgrenze wird an dieser Stelle bewusst nicht angesetzt, da dies wasserrechtlich nicht per se zulassungsfähig ist. Der Mittlere Niedrigwasserabfluss (MNQ) wird nachrichtlich mit ausgewiesen, da er die konservative untere Abschätzung markiert.

[14] https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/_downloads/FaktenpapiereLeitfaeden/20250814_Arbeitshilfe_Umweltwaerme_aus_Fluessen.pdf

Tabelle 15: Datensatz Lippe

Datensatz (Lippe)[15]	**Wert**
Mittlerer Abfluss aus Regionalisierung [MQ]	31 m^3/s
Mittlerer Niedrigwasserabfluss aus Regionalisierung [MNQ]	13 m^3/s
Angesetzte Volllaststundenzahl	8.760 h/a
Normierte Abkühlung	1 K
Theoretische Wärmeleistung bei ΔT = 1 K	**129,8 MW**
Theoretisches Wärmepotenzial bei ΔT = 1 K	**1.137,0 GWh/(a·K)**

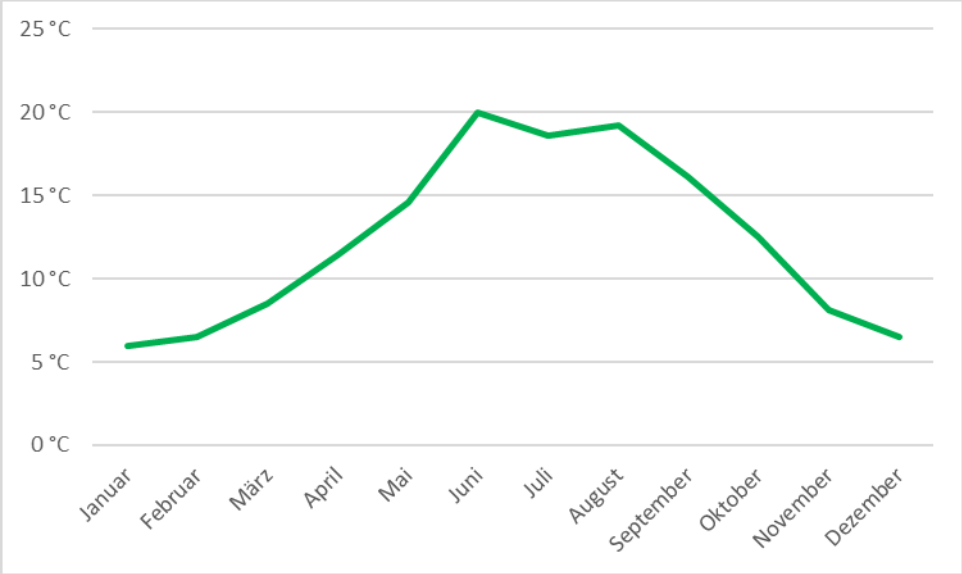


Abbildung 40: Mittleres Temperaturprofil Lippe

Tabelle 16: Datensatz Schwarzbach

Datensatz (Schwarzbach)[16]	**Wert**
Mittlerer Abfluss aus Regionalisierung [MQ]	0,15 m^3/s
Mittlerer Niedrigwasserabfluss aus Regionalisierung [MNQ]	0,03 m^3/s
Angesetzte Volllaststundenzahl	8.760 h/a
Normierte Abkühlung	1 K
Theoretische Wärmeleistung bei ΔT = 1 K	**0,63 MW**
Theoretisches Wärmepotenzial bei ΔT = 1 K	**5,50 GWh/(a·K)**

[15] https://open.nrw/dataset/regionalisierte-abflusskenngrossen-nrw-geo-nrw
[16] https://open.nrw/dataset/regionalisierte-abflusskenngrossen-nrw-geo-nrw

Sowohl die Lippe als auch der Schwarzbach sind im Stadtgebiet Waltrop Teil von Schutzgebieten. Eine energetische Nutzung ist daher nicht nur wasserrechtlich, sondern zusätzlich naturschutzrechtlich zu prüfen. Die hier dargestellten Potenziale sind somit als theoretisches Maximum zu verstehen. Die tatsächlich realisierbare Wärmemenge kann sich im Rahmen der Prüfung reduzieren.

Das theoretische technisch maximale Potenzial bei der vollen Ausnutzung des mittleren regionalisierten Abflusses (MQ) für beide Gewässer bei einer konservativen Annahme von einer Abkühlung von 2 K ergibt sich demnach für die Lippe zu 2.274,0 GWh/a und für den Schwarzbach zu 11,0 GWh/a. In der Summe zu 2.285,0 GWh/a.

Einordnung: Theoretisches vs. realistisch nutzbares Potenzial

Die in Tabelle 15 und Tabelle 16 ausgewiesenen Werte stellen das theoretische Maximalpotenzial dar – also die Wärmemenge, die bei vollständiger Nutzung des Mittelwasserabflusses (MQ) und einer Abkühlung um 1 K rechnerisch verfügbar wäre. Dieser Wert dient als obere Orientierungsgröße und wird in der Praxis nie vollständig erschlossen, da weder der gesamte Durchfluss durch einen Wärmetauscher geführt werden kann noch eine beliebig hohe Abkühlung wasserrechtlich zulässig ist.

Realisierte Flusswasserwärmepumpen in Deutschland nutzen typischerweise nur einen Teil des mittleren Durchflusses und kühlen diesen Teilstrom stärker ab, als es eine Abkühlung des Gesamtflusses zulassen würde. Zur Orientierung dienen folgende Praxisbeispiele[17]:

Tabelle 17: Praxisbeispiele Flusswasserwärmepumpen

Anlage	Anteil des MQ	Abkühlung am Wärmetauscher (ΔT)	Volllaststunden
Lemgo (Bega), 1 MW_{th}	ca. 4–7 %	3–6 K	bis 7.000 h/a
Rosenheim (Mühlbach), 4,5 MW_{th}	25 %	3–6 K	ca. 4.500 h/a
Mannheim (Rhein), 20,5 MW_{th}	~0,1 %	1,8–3,8 K	ca. 2.000 h/a

Auf dieser Grundlage wird nachfolgend eine Beispielrechnung für Lippe und Schwarzbach mit einer moderaten, konservativ gewählten Entnahmequote von 15 % des MQ und einer Abkühlung von ΔT = 4 K am Wärmetauscher durchgeführt. Diese Annahmen orientieren sich an der Mitte der oben dargestellten Praxisspanne und sind als exemplarisch zu verstehen – die

[17] https://www.borderstep.de/wp-content/uploads/2025/05/29-05-2025-Flusswasserwaermepumpen.pdf

tatsächlich zulässige Entnahmequote und Abkühlung sind im Rahmen der wasserrechtlichen Genehmigung mit der Bezirksregierung Münster zu klären.

Tabelle 18: Realistisches Potenzial Lippe (Beispielrechnung)

Kenngröße	**Wert**
Mittlerer Abfluss aus Regionalisierung [MQ]	31 m^3/s
Angesetzte Entnahmequote	15 %
Entnommener Volumenstrom	4,65 m^3/s
Angesetzte Abkühlung (ΔT)	4 K
Theoretische Wärmeleistung	**77,9 MW**

Tabelle 19: Aus Beispielrechnung resultierendes Wärmepotenzial- Lippe

Volllaststunden	**Realistisches Wärmepotenzial**
8.760 h/a (ganzjährig)	682,4 GWh/a
4.500 h/a (analog Rosenheim)	350,4 GWh/a
2.000 h/a (analog Mannheim)	155,7 GWh/a

Tabelle 20: Realistisches Potenzial Schwarzbach (Beispielrechnung)

Kenngröße	**Wert**
Mittlerer Abfluss aus Regionalisierung [MQ]	0,15 m^3/s
Angesetzte Entnahmequote	15 %
Entnommener Volumenstrom	0,0225 m^3/s
Angesetzte Abkühlung (ΔT)	4 K
Theoretische Wärmeleistung	**0,38 MW**

Tabelle 21: Aus Beispielrechnung resultierendes Wärmepotenzial- Schwarzbach

Volllaststunden	**Realistisches Wärmepotenzial**
8.760 h/a (ganzjährig)	3,30 GWh/a
4.500 h/a (analog Rosenheim)	1,70 GWh/a
2.000 h/a (analog Mannheim)	0,75 GWh/a

Zur Einordnung der Größenordnung: Ein realistisches Potenzial von rund 682 GWh/a an der Lippe entspräche – bei typischen Großwärmepumpen-Wirkungsgraden – einer thermischen Leistung von rund 78 MW und läge damit deutlich unter der Leistungsklasse der bereits im

Ausschreibungsverfahren befindlichen 150-MW-Rheinwärmepumpe der MVV Energie AG in Mannheim. Das Schwarzbach-Potenzial (ca. 0,4 MW bei ganzjährigem Betrieb) liegt in der Größenordnung der kleineren Anlage in Lemgo (1 MW). Beide Werte erscheinen damit technisch grundsätzlich plausibel und einordbar.

4.3.3.6 Abwärme Biogasanlage

Biogasanlagen erzeugen neben Strom im Blockheizkraftwerk (BHKW) erhebliche Mengen Abwärme aus Motorkühlung und Abgas, meist auf Temperaturniveaus von 60–90 °C (mit Abgaswärmetauschern teils höher). Diese Wärme kann effizient für Nah- und Fernwärmenetze, Prozesswärme in Gewerbebetrieben, Trocknung (z. B. Holz, Getreide, Klärschlamm), Gewächshausheizung oder über Absorptionskältemaschinen zur Kälteerzeugung genutzt werden. Durch konsequente Wärmenutzung steigt der Gesamtwirkungsgrad der Anlage typischerweise auf 80–90 % und die spezifischen CO_2-Emissionen sinken. Herausforderungen sind die Sicherung ganzjähriger Wärmesenken, passende Netzinfrastruktur, Wärmeverluste über Distanzen sowie die saisonale Entkopplung von Angebot und Nachfrage, die durch Pufferspeicher oder Großwärmespeicher gemindert werden kann.

4.3.3.7 Wärme aus Rohbiogas

Die Erzeugung von Rohbiogas in der örtlichen Biogasanlage in Waltrop kann theoretisch verdoppelt werden. Diese Annahme wird baurechtlich untermauert. Dabei ist mit den folgenden Annahmen ein Wärmepotenzial von rund 11,5 GWh/a realistisch.

Tabelle 22: Kennwerte Biogasanlage

Parameter	**Kennzahl**
Menge Rohbiogas	2,5 Mio m^3
Methangehalt	~ 52 – 55 %
Brennwert Rohbiogas	5,28 kWh/m^3
Energieinhalt Rohbiogas (Primärenergie)	13,2 GWh/a
Heizenergie	11,5 GWh/a

4.3.3.8 Abwärme Krematorium (Tier und Human)

Ein Human- oder Tierkrematorium ist eine spezialisierte Einrichtung, in der verstorbene Personen, Heim- oder Nutztiere würdevoll und rechtskonform eingeäschert werden. Der Ablauf umfasst Annahme, eindeutige Kennzeichnung und ggf. Kühlung, die Einäscherung in einem Ofen mit Haupt- und Nachbrennraum bei hohen Temperaturen sowie eine emissionsarme Abgasreinigung.

Die Kennwerte für das Tierkrematorium in Waltrop sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 23: energetische Kennwerte Tierkrematorium Waltrop

Parameter	**Kennzahl**
Thermische Gesamtleistung der Anlage	1.530 kW
Mindesttemperatur Nachbrennkammer	850 °C
Abgastemperatur nach Wärmetauscher	130 °C
Gemessener Abgasvolumenstrom	~ 6.000 m^3/h
Realer Massenstrom	~ 3.600 m^3/h
Theoretisch auskoppelbar	500 kW
Real nutzbar	300 – 350 kW
Eigenbedarf (Winter)	90 – 170 kW
Eigenbedarf (Sommer)	10 – 30 kW

4.3.3.9 Grubenwasser

Das Ruhrgebiet wurde geprägt durch jahrzehntelange Bergbautätigkeiten. Die alten Gruben sind mittlerweile mit Wasser, durch den natürlichen Anstieg des Grundwassers, geflutet. So ist ein riesiges Reservoir an Grubenwasser, das u. a. energetisch genutzt werden kann, entstanden. Der Zugang ist theoretisch über existierende Schächte möglich. Viele von ihnen wurden allerdings zugeschüttet, sodass eine praktische Erschließung über Bohrungen erfolgen müsste. Auch in Waltrop wurde Bergbau betrieben, sodass im Gebiet des alten Zechengeländes ein Potenzial zur Energiegewinnung vorliegt.

4.3.3.10 Wasserstoff

Die Bundesnetzagentur hat das Wasserstoff-Kernnetz genehmigt (Stand 10/24)[18].

Allerdings ist hier zu beachten, dass Wasserstoff als Rohstoff voraussichtlich nicht in ausreichenden Mengen zur Verfügung stehen wird. Das Wuppertal-Institut hat hierzu im September 2024 eine Studie herausgebracht. Die wichtigsten Erkenntnisse sind im Folgenden aufgelistet[19]:

- „Innerhalb der EU sind sehr viele Elektrolyse-Projekte in unterschiedlichen Größenordnungen und Realisierungsgraden angekündigt. Stand heute sind mit 2,5 GW allerdings nur rund 6 Prozent des EU-Zielwerts bereits installiert, im Bau befindlich oder mit einer finalen Investitionsentscheidung hinterlegt."
- „Trotz ehrgeiziger Ankündigungen verfügt kein europäisches Land heute über substanzielle Projekte zur H2-Erzeugung, die bereits installiert sind, sich im Bau befinden oder mit einer finalen Investitionsentscheidung versehen sind."

[18] https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2024/20241022_H2Kernnetz.html
[19] https://wupperinst.org/fileadmin/redaktion/downloads/projects/H2EUDE_Kurzstudie.pdf

Die Priorität wird zudem auf industriellen Anwendungen sowie der Schwerlast-Mobilität liegen. Der Verband der Industriellen Energie- und Kraftwirtschaft nimmt dazu wie folgt Stellung[20]:

Solche Anwendungen, „die den Wasserstoff als stoffliche Alternative zu fossilen Energieträgern und auf fossiler Basis erzeugten Rohstoffe benötigen" stellen keine Alternative dar. „Dies bedeutet nicht, dass bestimmte Industriebranchen bei der Priorisierung und Förderung von Wasserstoff grundsätzlich ausgeschlossen werden können. Wo Wasserstoff effizient zum Einsatz kommen kann, trägt die Nachfrage auch dazu bei, die Bereitstellung entsprechender Mengen an Wasserstoff anzureizen."

4.3.4 Potenziale erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung

Der Stromsektor wird in Zukunft eine immer wichtigere Rolle bei der Erreichung der Klimaneutralitätsziele in der Wärmeversorgung spielen. Zahlreiche Studien belegen die Notwendigkeit des Ausbaus von Wärmepumpen für eine flächendeckende klimaneutrale Wärmeversorgung in zentralen und dezentralen Systemen. Die mit Wärmepumpen erzeugte Wärme leistet einen besonders hohen Beitrag zum Klimaschutz, wenn der dafür eingesetzte Strom aus erneuerbaren Energien stammt. Aufgabe im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist es, die Potenziale zur Erzeugung von erneuerbarem Strom abzuschätzen, um auf dieser Basis zukünftige Ausbaupfade ableiten zu können. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden daher die Potenziale für die Nutzung von Photovoltaik, Windenergie und Wasserkraft betrachtet und im Folgenden näher beschrieben.

4.3.4.1 Wasserkraft

Waltrop verfügt mit der Lippe sowie dem Dortmund-Ems-Kanal und dem Datteln-Hamm-Kanal über mehrere Gewässer im Stadtgebiet. Trotz dieser Wasservorkommen ist das Potenzial zur Stromerzeugung aus Wasserkraft sehr begrenzt. Die Lippe weist im Stadtgebiet ein geringes natürliches Gefälle und eine schwankende Wasserführung auf, was eine wirtschaftlich tragfähige Wasserkraftnutzung erschwert. Die Kanäle sind als künstliche Bundeswasserstraßen zudem wasserrechtlichen und betrieblichen Restriktionen unterworfen, die eine energetische Nutzung der Strömung weitgehend ausschließen. Darüber hinaus stehen einem etwaigen Ausbau ökologische Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie entgegen. Ein weiterer Ausbau der Wasserkraftnutzung in NRW unterliegt generell starken ökologischen Restriktionen, und viele Potenziale sind bereits ausgeschöpft. Das Thema Wasserkraft wird daher aus der Potenzialanalyse ausgeklammert.

4.3.4.2 Solare Strahlungsenergie – Photovoltaik

Der Einsatz von Photovoltaik auf einzelnen Gebäuden ist eine sehr effiziente Möglichkeit, den Wärme- und Stromsektor zu koppeln. Die gewonnene elektrische Energie lässt sich neben der direkten Nutzung für Allgemeinstrom u. a. auch in Wärmepumpen zur Erzeugung von Heiz- und Trinkwasserwärme einsetzen, was den Autarkiegrad des Gebäudes erhöht. Darüber hinaus bestehen Potenziale auf versiegelten Flächen wie Parkplätzen, die mit PV-Carports bestückt

[20] https://vik.de/de/media-release/priorisierung-von-wasserstoffanwendungen

werden können; da hier eine Einzelfallprüfung erforderlich ist, werden diese im Konzept nicht weitergehend abgebildet.

Grundlage für die Berechnung des Dachflächenpotenzials ist das digitale Oberflächenmodell in einer Auflösung von maximal 2 Metern, das Neigung, Ausrichtung, Verschattung und Sonneneinstrahlung aller Gebäudedächer berücksichtigt. Unter der Annahme, dass etwa 50 % des technischen Potenzials aus statischen oder wirtschaftlichen Gründen tatsächlich nutzbar sind, ergibt sich eine realistisch installierbare Leistung von rund 90 MWp.

Tabelle 24: Potenziale für Dachflächen-PV

Leistung (theoretisch)	**Erzeugbare Strommenge** (theoretisch)	**Leistung** (realistisch)	**Erzeugbare Strommenge** (realistisch)	**Bestandsanlagen** (Stand: 2023; zum Vergleich)
181 MWp	133 GWh/a	90 MWp	66 GWh/a	22 MWp ~24 %

Das Gesamtpotenzial aus Dach- und Freiflächen verdeutlicht den erheblichen Handlungsspielraum für einen weiteren Ausbau der Solarenergie in Waltrop.

Tabelle 25: Flächenpotenziale für Freiflächen-Photovoltaikanlagen (Agri-PV und ähnliche) auf Basis der RVR-Freiflächenanalyse

Freiflächentyp	**Fläche [ha]**	**potenziell installierbare Photovoltaikleistung [MWp]**	**potenzieller Stromertrag [GWh/a]**
Agri-PV	979,5	489,7	465,3
Berghalden	3,0	1,5	1,4
FNK-Freiflächen	91,1	45,6	43,3
Moor-PV	9,4	4,7	4,5
Parkplätze	14,8	7,4	7,0
Summe	1.097,8	548,9	521,5

4.3.4.3 Windkraft

In Waltrop gibt es derzeit kein Potenzial zum weiteren Ausbau der Windenergie.

In Waltrop liegen aber konkrete Pläne des NewEnergyParks[21] vor. Hier soll ein neues Gewerbegebiet mit erneuerbaren Energien entstehen, dass u.a. auch Platz für Windenergieanlagen bietet.

[21] https://www.bund-nrw.de/themen/klima-energie/hintergruende-und-publikationen/erneuerbare-energien/newenergypark/

4.3.5 Fazit zur Potenzialanalyse

Die Abbildung 41 gibt einen Überblick über die technischen Potenziale erneuerbarer Energiequellen im Stadtgebiet Waltrop, gegliedert nach den Sektoren Wärme und Strom.

Im Wärmesektor ergibt sich ein Gesamtpotenzial von rund 6.230 GWh/a. Um die folgende Darstellung übersichtlich zu halten, ist die x-Achse auf 500 GWh/a begrenzt. Damit werden zwei Potenziale grafisch nicht angezeigt: Die Freiflächen-Solarthermie mit 3.499 GWh/a als größter Einzelposten sowie die Gewässerthermie aus Lippe und Schwarzbach mit zusammen runde 2.285 GWh/h.

Ebenfalls zu berücksichtigen ist, dass verschiedene Potenziale nur saisonal auftreten oder aus verschiedenen Gründen nicht permanent zur Verfügung stehen. Außerdem stehen sie zum Teil in Konkurrenz zueinander, wie Solarthermie und Photovoltaik.

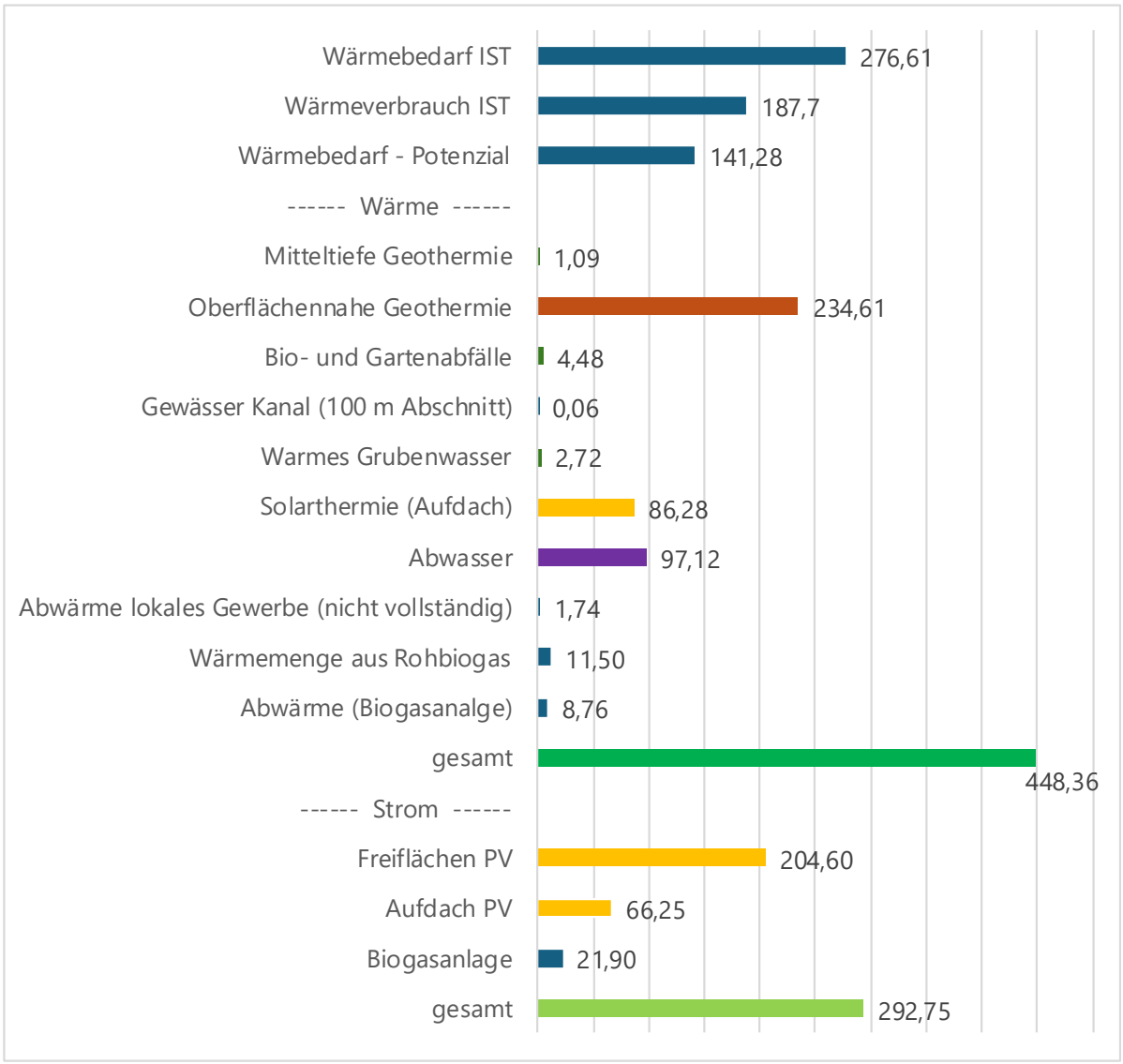


Abbildung 41: Gegenüberstellung der Potenziale erneuerbarer Energiequellen in GWh pro Jahr (ohne Freiflächensolar- und Gewässerthermie)

4.4 Szenarienentwicklung

In diesem Kapitel wird auf Basis der Ergebnisse der Eignungsprüfung, der Bestandsanalyse sowie der Potenzialanalyse einschließlich der daraus abgeleiteten Maßnahmen das Zielszenario der kommunalen Wärmeplanung gemäß § 17 WPG entwickelt[22]. Ziel ist es, die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung für die Zieljahre 2030, 2035 und 2045 darzustellen und im Einklang mit den Zielen des WPG das maßgebliche Zielszenario zu bestimmen. Hierzu werden zunächst auf Grundlage unterschiedlicher Sanierungsraten verschiedene Szenarien zur künftigen Entwicklung des Wärmebedarfs, der Wärmeversorgung und der Infrastruktur erarbeitet. Aufbauend darauf wird ein ganzheitlicher Entwicklungspfad skizziert, der vom tatsächlichen Wärmebedarf ausgeht und die Wirkung abgestimmter Maßnahmen sowie getroffene Annahmen zur künftigen Entwicklung integriert. Der Entwicklungspfad schließt mit der Befüllung der Indikatoren gemäß WPG Anlage 2 Abschnitt III.

4.4.1 Szenario zur künftigen Entwicklung des Wärmebedarfs, der Wärmeversorgung und der Infrastruktur

Ausgehend von den Wärmeverbräuchen des Jahres 2026 wird die potenzielle zukünftige Entwicklung des Wärmeverbrauchs in drei Varianten bis zum Jahr 2045 modelliert. Der Gesamtwärmeverbrauch von 187,7 GWh/a umfasst alle Energieträger; die Verteilung auf die einzelnen Energieträger basiert auf der Auswertung der Schornsteinfeger:innen sowie der Primärdaten des Energieversorgers. Die Varianten unterscheiden sich durch die zugrunde gelegte gebäudeseitige Sanierungsrate, aus der jeweils eine jährliche Reduktion des Nutzenergiebedarfs resultiert (vgl. Tabelle 26).

Tabelle 26: Entwicklung des Wärmebedarfs pro Variante

	Sanierungsrate	2026 (GWh/a)	2045 (GWh/a)	Reduktion
Variante 1	0,7 %	187,7	167,4	-10,8 %
Variante 2	1,0 %	187,7	159,3	-15,1 %
Variante 3	2,0 %	187,7	135,0	-28,1 %

Parallel zur Bedarfsreduktion erfolgt eine lineare Umschichtung der Energieträgerstruktur von 2026 bis 2045. Erdgas, Heizöl, Biomasse, Flüssiggas, Strom (Nachtspeicher) sowie sonstige Energieträger werden schrittweise vollständig durch Strom-Wärmepumpen ersetzt. Ergänzend

[22] WPG (2026), Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG), Ausfertigungsdatum: 20.12.2023, URL: WPG - Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

wird angenommen, dass ein Anteil der bisherigen Erdgas-Wärmeversorgung durch drei Wärmenetze auf Basis erneuerbarer Energien (Heizwerk EE) gedeckt wird, die jeweils ab dem Stützjahr 2030 in Betrieb gehen: Zur Pannhütt, Klinikum und Im Wirrigen – zusammen knapp 9,5 % des Gesamtwärmebedarfs der Stadt Waltrop.

Im Zieljahr 2045 wird die gesamte Wärmeversorgung ausschließlich durch Strom-Wärmepumpen (ca. 92,6 %) und das Heizwerk EE (ca. 7,4 %) bereitgestellt. Je nach Variante sinkt der Gesamtbedarf auf ca. 167 GWh/a (Variante 1), 159 GWh/a (Variante 2) bzw. 135 GWh/a (Variante 3).

Die Abbildung 42, Abbildung 43 und Abbildung 44 zeigen die Entwicklung des Wärmebedarfs bezogen auf die Verteilung der Hauptenergieträger pro Variante in den Stützjahren bis 2045.

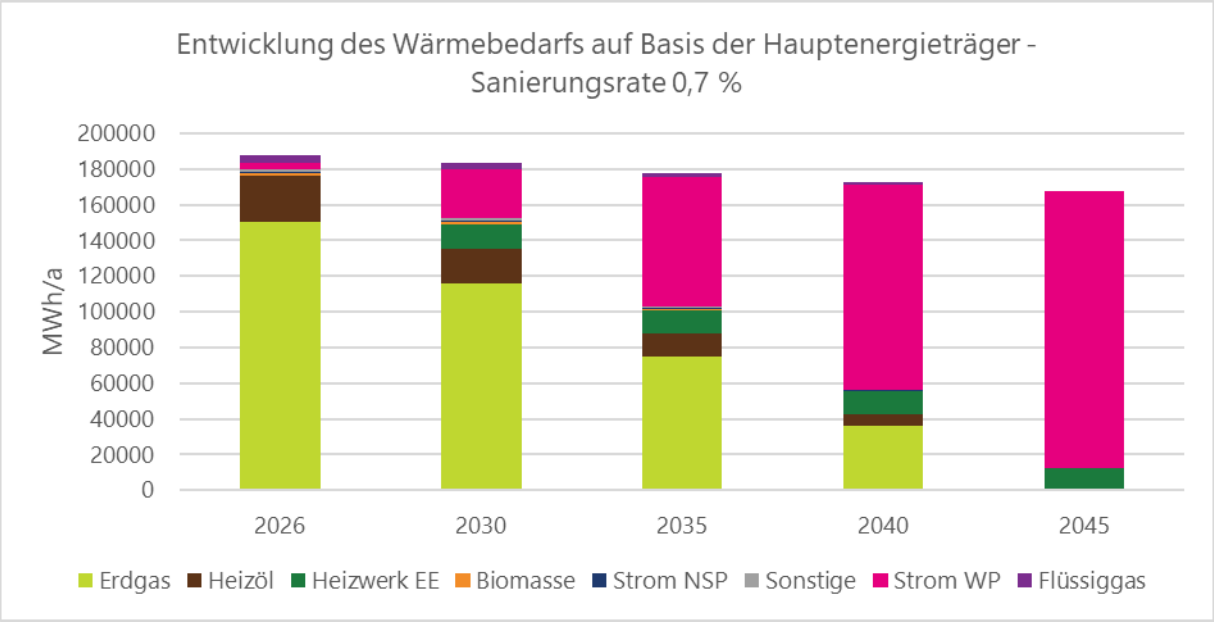


Abbildung 42: Entwicklung des Wärmebedarfs und der Hauptenergieträgerverteilung bis 2045 mit einer Sanierungsrate von 0,7 % (Variante 1)

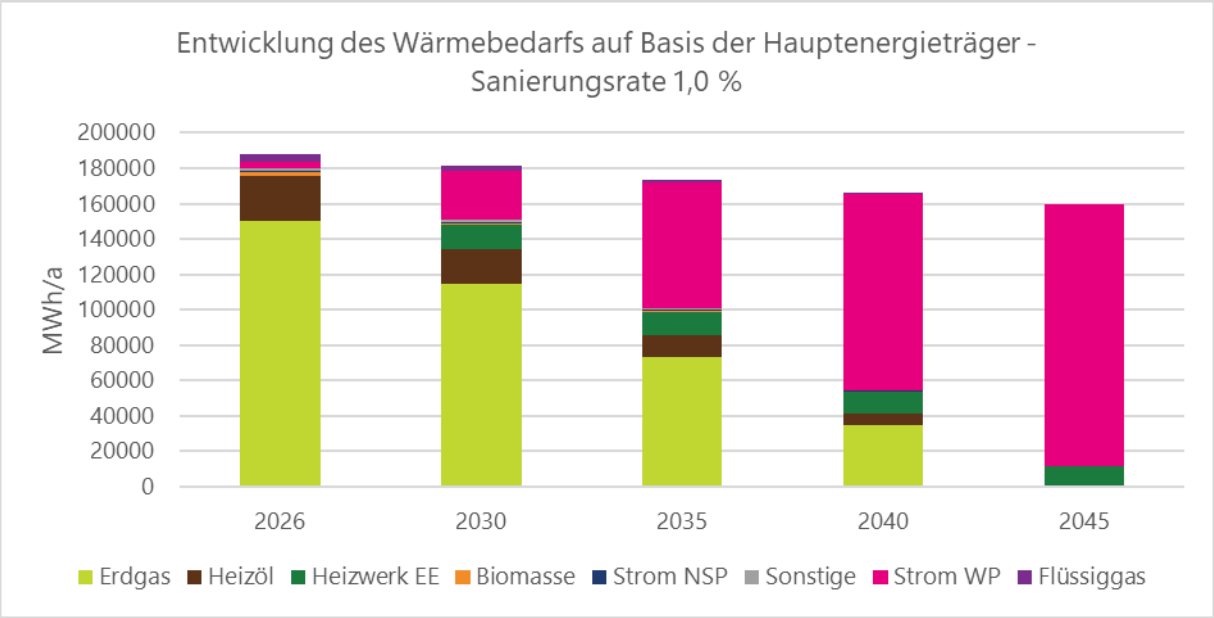


Abbildung 43: Entwicklung des Wärmebedarfs und der Hauptenergieträgerverteilung bis 2045 mit einer Sanierungsrate von 1,0 % (Variante 2)

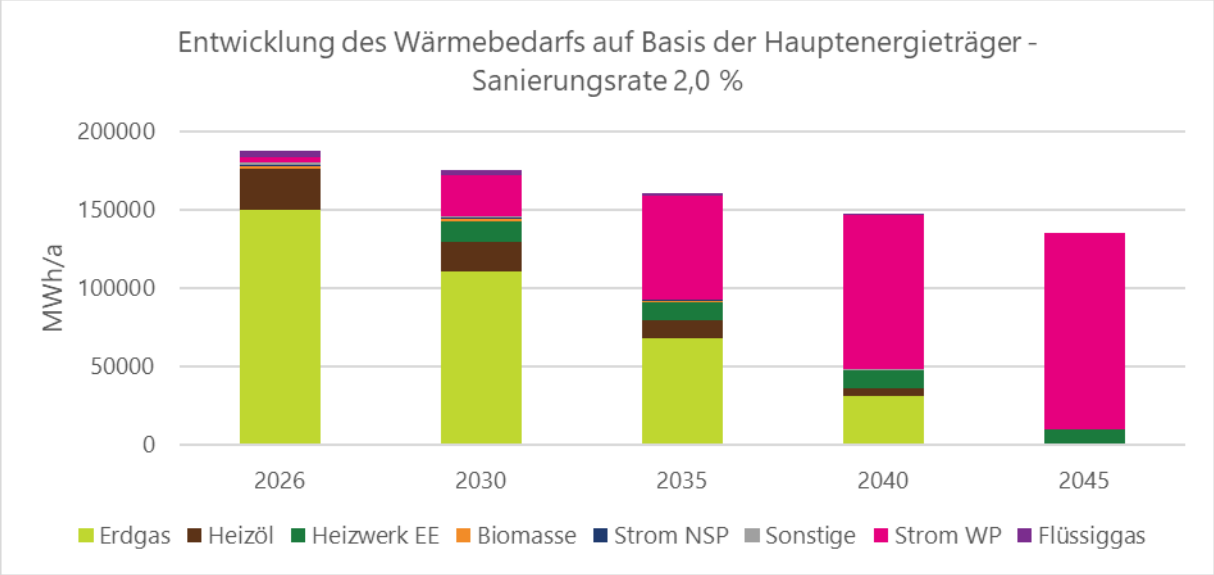


Abbildung 44: Entwicklung des Wärmebedarfs und der Hauptenergieträgerverteilung bis 2045 mit einer Sanierungsrate von 2,0 % (Variante 3)

Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans wurde abgestimmt, die **Variante 2** mit einer in Zukunft leicht steigenden Sanierungsrate von **einem Prozent** zu fokussieren und diese auch für die Maßnahmenentwicklung zu nutzen. In den folgenden Abbildungen ist die Entwicklung der Wärmedichten in den Stützjahren abgebildet. Die Entwicklung zeigt die Wärmebedarfsreduktion von etwa 15 % bis zum Jahr 2045.

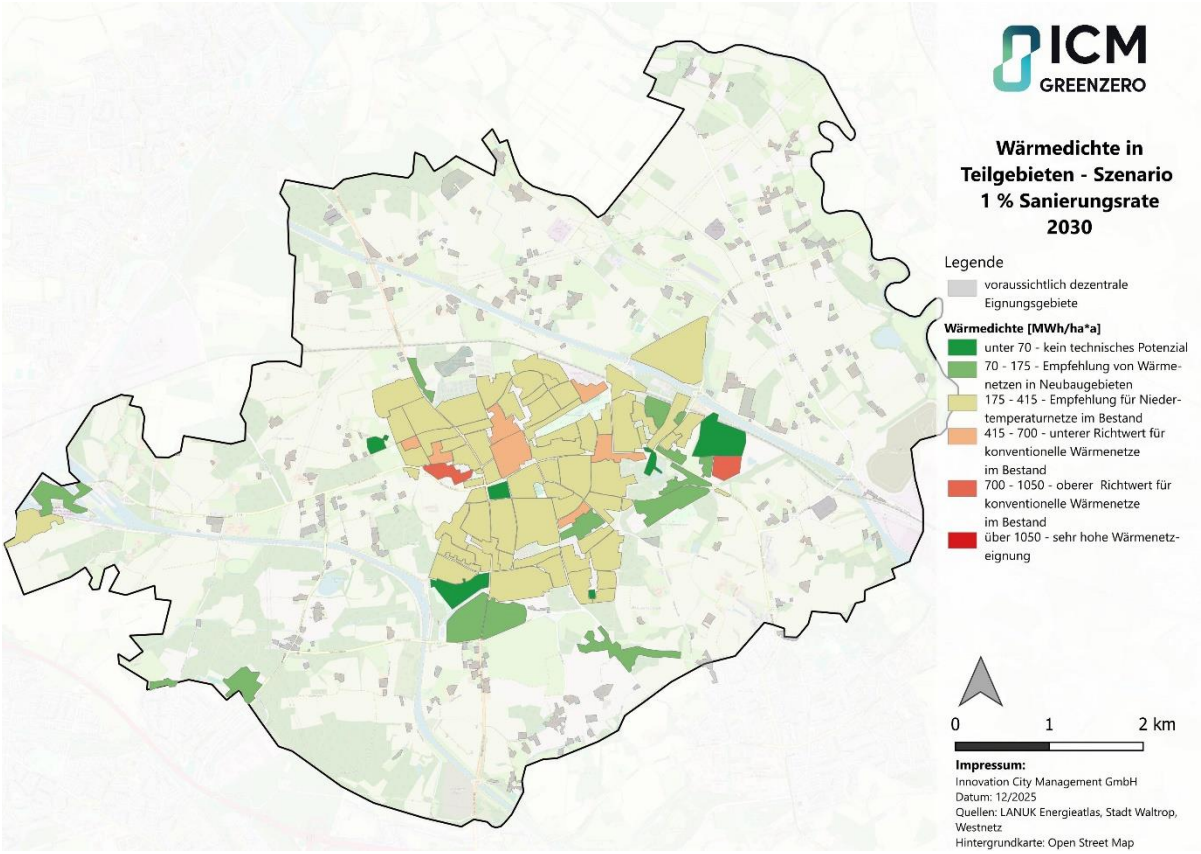


Abbildung 45: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene nach Variante 2 im Jahr 2030

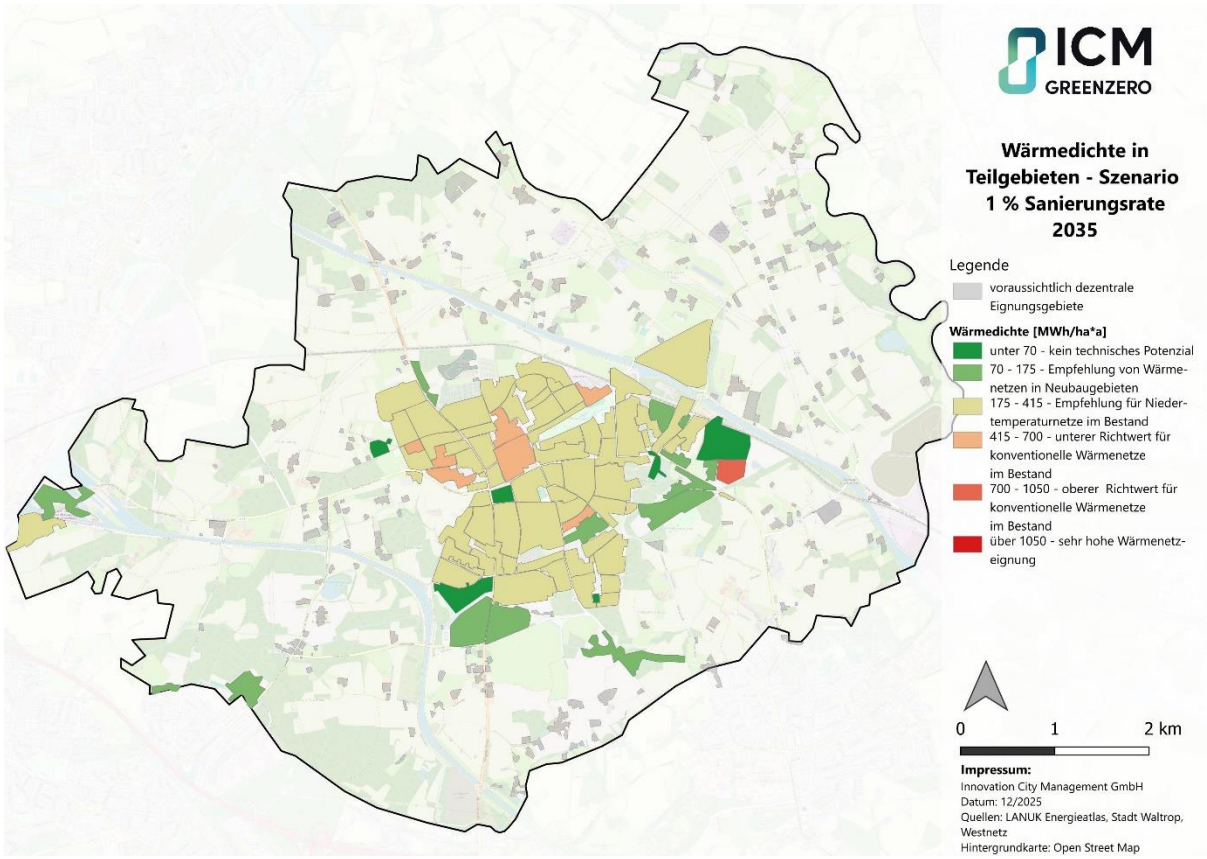


Abbildung 46: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene nach Variante 2 im Jahr 2035

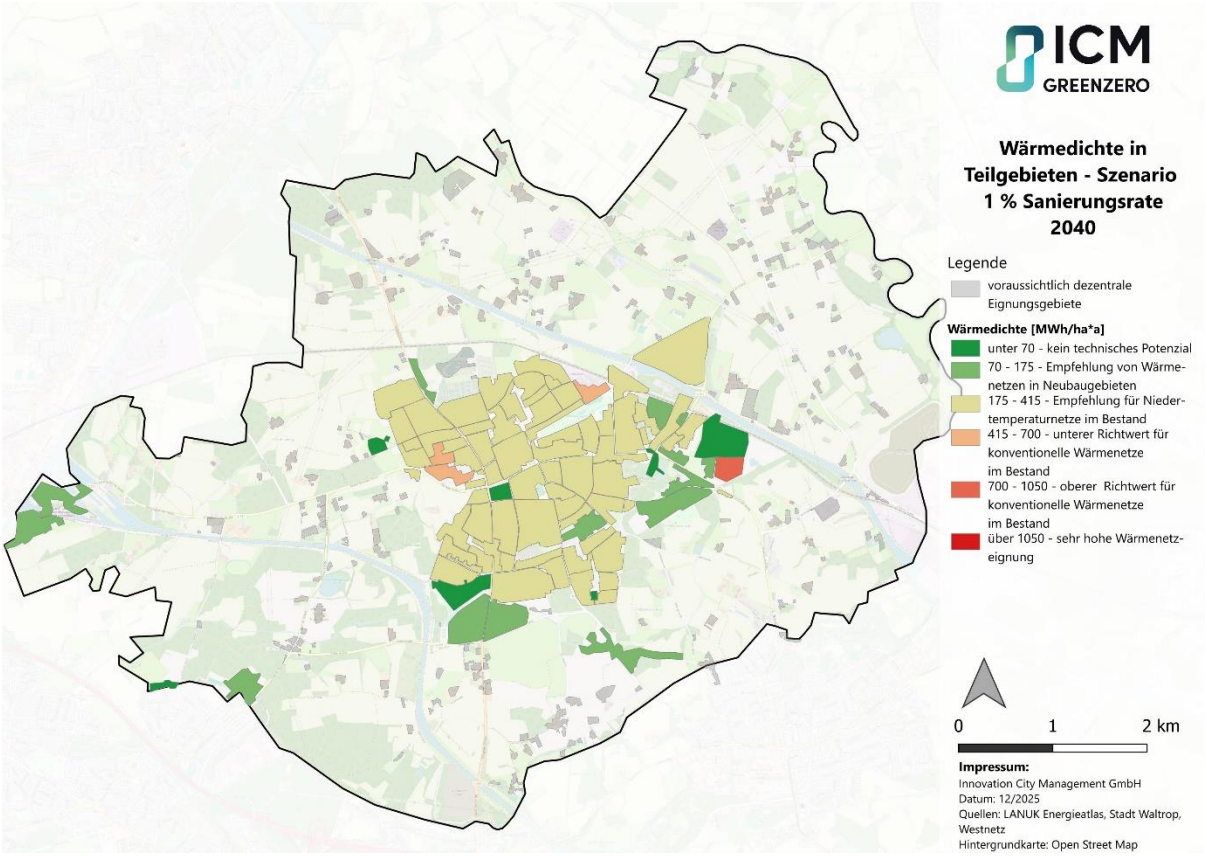


Abbildung 47: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene nach Variante 2 im Jahr 2040

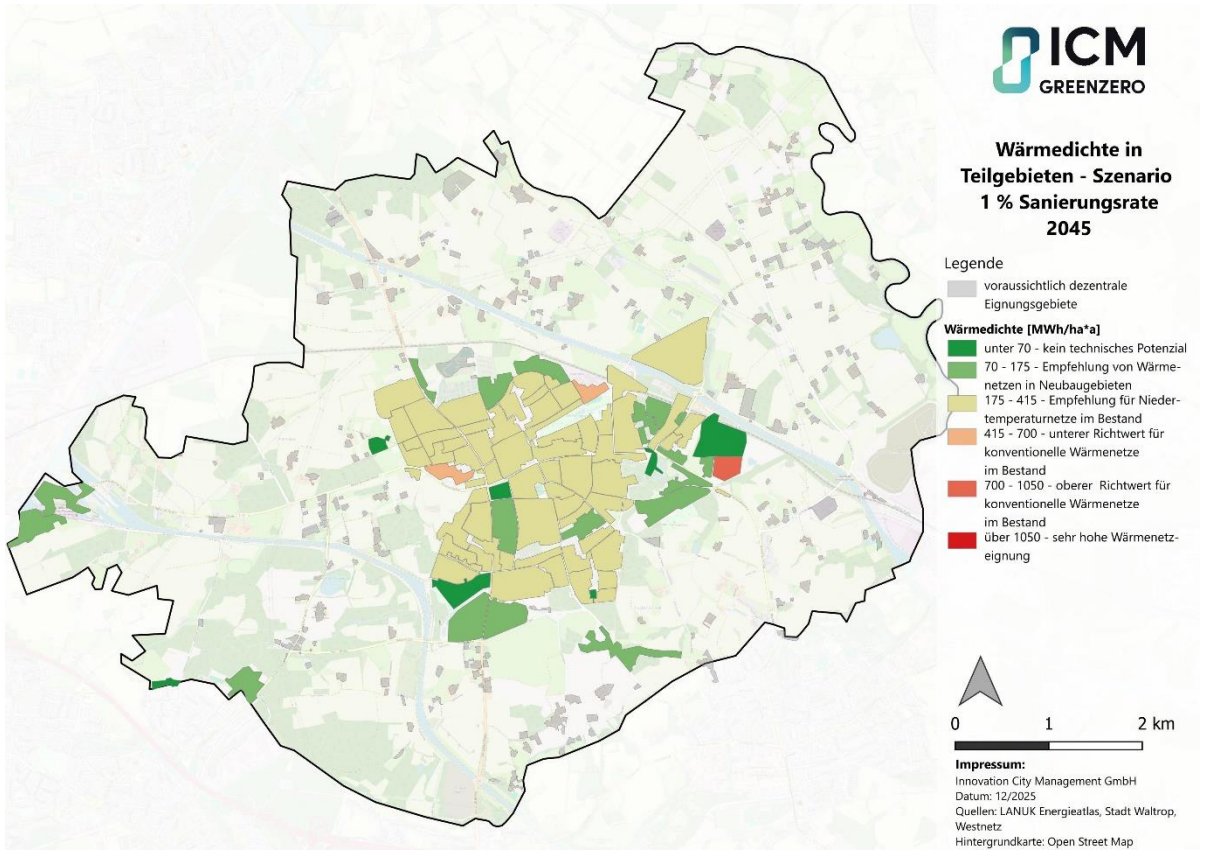


Abbildung 48: Darstellung der Wärmeverbrauchsdichte auf Teilgebietsebene nach Variante 2 im Jahr 2045

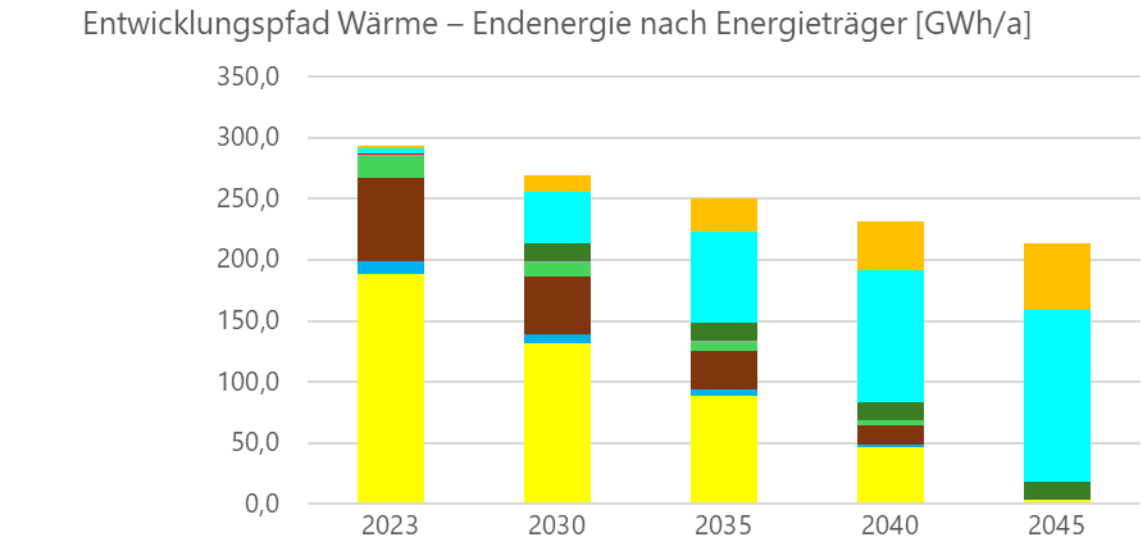
4.4.2 Entwicklungspfad

Die folgende Darstellung des Entwicklungspfads beruht auf einer Vielzahl abgestimmter Maßnahmen, deren Wirkung über den Zeitraum bis 2045 in einem konsistenten Szenario zusammengeführt wurde. Ausgangspunkt ist eine Reduktion des Wärmeverbrauchs durch energetische Sanierungen mit einer angenommenen jährlichen Sanierungsquote von 1 %. Diese wirkt als konstante Minderung der Nutzenergie von 0,86 % pro Jahr, gleichmäßig über den gesamten Zeitraum 2023 bis 2045 und einheitlich in allen Sektoren angesetzt. Hierdurch verringert sich der Wärmebedarf schrittweise und bildet die Grundlage für die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Übergeordnetes Ziel des Szenarios ist eine bis 2045 dezentral vollständig fossilfreie Wärmeversorgung. Dazu laufen alle nicht leitungsgebundenen Energieträger – Erdgas, Heizöl, Flüssiggas, Kohle sowie dezentral eingesetzte Biomasse – linear bis zum Jahr 2045 auf null. Für die Privathaushalte bedeutet dies, dass der dezentrale Erdgas- und Heizölverbrauch bis 2045 vollständig entfällt; die Umstellung erfolgt durch die fortlaufende Sanierung des Gebäudebestands, den Anschluss an Wärmenetze sowie den Einsatz dezentraler Wärmepumpen. Gleiches gilt für die kommunalen Einrichtungen (explizit: Rathaus), deren Erdgas- und Heizölbedarf über den Ausbau des Wärmenetzes Klinikum und dezentrale Wärmepumpen ersetzt wird, sowie für den GHD-Sektor und die Industrie, in denen Erdgas und Heizöl über die neuen Wärmenetze, die Substitution durch Biogas/Biomethan und dezentrale Wärmepumpen abgelöst werden.

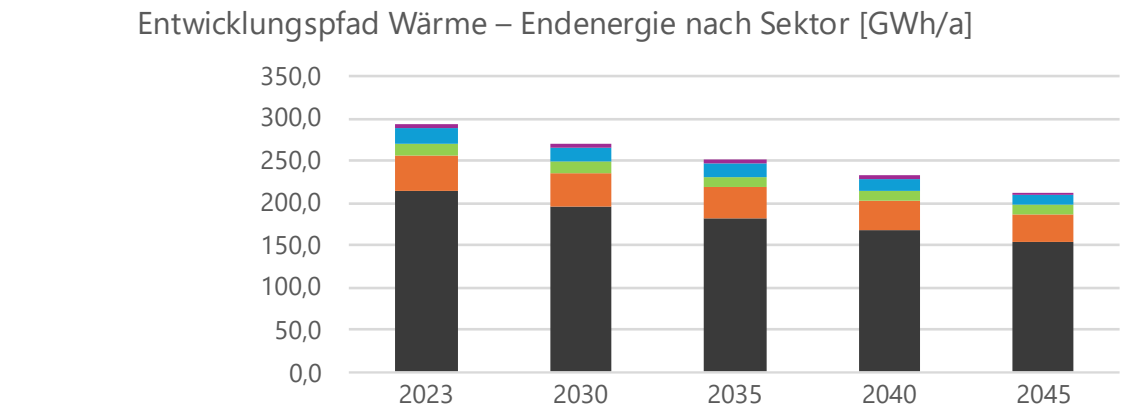
Ein zentraler Baustein des Szenarios ist die Implementierung der drei Wärmenetze Zur Pannhütt, Klinikum und Im Wirrigen, die ihre Wirkung im Entwicklungspfad ab 2030 entfalten. Auf Basis der im Kapitel „Maßnahmen zur zentralen Wärmeversorgung" (vgl. 5.3) festgelegten Parameter beeinflussen diese Netze die Energieträger Erdgas, Heizöl, Heizstrom (inkl. Wärmepumpenstrom), Umweltwärme und Biogas. Betroffen sind die Sektoren private Haushalte, GHD, Industrie und kommunale Einrichtungen. Als Wärmequellen dienen den Netzen Großwärmepumpen (Strom und Umweltwärme) sowie ein Biogas-BHKW (Netz Im Wirrigen); zur Deckung der Spitzenlast verbleibt in den Netzen ein geringer Erdgasanteil (2045 rund 3,4 GWh), der als bewusst dokumentierte Ausnahme von der Fossilfreiheit fortgeführt wird.

Der maßgebliche Energieträger der zukünftigen Wärmeversorgung ist die dezentrale Wärmepumpe: Der nach Sanierung und Netzanschluss verbleibende Wärmebedarf wird außerhalb der Netzgebiete vollständig durch Luft-Wasser-Wärmepumpen gedeckt (in Anlehnung an das BEE-Wärmeszenario 2045). Der Wärmebedarf wird dabei über die Jahresarbeitszahl (angesetzt mit 3,4) in Heizstrom und Umweltwärme aufgeteilt. Diese Systeme ersetzen insbesondere Erdgas- und Ölheizungen außerhalb der Wärmenetzgebiete und leisten damit den wesentlichen Beitrag zur Minderung der direkten Emissionen im Quartier. In Verbindung mit einem bis 2045 weitgehend dekarbonisierten Strommix sinken die mit dem Heizstrom verbundenen Treibhausgasemissionen bis 2045 auf nahezu null.



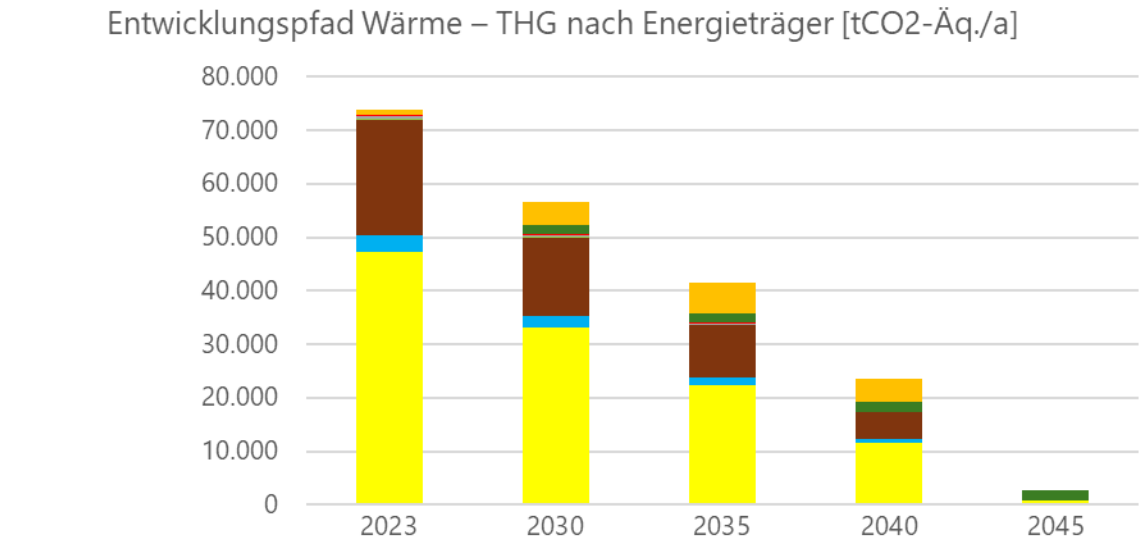
	2023	2030	2035	2040	2045
Heizstrom	1,9	13,4	27,1	40,8	54,4
Umweltwärme	4,4	42,6	75,4	108,2	141,0
Biogas	0,0	14,3	14,3	14,3	14,3
Sonstige NLE	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
Stein- und Braunkohle	1,2	0,8	0,6	0,3	0,0
Biomasse	17,7	12,1	8,1	4,0	0,0
Heizöl	68,9	47,0	31,3	15,7	0,0
Flüssiggas	10,6	7,3	4,8	2,4	0,0
Erdgas	188,0	131,6	88,9	46,2	3,4

Abbildung 49: Entwicklungspfad 2045 Endenergie für Wärme nach Energieträger



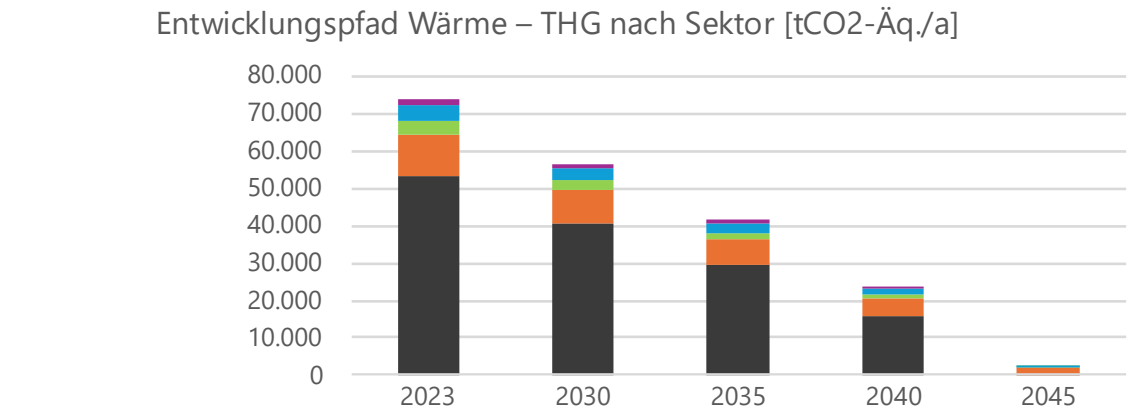
	2023	2030	2035	2040	2045
Landwirtschaft	5,3	4,8	4,4	4,1	3,7
Industrie	16,7	15,6	14,6	13,5	12,4
Kommunale Einrichtungen	14,3	13,1	12,2	11,3	10,4
GHD & Sonstiges	42,7	40,7	37,9	35,2	32,5
Private Haushalte	214,1	195,1	181,4	167,8	154,1

Abbildung 50: Entwicklungspfad 2045 Endenergie für Wärme nach Sektor



	2023	2030	2035	2040	2045
Heizstrom	910	4.289	5.770	4.341	0
Umweltwärme	0	0	0	0	0
Biogas	0	1.758	1.758	1.758	1.758
Sonstige NLE	77	53	35	18	0
Stein- und Braunkohle	536	366	244	122	0
Biomasse	355	242	161	81	0
Heizöl	21.579	14.713	9.809	4.904	0
Flüssiggas	2.936	2.002	1.335	667	0
Erdgas	47.381	33.174	22.406	11.637	869

Abbildung 51: Entwicklungspfad 2045 Treibhausgasemissionen für Wärme nach Energieträger



	2023	2030	2035	2040	2045
Landwirtschaft	1.626	1.219	865	459	0
Industrie	4.049	3.130	2.415	1.528	471
Kommunale Einrichtungen	3.685	2.836	2.053	1.122	43
GHD & Sonstiges	10.985	8.582	6.812	4.613	1.983
Private Haushalte	53.429	40.829	29.372	15.805	130

Abbildung 52: Entwicklungspfad 2045 Treibhausgasemissionen für Wärme nach Sektor

Tabelle 27: Indikatoren für einen ambitionierten Entwicklungspfad nach WPG Anlage 2 Zielszenario nach §17

Punkt	Indikator-Beschreibung	Einheit	2023	2030	2035	2040	2045
1.	*Der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern.*	**[GWh]**	**293,1**	**269,3**	**250,6**	**231,9**	**213,2**
2.	*Die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des beplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent.*	**[tCO2-Äq.]**	**73.774**	**56.596**	**41.517**	**23.528**	**2.627**
3.	*Der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in Prozent.*	**[GWh]**	**190,0**	**159,4**	**130,3**	**101,2**	**72,2**
		Erdgas	188,0	131,6	88,9	46,2	3,4
			99%	83%	68%	46%	5%
		Biogas	0,0	14,3	14,3	14,3	14,3
			0%	9%	11%	14%	20%
		Strom	1,9	13,4	27,1	40,8	54,4
			1%	8%	21%	40%	75%
4.	*Der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in Prozent.*	**[%]**	**65%**	**59%**	**52%**	**44%**	**34%**
5.	*Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent.*	**[n]; [%]**	**0; 0%**	**194; 2,6%**	**194; 2,6%**	**194; 2,6%**	**194; 2,6%**
6.	*Der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in Prozent.*	**[GWh]**	**188,0**	**145,9**	**103,2**	**60,5**	**17,7**
7.	*Die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet in Prozent.*	**[n], [%]**	**6.000; 80,5%**	**3.959; 53,1%**	**2.639; 35,4%**	**1.320; 17,7%**	**0; 0,0%**

5 Kommunale Wärmewendestrategie mit Maßnahmenkatalog

Die in diesem Kapitel dargestellten Maßnahmen basieren auf den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung und stellen **Empfehlungen** dar, die auf Grundlage der verfügbaren Daten, aktueller technischer Standards sowie energiewirtschaftlicher und klimapolitischer Zielsetzungen entwickelt wurden.

Sie dienen als strategische Orientierung für die zukünftige Wärmeversorgung der Stadt Waltrop. Eine **verbindliche Handlungspflicht** ergibt sich aus den nachfolgenden Empfehlungen nicht.

5.1 Datenmanagement und urbaner digitaler Zwilling

5.1.1 Projektbeschreibung

Die kommunale Wärmeplanung erfordert eine umfassende Datengrundlage, um die Transformation der Wärmeversorgung strategisch und langfristig gestalten zu können. Im Zuge der bisherigen Arbeiten wurden umfangreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen erhoben und ausgewertet, darunter Gebäudedaten, verwendete Anlagentechnik, Wärmebedarfe, Energieverbrauchsdaten, Netzinfrastrukturen sowie Potenziale für erneuerbare Energien.

Diese Daten liegen jedoch in heterogenen Formaten und Strukturen vor, was eine systematische Weiterverwendung, beispielsweise in Machbarkeitsstudien oder als Grundlage für zukünftige Netzausbaupläne, erschwert. Um den Mehrwert dieser Datensätze zu sichern, soll ein urbaner digitaler Zwilling (UDZ) aufgebaut werden, der als strukturiertes, dynamisches Abbild der Stadt dient und die relevanten Informationen für Analysen, Simulationen und Szenarien zur Verfügung stellt. Darüber hinaus kann der UDZ auch für das Monitoring von Maßnahmen eingesetzt werden.

Ziel des Projekts ist es, durch den Aufbau eines urbanen digitalen Zwillings:

- Eine einheitliche, qualitätsgesicherte und fortschreibbare Datenbasis für die kommunale Wärmeplanung zu schaffen.
- Die Integration heterogener Datenquellen in einem konsistenten Modell zu ermöglichen.
- Die strategische Planung (z. B. Wärmebedarfsentwicklung, Netzplanungen, Potenzialstudien) durch ein zentralisiertes Datenmanagement zu unterstützen.
- Eine kontinuierliche Fortschreibung und Nutzung im Rahmen zukünftiger Planungen sicherzustellen.
- Transparenz und Beteiligung durch Visualisierung und Simulation für Verwaltung, Politik, Netzbetreiber und Öffentlichkeit zu fördern.

Mit Hilfe dieses zentralisierten Datenmanagements können zukünftig fundierte strategische Entscheidungen getroffen werden. Dazu zählen die Bewertung unterschiedlicher Transformationspfade, wie der Aus- und Neubau von Wärmenetzen und die Analyse von Wärmebedarfsclustern. Ebenso können damit regemäßig Szenarien aktualisiert und bei Bedarf neu aufgestellt werden. Das erhöht die Effizienz und vermeidet redundante Datenerhebungen.

So lassen sich langfristig Prozesse vereinfachen und Konzepte fortschreiben. Dieser digitale Zwilling dient als dynamisches Instrument, das auch zukünftige Entwicklungen, wie gesetzliche Änderungen und Klimaschutzstrategien berücksichtigen kann. Zusätzlich lassen sich neben Daten zum Energiesektor auch zum Beispiel soziologische Daten, Bebauungspläne oder Flächenentwicklungspläne hinterlegen.

5.1.2 Kostenrahmen

Für die Anschaffung und einmalige Initialisierung des Tools fallen Kosten in Höhe von 15.000 bis 30.000 € an. Darunter fallen der Prozessaufbau, Schulungen, Lizenzen und Support sowie ggf. Modulerweiterungen.

Als Folgekosten fallen jährlich etwa 5.000 bis 10.000 € an. Hierzu zählen insbesondere der interne personelle Aufwand, Aktualisierungen, punktuelle Beratung und externe technische Unterstützung.

5.1.3 Vorgehensweise

Die Umsetzung orientiert sich an der DIN SPEC 91359 (Digitales Datenmanagement für Kommunen, Stand: Oktober 2024) und gliedert sich in folgende Arbeitsschritte:

1. Bedarfsanalyse und Definition des Datenmodells
    a. Identifikation der relevanten Datenkategorien (Gebäude, Netze, Potenziale, Verbrauchsdaten)
    b. Definition eines einheitlichen, normkonformen Datenmodells
2. Datenaufnahme und -integration
    a. Zusammenführung vorhandener Datenbestände, u. a. aus der kommunalen Wärmeplanung
    b. Harmonisierung und Standardisierung der Daten
3. Validierung und Qualitätssicherung
    a. Abgleich mit realen Verbrauchsdaten und Plausibilitätsprüfungen
    b. Iterative Verbesserung des Datenmodells
4. Betrieb und Fortschreibung
    a. Einrichtung von Prozessen zur regelmäßigen Aktualisierung
    b. Erweiterung um zusätzliche Funktionalitäten (z. B. Schnittstellen zu Klimaschutzstrategien)

5.1.4 Fazit

Durch die Orientierung an der DIN SPEC 91359 wird eine hohe Anschlussfähigkeit an bestehende Standards sichergestellt. Die Datenbasis ist fortschreibbar und flexibel erweiterbar, sodass sie auch für künftige Anforderungen (z. B. Klimaschutzmaßnahmen, sektorübergreifende Planungen) nutzbar bleibt. Die Datenbank wird somit zu einem langfristigen Instrument für die Wärmewende auf kommunaler Ebene. Durch systematisches Datenmanagement wird eine belastbare Grundlage für strategische Entscheidungen geschaffen, die die Wärmewende auf kommunaler Ebene langfristig unterstützt.

5.2 Sanierungsmanagement

5.2.1 Projektbeschreibung

Das Sanierungsmanagement in Anlehnung an das KfW-432-Programm ist das zentrale Instrument, um den Wärmeverbrauch in Waltrop systematisch zu senken, erneuerbare Potenziale zu heben und Investitionen in Gebäude zu aktivieren. Es bündelt Beratung, Aktivierung und Projektsteuerung auf Quartiersebene und verankert diese in klaren Strukturen. Ziele sind:

- Effizienzsteigerung und Wertsteigerung von Gebäuden
- Reduktion von Wärmebedarf und Endenergieverbrauch
- Hebung von EE-Potenzialen (z. B. PV-Anlagen, Wärmepumpen)
- Sensibilisierung und Aktivierung von Bürgerinnen und Bürgern

Die Priorisierung der Quartiere erfolgt datenbasiert nach Baualtersklassen und Wärmebedarf. Lokale Akteure – insbesondere in Waltrop ansässige Heizungsbauer:innen sowie die zuständigen Schornsteinfeger:innen – werden gezielt eingebunden, um Planungssicherheit, Kapazitäten und Qualität sicherzustellen. Das Sanierungsmanagement ist eng mit der Verstetigungsstrategie (Lenkungskreis, Arbeitsgruppen), der städtischen Kommunikationsarbeit sowie dem Datenmanagement verknüpft.

Wichtig zu beachten ist, dass im Rahmen des KfW-432-Programms ein Quartierskonzept zwingend erforderlich ist, welches die Umsetzung im Rahmen des Sanierungsmanagements intensiv vorbereitet. Dieses kann optional auch begleitend zum Sanierungsmanagement erarbeitet werden. Besser ist allerdings eine vorgelagerte Konzeptentwicklung[23].

5.2.2 Priorisierung der Quartiere

Im Kontext von Kapitel 4.3.2 wurden auf Basis der Baualtersklassen und Gebäudetypen und der über die deutsche Wohngebäudetypologie abgeleiteten Wärmebedarfe Quartiere identifiziert, welche einen erhöhten Energiebedarf haben. Die vollständige Umsetzung der an die KfW-432 angelehnten Förderbausteine zur energetischen Stadtsanierung hat gezeigt, dass durch diesen kombinierten Ansatz eine Sanierungsrate von etwa 3 % erreicht werden konnte – ein deutlicher

[23] Stand April 2026; Zum Stand 06/2026 wurde das Programm bereits wieder eingestellt.

Hinweis auf die Wirksamkeit des Instruments im Waltroper Kontext. Vor dem Hintergrund der positiven Erfahrungen im Quartier Hirschkamp erscheint die Erstellung integrierter energetischer Quartierskonzepte mit anschließendem Sanierungsmanagement auch für diese drei Gebiete sinnvoll. Der kombinierte Ansatz ermöglicht es, gebäudebezogene Einzelmaßnahmen mit quartiersbezogenen Versorgungsstrategien zu verknüpfen, Eigentümerinnen und Eigentümer gezielt zu aktivieren und so einen messbaren Beitrag zur Steigerung der Sanierungsrate im Gesamtstadtgebiet zu leisten. Folgende Tabelle 28 stellt eine Priorisierung der drei Quartiere auf Basis der Energiebedarfe dar. Das Quartier 2 geht mit einer hohen Priorität einher, da sowohl der Gesamtwärmebedarf als auch das Einsparpotenzial den höchsten Wert aufweisen und dies bei einer mittleren Anzahl an Gebäuden, bzw. Adressen im Quartier.

Tabelle 28: Priorisierung der Quartiere für eine energetische Stadtsanierung

	Quartier 1 (oben links)	**Quartier 2** (oben rechts)	**Quartier 3** (unten)
Wärmebedarf gesamt (GWh/a)	21,82	54,64	30,15
Mittlere Wärmedichte (MWh/ha*a)	ca. 560	ca. 785	ca. 505
Mittlere Baualtersklasse	1977	1967	1977
Anzahl Gebäude / Adressen	ca. 550	ca. 930	ca. 1.200
Einsparpotenzial (GWh/a)	11,15	29,78	14,97
Priorisierung	**mittel**	**hoch**	**mittel**

Neben dem energetischen Zustand des Gebäudebestands und der Energieversorgung sind weitere Handlungsfelder zu konkretisieren, welche innerhalb der kommunalen Wärmeplanung nicht genauer betrachtet werden. Dazu zählen unter anderem soziodemografische Themen, Mobilitätsstrukturen und Themen aus dem Bereich der Klimafolgenanpassung.

5.2.3 Kostenrahmen[24]

Die Kostenstruktur eines Sanierungsmanagements im Rahmen der KfW-Förderung (ehemals KfW-432, heute im Programm „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss“) setzt sich im Wesentlichen aus Personal- und Sachkosten für die kontinuierliche Prozessbegleitung zusammen. Dazu zählen insbesondere Aufwendungen für Projektkoordination, Akteursbeteiligung, Öffentlichkeitsarbeit, Fördermittelberatung sowie die Initiierung und Begleitung konkreter Maßnahmen im Quartier. Ergänzend können Kosten für externe

[24] Stand April 2026; Zum Stand 06/2026 wurde das Programm bereits wieder eingestellt.

Fachgutachten, Moderation, Visualisierung und Kommunikationsmaterialien anfallen. Die Förderung erfolgt in der Regel als nicht rückzahlbarer Zuschuss mit einem hohen Förderanteil, wodurch der kommunale Eigenanteil vergleichsweise geringgehalten werden kann. Die konkrete Ausgestaltung der Kosten hängt dabei maßgeblich von der Größe des Quartiers, der Komplexität der Maßnahmen sowie der Laufzeit des Sanierungsmanagements ab.

Die maximal förderfähigen Kosten belaufen sich auf 400.000 € für ein Sanierungsmanagement für insgesamt 5 Jahre je Quartier. Der Höchstsatz für das vorgelagerte Konzept liegt bei 200.000 €. Der Fördersatz beträgt für Kommunen im Regelfall 75 %. Für finanzschwache Kommunen werden sogar 90 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.

5.2.4 Fazit

Tabelle 29: Kostenübersicht Maßnahme Sanierungsmanagement

Übersicht	
Kosten Quartierskonzept (je Quartier) *– vor Förderung*	ca. 60.000 €
Kosten Sanierungsmanagement (je Quartier) *– vor Förderung*	ca. 400.000 € (gesamt für 5 Jahre)
Umsetzungszeitraum der Maßnahme	kurzfristig, Beginn der Maßnahme bis 2027 möglich, Ende ca. 2032
Mögliche CO_2-Einsparungen (je Quartier)	ca. 2.300 tCO_2 (gesamt für 5 Jahre)

5.3 Maßnahmen zur zentralen Wärmeversorgung

In Waltrop konnten drei Gebiete identifiziert werden, die sich für eine zentrale Wärmeversorgung eignen.

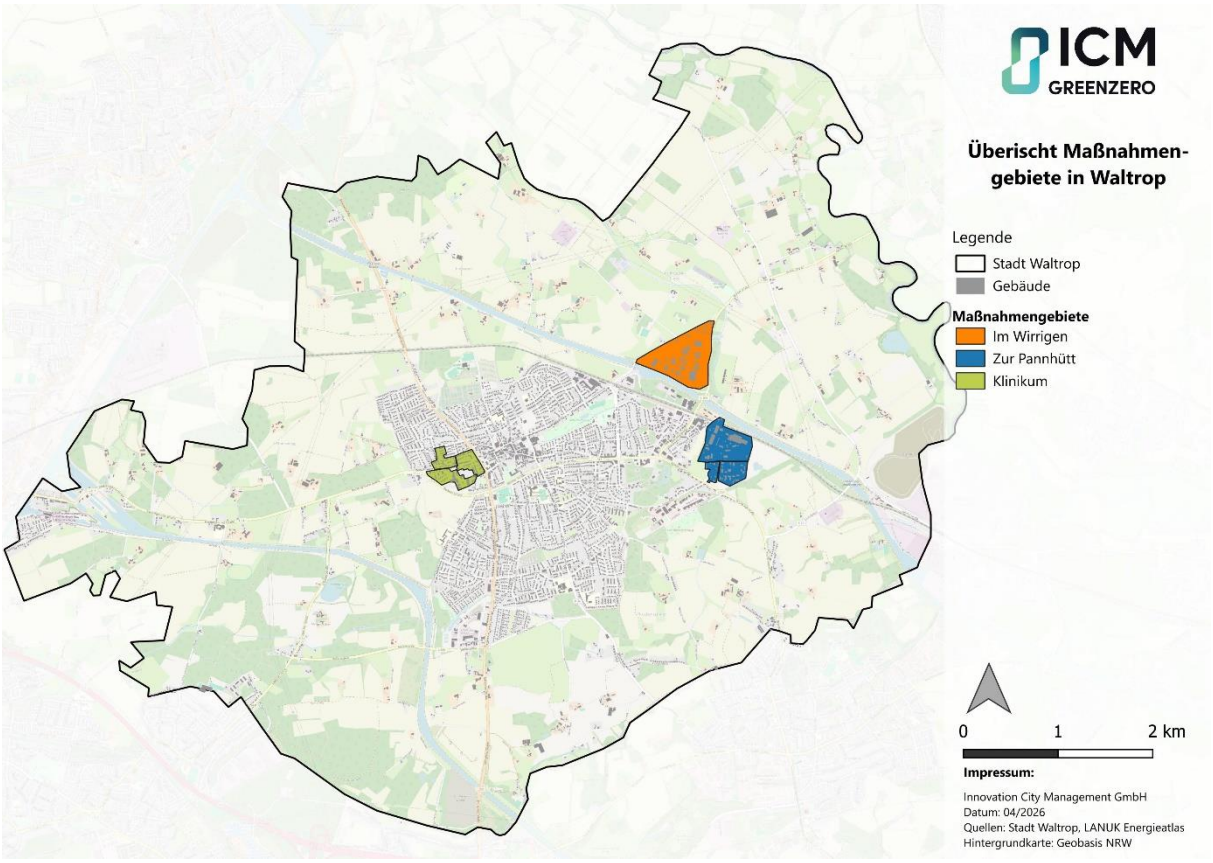


Abbildung 53 Übersicht Maßnahmengebiete in Waltrop

Die folgend ausgearbeiteten Energiesysteme in den Maßnahmengebieten zur zentralen Wärmeversorgung wurden mittels KI simuliert. Als Input-Bedingungen dienten anonymisiert die Projektparameter, wie Wärmeverbrauch und Gebäudestruktur gemäß Kapitel 4.2, sowie vorhandene lokale Wärmeerzeugungspotenziale aus Kapitel 4.3 sowie etwaige Informationen aus den jeweiligen Akteurskreisen und Gesprächen. Zudem wurde stets darauf geachtet, dass die Ergebnisse den lokalen Rahmenbedingungen entsprechen.

Die Wirtschaftlichkeitsparameter ergeben sich aus den Investitionskosten gemäß Technikkatalog kommunale Wärmeplanung der KEA-BW[25], und der mittels Kapitalwertmethode ermittelten Betriebskosten über die Projektlaufzeit.

[25] https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/technikkatalog

5.3.1 Wärmenetzgebiet Zur Pannhütt

5.3.1.1 Projektbeschreibung

Das Gewerbegebiet Zur Pannhütt liegt im Osten des Stadtgebiets, direkt südlich vom Datteln-Hamm-Kanal. Insgesamt sind in diesem Gewerbegebiet 56 Unternehmen angesiedelt.

In dieser Maßnahme wird davon ausgegangen, dass 60 % des Wärmebedarfs über das Wärmenetz gedeckt wird. Der restliche Wärmebedarf wird aus Bestandsanlagen und dezentralen Anlagen versorgt.

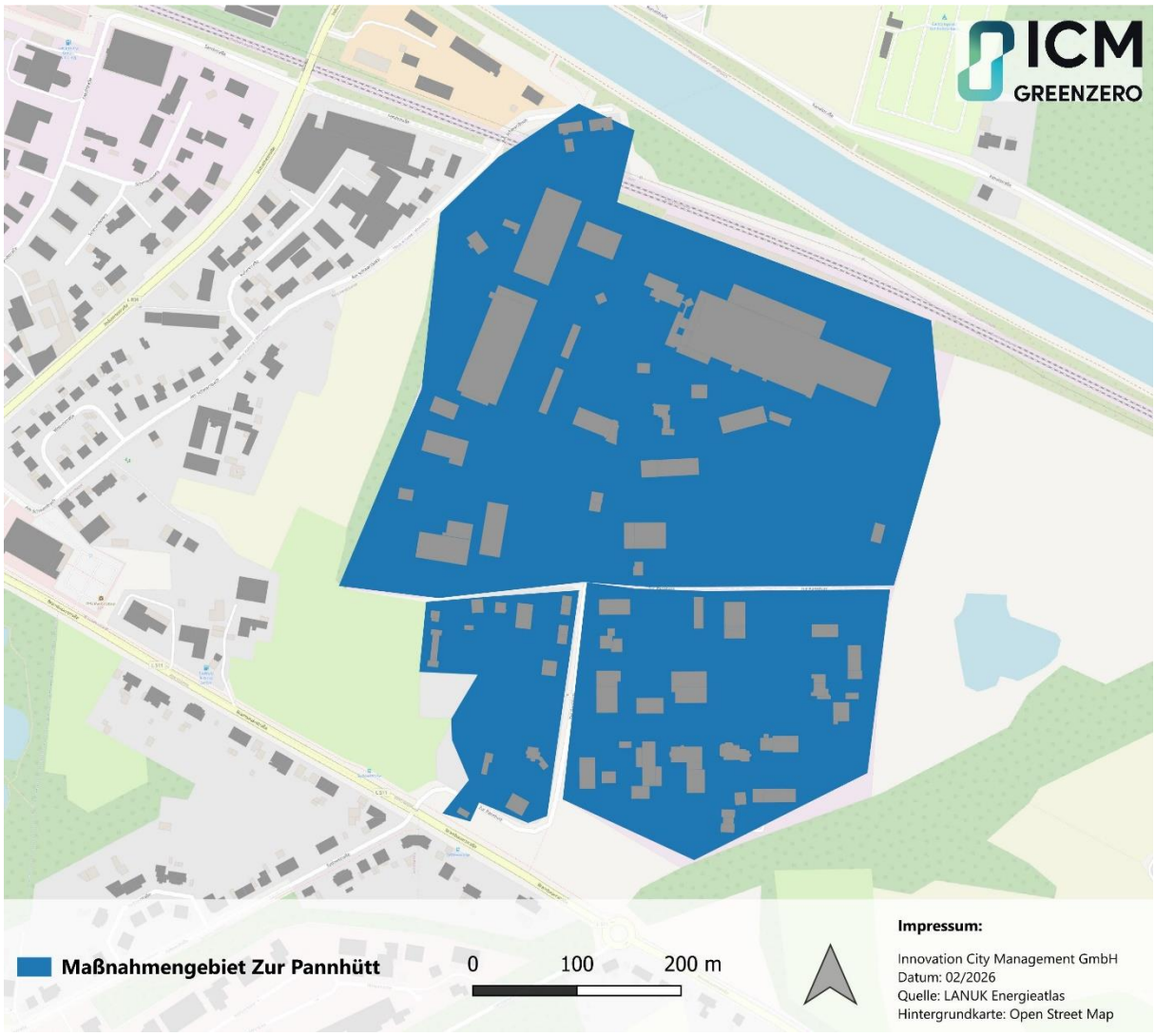


Abbildung 54: Maßnahmengebiet Zur Pannhütt

Folgend sind die Zahlen, die für die Berechnung zugrunde gelegt werden, dargestellt.

Tabelle 30: Berechnungsgrundlage - Zur Pannhütt

Projektparameter	**Wert**
Anzahl Gewerbeeinheiten im Gebiet	56
Wärmeverbrauch	6,6 GWh/a

Wärmeverbrauch (60 %)	4 GWh/a
Wärmedichte	325 MWh/ha*a
Gleichzeitigkeitsbereinigte Spitzenlast (Planwert)	1,4 MW
CO_2-Einsparung	752 tCO_{2eq}/a

5.3.1.2 Energiekonzept

Im Zentrum des Energiekonzeptes steht die Abwärme des Animalium Tierkrematoriums. Hier stehen im Winter bis zu 300 kW auf einem Temperaturniveau von bis zu 130 °C zur Verfügung. Hiermit kann die Grundlast gedeckt werden. Ergänzend dazu sorgt eine Luft-Wasser-Wärmepumpe für die Mittellast. Die Spitzenlast soll über eine Gas-Brennwerttherme gedeckt werden. Ein Schichtenspeicher optimiert das Gesamtsystem.

Optimierung Pufferspeicher – Auslegung und Begründung

Zielgrößen für den Puffer:

- Tägliche Verschiebung von Abwärme, wenn der Betrieb zeitlich begrenzt ist
- Glättung von WP-Lastspitzen und Überbrückung von Abtauphasen
- Minimierung des Gaseinsatzes durch Lastspitzen-Abdeckung

Luft-Wasser-Wärmepumpe – Betrieb und Bivalenz

Insgesamt werden drei Wärmepumpen benötigt und modular aufgestellt. Die Regelung wird so eingestellt, dass die Wärmepumpe bis ca. 3-5 °C Außentemperatur betrieben wird. Darunter deckt der Gaskessel die Residualspitzen.

Gas-Spitzen- und Backupkessel

Einsatzfälle:

- sehr kalte Tage
- schnelle Peaks
- Zeiträume für Wartung und Instandhaltungsmaßnahmen bei der Wärmepumpe, der Abwärme oder anderer Peripherie
- Schwarzstart

Die Vorrangregelung wird so gesteuert, dass zuerst die Abwärme das System versorgt und als nächstes die Pufferladung zugeschaltet wird. Die Wärmepumpe hält die Soll-Puffertemperatur witterungsgeführt. Der Gaskessel springt zu, wenn die Netz-Vorlauftemperatur aus Puffer und Wärmepumpe nicht ausreicht oder die Außentemperatur den Bivalenzpunkt unterschreitet.

Tabelle 31: Kennzahlen Wärmenetz Zur Pannhütt

Kennzahlen	Wert
Abwärme aus Krematorium	0,3 MW
Temperaturniveau der Abwärme	130 °C
Gesamtleistung Wärmepumpe	0,7 – 0,9 MW_{th}
Jahresarbeitszahl JAZ (WP)	ca. 2,6
Gaskessel (Brennwert)	1,5 – 1,6 MW_{th}
Speichervolumen	200 m^3
Speichersystem	Schichtenspeicher
Wärmenetz System	4. Generation, witterungsgeführt
Spreizung	30 – 35 K
Netztemperaturen Winter	75/45 °C
Netztemperaturen Sommer	70/40 °C
Trassenlänge	1.300 m

Die Energiebilanz der einzelnen Systeme ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 32: Energiebilanz des Systems Zur Pannhütt

Energiebilanz	Anteil	Wärmemenge
Abwärme	50 %	2 GWh/a
Wärmepumpe	40 – 45 %	1,6 – 1,8 GWh/a (Wärme) 0,6 – 0,7 GWh/a (Strom bei JAZ = 2,6)
Gas	5 – 10 %	0,2 – 0,4 GWh/a

5.3.1.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Ein Wärmenetz wird derzeit von der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze gefördert.

- Die ersten vier Planungsphasen nach HOAI, bis einschließlich zur Genehmigungsplanung, werden über eine Machbarkeitsstudie mit bis zu 50 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.
- Die Umsetzung wird über das zweite Modul mit bis zu 40 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.
- Im Betrieb ist eine Betriebskostenförderung für Wärme aus Solarthermieanlagen und Wärmepumpen über die ersten zehn Betriebsjahre möglich.

In der folgenden Tabelle sind die für das Wärmenetz notwendigen Elemente aufgelistet und mit (Netto-)Kosten vor Förderung hinterlegt. Als Grundlage für die Kostenabschätzung liegt

der Technikkatalog kommunale Wärmeplanung der KEA-BW zugrunde. Zudem basiert die Wirtschaftlichkeitsberechnung auf der VDI-Richtlinie 2067. Die Kosten für die Energiezentrale basieren auf Abschätzungen und Erfahrungswerten. Für eine konkrete Ableitung der Kosten ist eine Auslegung der Anlagentechnik und Peripherie im Anschluss an die Wärmeplanung notwendig.

In den Kosten für das Gebäudesystem ist eine Hausanschlussleitung mit 20 m berücksichtigt. Darüber hinaus zählen zu den 30.000 € je Anschluss die Übergabestation, Verrohrung und Steuerung. Die 30.000 € sind hier eine Annahme für einen Mittelwert zwischen großen und kleineren Leistungsanforderungen.

Diese Kosten sind rein theoretisch und unterliegen keinen Angeboten! Im Projekt findet eine erste Kostenschätzung erst in der zweiten Planungsphase nach HOAI (Vorplanung) statt, und selbst hier ist eine Ungenauigkeit von +/- 30 % möglich.

Betriebskosten lassen sich nur schwer abschätzen, da viele Positionen sehr Projekt- und Betreiberabhängig sind. Daher werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Betriebskosten ausgewiesen.

Tabelle 33: Investitionskostenabschätzung Zur Pannhütt

Kostenposition	**Kostenschätzung**
Planungsleistung (10 % der Investition)	566.000 €
Wärmetauscher für Abwärmesystem	100.000 €
Wärmepumpen	1.500.000 €
Gas-Brennwerttherme	200.000 €
Speicher	80.000 €
Energiezentrale (Gebäude + Peripherie)	800.000 €
Wärmenetz	1.300.000 €
Gebäudesystem (Hausanschluss, Peripherie)	1.680.000 €
SUMME	6.226.000 €

5.3.1.4 Projektorganisation

Um ein Wärmenetz in die Umsetzung zu überführen, bedarf es der Definition von Zuständigkeiten bzw. Verantwortlichkeiten sowie die Aufstellung eines Zeitplans mit den wichtigsten Meilensteinen.

Für die ersten Planungsschritte wird eine Machbarkeitsstudie erstellt. Diese dauert in der Regel zwölf Monate und kann gemäß Bundesförderung für effiziente Wärmenetze[26] um weitere zwölf Monate verlängert werden. Im Rahmen dieser Studie werden die Grundlagen detailliert ermittelt, das Wärmenetz dimensioniert und die Energieerzeugung geplant. Darüber hinaus ist die Genehmigungsplanung Teil dieser Studie.

In der Regel gibt der zukünftige Wärmenetzbetreiber die Studie in Auftrag oder erstellt sie selbst. Falls der Betreiber noch nicht bekannt sein sollte, kann auch die Stadt Waltrop selbst als Auftraggeberin auftreten. Nach Fertigstellung gibt es die Möglichkeit die Ergebnisse oder die Studie selbst dem Betreiber entgeltlich zu überlassen.

Nach erfolgreichem Abschluss der Studie, muss die Förderung für die Umsetzungsphase beantragt werden. Anders als im Modul 1 (Machbarkeitsstudie) kann hier ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn angezeigt werden.

Umsetzungszeitraum: Bis 2030 möglich.

5.3.1.5 Risiken und Hemmnisse

Die Umsetzung eines Wärmenetzes im Gewerbegebiet auf Basis der Abwärme eines Krematoriums birgt eine Reihe spezifischer Risiken und Hemmnisse. Insbesondere technischen Herausforderungen, wie der Sicherstellung einer kontinuierlichen und bedarfsgerechten Wärmelieferung bei schwankenden Einäscherungszahlen, stellen Hürden dar. Hinzu kommen rechtliche und genehmigungsrechtliche Unsicherheiten, da die gewerbliche Nutzung krematoriumsbezogener Infrastruktur in vielen Bundesländern noch wenig etabliert ist und Einzelfallprüfungen erfordert. Vertragliche Bindungsrisiken zwischen dem Krematoriumsbetreiber und den gewerblichen Wärmeabnehmern, etwa hinsichtlich Betriebszeiten, Auslastungsgarantien und langfristiger Planungssicherheit, sowie die vergleichsweise hohen Investitionskosten für Wärmetauscher, Leitungsinfrastruktur und Speichertechnologien erschweren die wirtschaftliche Tragfähigkeit des Projekts zusätzlich.

5.3.2 Wärmenetzgebiet Klinikum

5.3.2.1 Projektbeschreibung

Das Maßnahmengebiet am Klinikum baut auf dem Bestandsnetz, vgl. Kapitel 4.2.3, auf. Mit Hilfe der vorhandenen Überkapazitäten ergibt sich ein mögliches Erweiterungsgebiet. Es ist im Süd-Westen durch die Berliner Straße begrenzt, geht hoch bis zum Nordring bzw. Am Rathaus und grenzt im Osten an die Münsterstraße. Im Süd-Osten schließt es das Gebäude der Feuerwehr noch mit ein.

26 https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Waermenetze/Effiziente_Waermenetze/effiziente_waermenetze_node.html

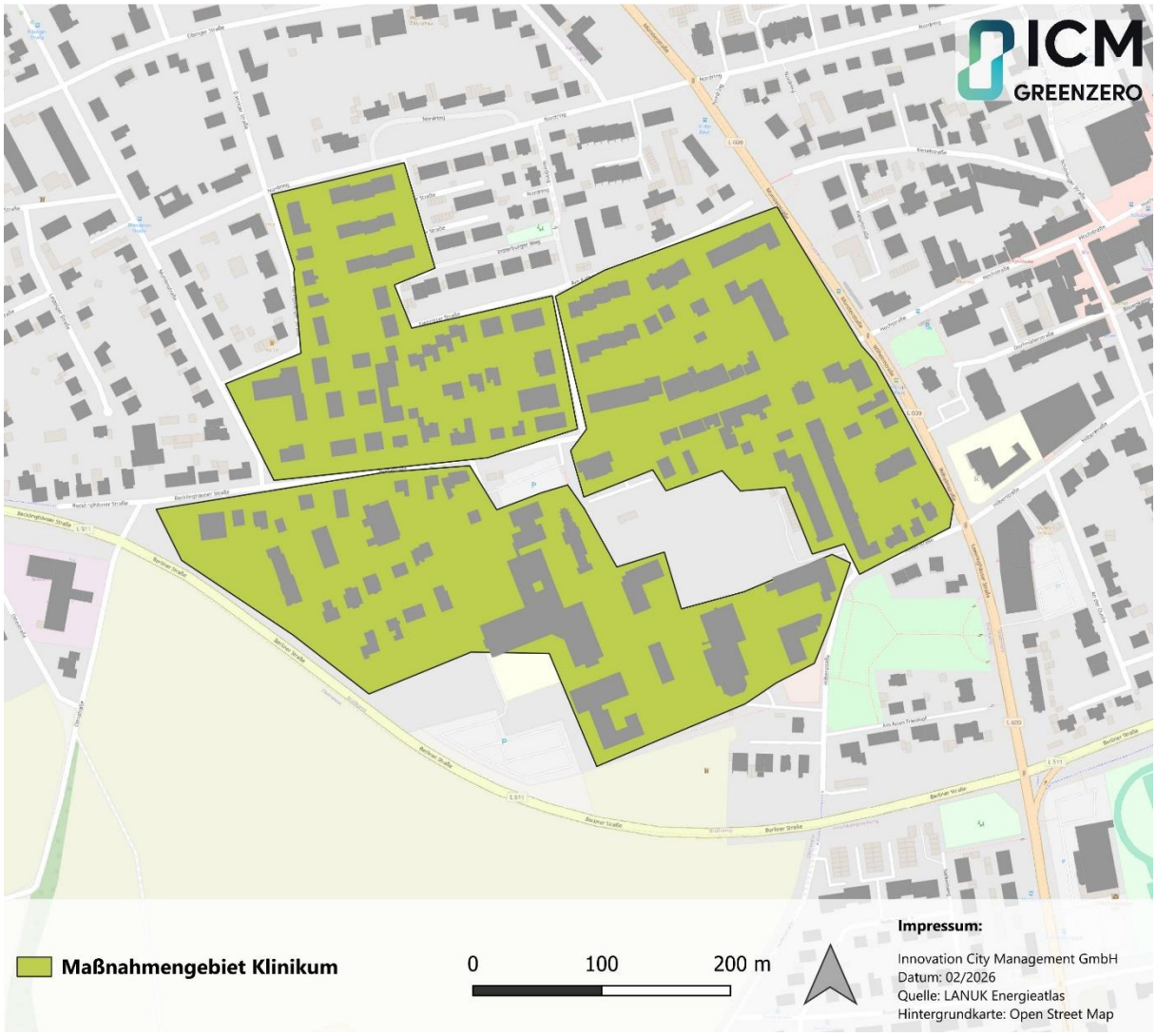


Abbildung 55 Maßnahmengebiet Klinikum

Folgend sind die Zahlen, die für die Berechnung zugrunde gelegt werden, dargestellt. Wichtig zu beachten ist, dass hier mit dem Wärmeverbrauch von 2030 sowie einer Anschlussquote von 60 % gerechnet wird. Hintergrund ist die Annahme, dass das Wärmenetz ab 2030 betriebsbereit ist und somit diese genannten Wärmeabsatzmengen eingeplant werden können. Zudem steht der Wärmebezug aus dem Wärmenetz erst 2030 zur Verfügung[27].

Der gleichzeitigkeitsbereinigte Spitzenwert resultiert aus einer Volllaststundenzahl von 2.000 Stunden und einem Gleichzeitigkeitsfaktor gemäß Formel 2 (s. Anhang) von 0,55.

[27] Die Umsetzung ist im Nachgang zu prüfen und eine sinnvolle Realisierung mit weiteren Planungsmaßnahmen, wie einer Machbarkeitsstudie zu belegen. Im Rahmen der Wärmeplanung wird mit einer Umsetzung im Jahr 2030 gerechnet.

Tabelle 34: Berechnungsgrundlage – Klinikum

Projektparameter	**Wert**
Anzahl Gebäude (gesamt)	155
Anzahl Gebäude am Netz (60 % Anschlussquote)	93
Wärmeverbrauch Bestandsnetz	1,5 GWh/a
Wärmeverbrauch (2030, gesamtes Gebiet)	8,1 GWh/a
Wärmeverbrauch (2030 – 60 %, ohne Bestandsnetz)	4 GWh/a
Wärmedichte (2030)	529 MWh/ha*a
Gleichzeitigkeitsbereinigte Spitzenlast (Planwert)	1,1 MW
CO_2-Einsparung	1.539 tCO_{2eq}/a

5.3.2.2 Energiekonzept

Die Überkapazitäten der Bestandsanlagen sollen für das ausgegebene Gebiet zunächst voll ausgeschöpft und erst im zweiten Schritt erweitert und transformiert werden. Dabei verfolgt das Energiekonzept drei strategische Kernsäulen.

Klimaneutralität	Versorgungssicherheit	Wirtschaftlichkeit
Vollständiger Ausstieg aus fossilen Brennstoffen bis 2035 (Wärme) / 2040 (gesamt)	Redundante erneuerbare Erzeugungsanlagen; Backup über Wasserstoff-ready-Kessel	Minimierung der Betriebskosten durch hohe Eigenversorgungsquote und Wärmeverkauf

Das Zielkonzept sieht folgende Erzeuger-Hierarchie vor (Merit-Order der Wärmeversorgung):

- Grundlast (ca. 60 %): Großwärmepumpe auf Basis von Luft / Geothermie / Abwärme + Solarthermie
- Mittellast (ca. 25 %): Biomasse-BHKW (Ersatz/Ergänzung des Erdgas-BHKW) mit KWK
- Spitzen- und Reservelast (ca. 15 %): Wasserstoff-ready-Kessel (interim: Erdgas)
- Pufferspeicher: Großer Wärmespeicher (mind. 500 m^3) zur Glättung von Lastschwankungen

Die Großwärmepumpe bildet das Herzstück des neuen Versorgungskonzepts. Sie ermöglicht die effiziente Nutzung von Umweltwärme und erzeugt auf Basis von erneuerbarem Strom hochtemperative Heizwärme.

Als Wärmequelle könnte die Abwärme aus dem Klinikkomplex (Kühlanlagen, Serverräume, Abwasser) gesammelt und bereitgestellt werden. Als Weiteres ist die Nutzung einer Luft-Wärmepumpe oder die Erschließung des Untergrundes mit Erdsonden denkbar. Hier wird von der Nutzung der Abwärme bzw. der Nutzung von Luft als Energiequelle für die Wärmepumpe ausgegangen.

Aus der Flächenanalyse geht hervor, dass angrenzend zum Klinikgelände eine Fläche für mögliche Energieanwendungen vorhanden ist. An dieser Stelle wird davon ausgegangen, dass sie für diese Zwecke genutzt werden kann und für eine Freiflächen-Solarthermieanlage zur Verfügung steht. Es könnten Vakuumröhren- oder Flachkollektoren zum Einsatz kommen.

Das bestehende Erdgas-BHKW wird mittelfristig durch ein Biomasse-BHKW (z. B. Holzgas) ersetzt. Damit bleibt die bewährte KWK-Nutzung erhalten, wird aber vollständig regenerativ.

Die bestehenden Gaskessel werden sukzessiv durch wasserstofftaugliche Kessel ersetzt. In der Übergangsphase werden diese mit Erdgas betrieben. Hier ist das geringe Wasserstoffpotenzial und die nicht planbare Bereitstellung zu berücksichtigen, sodass hier auf unabsehbare Zeit die Spitzenlast weiterhin mit Erdgas bereitgestellt wird.

Der großvolumige Pufferspeicher ist elementar für den wirtschaftlichen und stabilen Betrieb des Wärmenetzes mit fluktuierenden erneuerbaren Quellen. Er dient der Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch und soll Überschussstrom mittels Power-to-Heat nutzen.

Tabelle 35: Technische Auslegung Wärmeerzeuger - Klinikum

Großwärmepumpe

Parameter	**Planwert**
Thermische Leistung	600 – 900 kW
Jahreswärmemenge	~ 2,4 GWh/a
JAZ (Jahresarbeitszahl)	3,5 – 4,5
Strombedarf	~ 0,6 GWh/a

Solarthermie

Parameter	**Planwert**
Kollektorfläche	500 – 800 m^2
Jahresertrag	250 – 400 MWh/a

Zentraler Wärmespeicher

Parameter	**Planwert**
Volumen	500 m^3
Speicherkapazität	30 – 60 MWh (bei dT = 50 K)

Wärmenetz

Parameter	**Planwert**
Netztemperaturen Winter	85/55 °C (VL/RL)
Netztemperaturen Sommer	70/40 °C
Mittelfristige Netzabsenkung	60/40 °C
Trassenlänge (ohne Hausanschlüsse)	~ 2.500 m

Tabelle 36: Energiebilanz Energiekonzept Klinikum

Energiebilanz	Anteil	Wärmemenge
Großwärmepumpe	~ 55 %	2,4 GWh/a
Solarthermie	~ 6 %	0,4 GWh
BHKW	~ 27 %	1,5 GWh/a (Wärme)
Gas-Spitzenlast	~ 12 %	0,6 GWh/a

5.3.2.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Ein Wärmenetz, sowohl Neubau als auch die Transformation von Bestandsnetzen wird derzeit von der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze gefördert.

- Die ersten vier Planungsphasen nach HOAI, bis einschließlich zur Genehmigungsplanung, werden über eine Machbarkeitsstudie mit bis zu 50 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.
- Die Umsetzung wird über das zweite Modul mit bis zu 40 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.
- Im Betrieb ist eine Betriebskostenförderung für Wärme aus Solarthermieanlagen und Wärmepumpen über die ersten zehn Betriebsjahre möglich.

In der folgenden Tabelle sind die für das Wärmenetz notwendigen Elemente aufgelistet und mit (Netto-)Kosten vor Förderung hinterlegt. Als Grundlage für die Kostenabschätzung liegt der Technikkatalog kommunale Wärmeplanung der KEA-BW zugrunde. Zudem basiert die Wirtschaftlichkeitsberechnung auf der VDI-Richtlinie 2067. Die Kosten für die Energiezentrale basieren auf Abschätzungen und Erfahrungswerten. Für eine konkrete Ableitung der Kosten ist eine Auslegung der Anlagentechnik und Peripherie im Anschluss an die Wärmeplanung notwendig.

In den Kosten für das Gebäudesystem ist eine Hausanschlussleitung mit 10 m berücksichtigt. Darüber hinaus zählen zu den 15.000 € je Anschluss die Übergabestation, Verrohrung und Steuerung.

Zudem wird angenommen, dass die Heizzentrale des Klinikums weiter genutzt werden kann.

Diese Kosten sind rein theoretisch und unterliegen keinen Angeboten! Im Projekt findet eine erste Kostenschätzung erst in der zweiten Planungsphase nach HOAI (Vorplanung) statt, und selbst hier ist eine Ungenauigkeit von +/- 30 % möglich.

Betriebskosten lassen sich nur schwer abschätzen, da viele Positionen sehr Projekt- und Betreiberabhängig sind. Daher werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Betriebskosten ausgewiesen.

Tabelle 37: Investitionskostenabschätzung Klinikum

Kostenposition	Kostenschätzung
Planungsleistung (10 % der Investition)	620.500 €
Großwärmepumpe	1.500.000 €
Solarthermie	300.000 €
Speicher	300.000 €
Wärmenetz	2.500.000 €
Gebäudesystem (Hausanschluss, Peripherie)	1.605.000 €
SUMME	6.825.500 €

5.3.2.4 Projektorganisation

Zunächst gilt es, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten zu klären. Das bedeutet, dass der zukünftige Betreiber definiert werden muss. In dieser Konstellation ist vorstellbar, dass der Klinikbetreiber die Erzeugungsanlagen betreibt und ein weiterer Dritter, zum Beispiel die Stadtwerke Waltrop oder auch eine Bürgerinitiative das Netz und die Wärmeübergabe betreibt.

Als Nächstes wird eine Machbarkeitsstudie erstellt. Nach erfolgreichem Abschluss der Studie, muss die Förderung für die Umsetzungsphase beantragt werden. Anders als im Modul 1 (Machbarkeitsstudie) kann hier ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn angezeigt werden.

Das Energiekonzept ist relativ unabhängig von aufwendigen Genehmigungsverfahren, sodass hieraus eine schnelle mögliche Umsetzbarkeit folgt.

Umsetzungszeitraum: Bis 2030 möglich.

5.3.3 Wärmenetzgebiet Im Wirrigen

5.3.3.1 Projektbeschreibung

Das Maßnahmengebiet Im Wirrigen beschränkt sich auf das Industriegebiet Im Wirrigen. Es befindet sich nördlich des Datteln-Hamm-Kanals und wird im Westen durch die Borker-Straße und im Osten durch die Industriestraße begrenzt. Im Gebiet sind insgesamt 45 Unternehmen angesiedelt, die im Rahmen dieser Maßnahmenanalyse alle an das Wärmenetz angeschlossen werden.

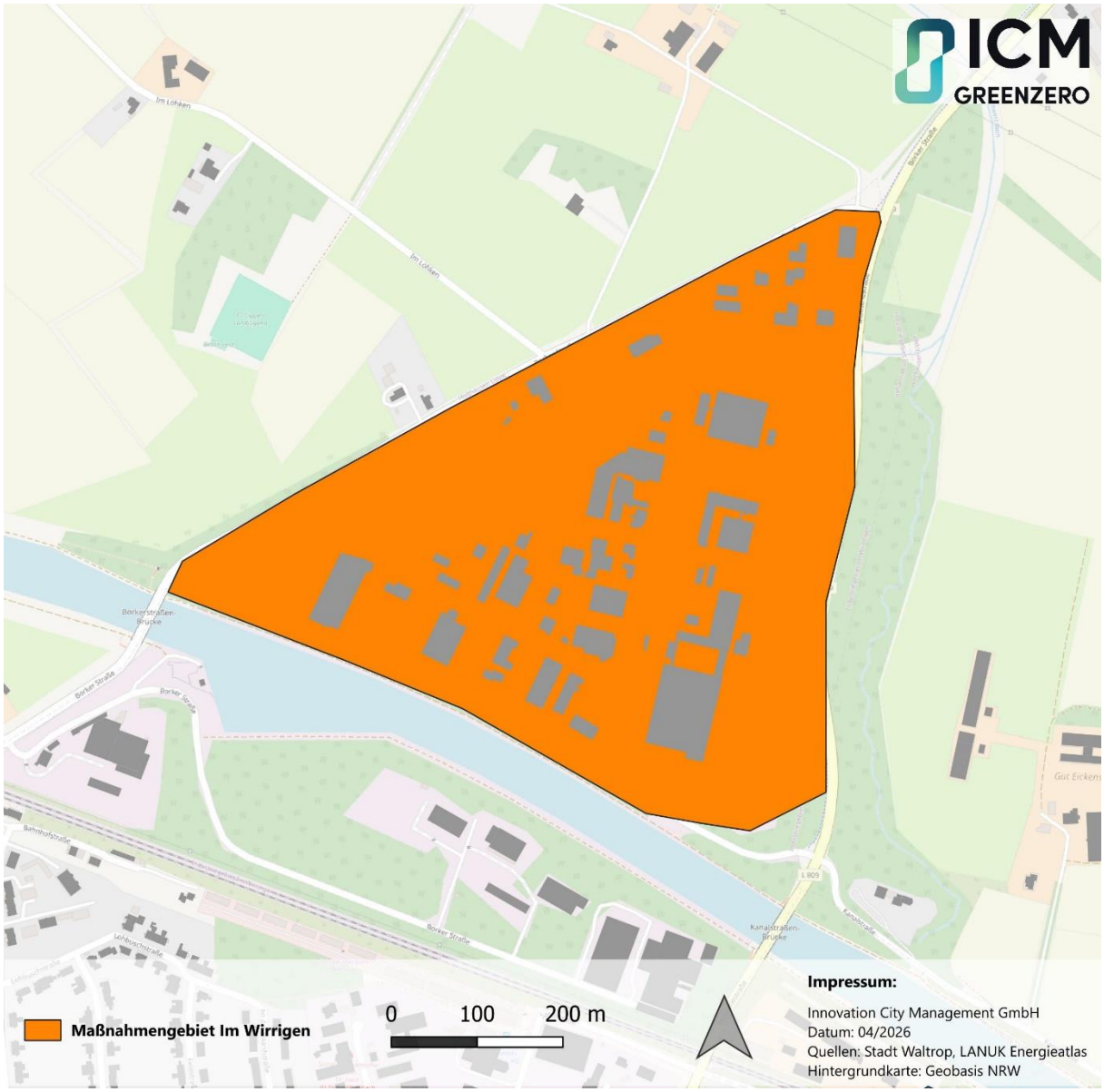


Abbildung 56 Maßnahmengebiet Im Wirrigen

Die Datenlage für Wärmeverbräuche und -bedarfe von Nichtwohngebäuden, hier Gewerbe, ist meist schlecht. Daher wird hier angenommen, dass der Gasverbrauch im Gebiet 1:1 für die Wärmeerzeugung genutzt wird. Zur Vervollständigung werden die Kehrdaten herangezogen. Eine Prognose für 2030 ist ebenfalls schwierig, weshalb hier mit den IST-Werten gerechnet wird. Zudem wird hier keine Gleichzeitigkeit angesetzt, da es für Gewerbe keine standardisierten Annahmen gibt.

Tabelle 38: Projektparameter Im Wirrigen

Projektparameter	Wert
Anzahl Anschlussnehmer	45
Wärmeverbrauch	8,6 GWh/a
Wärmedichte	319 MWh/ha*a
Spitzenlast (Planwert)	1,1 MW
CO_2-Einsparung	1.892 tCO_{2eq}/a

5.3.3.2 Energiekonzept

Die örtliche Biogasanlage bildet die Grundlage für eine klimafreundliche, dezentrale Nahwärmeversorgung auf Basis von Kraft-Wärme-Kopplung. Kernelement der Maßnahme ist die Errichtung eines Satelliten-Blockheizkraftwerks (BHKW), welches das Rohbiogas in Strom und Nutzwärme umwandelt. Die erzeugte Wärme wird über ein Nahwärmenetz an die Gewerbebetriebe geliefert. Ein Gas-Spitzenlastkessel sowie ein Pufferspeicher ergänzen das System, um Lastspitzen abzudecken und eine gesicherte Versorgung zu gewährleisten. Optional ist auch eine Hackschnitzelanlage denkbar. Im Nachgang an die Wärmeplanung sind die Optionen in einer Machbarkeitsstudie gegenüberzustellen. An dieser Stelle wird zunächst mit einem Gaskessel als Energieträger gerechnet.

Das Versorgungssystem gliedert sich dabei in drei Hauptkomponenten, die in einem integrierten Energiesystem zusammengeführt werden.

Tabelle 39: Technische Auslegung Wärmeerzeuger - Im Wirrigen

Satelliten-BHKW	
Parameter	**Planwert**
Primärenergie	~ 13,2 GWh/a
Elektrischer Wirkungsgrad	38 %
Thermischer Wirkungsgrad	47 %
Brutto-Wärmeerzeugung BHKW	6,2 GWh/a
Netzverluste	~ 5 %
Nutzwärme netto (Wärmenetz)	5,9 GWh/a
Wärmedeckungsgrad	~ 68,5 %
Spitzenlastkessel	
Parameter	**Planwert**
Spitzenlastbedarf	2,7 GWh/a
Zentraler Wärmespeicher	
Parameter	**Planwert**

Volumen	500 m³
Speicherkapazität	30 – 60 MWh (bei dT = 50 K)

Wärmenetz

Parameter	**Planwert**
Netztemperaturen Winter	85/55 °C (VL/RL)
Netztemperaturen Sommer	70/40 °C
Mittelfristige Netzabsenkung	60/40 °C
Trassenlänge (ohne Hausanschlüsse)	~ 800 m

5.3.3.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Ein Wärmenetz wird derzeit von der BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) über die Bundesförderung effiziente Wärmenetze gefördert.

- Die ersten vier Planungsphasen nach HOAI, bis einschließlich zur Genehmigungsplanung, werden über eine Machbarkeitsstudie mit bis zu 50 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.
- Die Umsetzung wird über das zweite Modul mit bis zu 40 % der förderfähigen Kosten bezuschusst.
- Im Betrieb ist eine Betriebskostenförderung für Wärme aus Solarthermieanlagen und Wärmepumpen über die ersten zehn Betriebsjahre möglich.

Über das Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz können zudem Zuschläge für den erzeugten Strom und die erzeugte Wärme ermöglicht werden.

In der folgenden Tabelle sind die für das Wärmenetz notwendigen Elemente aufgelistet und mit (Netto-)Kosten vor Förderung hinterlegt. Als Grundlage für die Kostenabschätzung liegt der Technikkatalog kommunale Wärmeplanung der KEA-BW zugrunde. Zudem basiert die Wirtschaftlichkeitsberechnung auf der VDI-Richtlinie 2067. Die Kosten für die Energiezentrale basieren auf Abschätzungen und Erfahrungswerten. Für eine konkrete Ableitung der Kosten ist eine Auslegung der Anlagentechnik und Peripherie im Anschluss an die Wärmeplanung notwendig.

In den Kosten für das Gebäudesystem ist eine Hausanschlussleitung mit 20 m berücksichtigt. Darüber hinaus zählen zu den 30.000 € je Anschluss die Übergabestation, Verrohrung und Steuerung.

Diese Kosten sind rein theoretisch und unterliegen keinen Angeboten! Im Projekt findet eine erste Kostenschätzung erst in der zweiten Planungsphase nach HOAI (Vorplanung) statt, und selbst hier ist eine Ungenauigkeit von +/- 30 % möglich.

Betriebskosten lassen sich nur schwer abschätzen, da viele Positionen sehr Projekt- und Betreiberabhängig sind. Daher werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung keine Betriebskosten ausgewiesen.

Tabelle 40: Investitionskostenabschätzung Im Wirrigen

Kostenposition	**Kostenschätzung**
Planungsleistung (10 % der Investition)	430.000 €
Energiezentrale	250.000 €
BHKW (Biogas)	1.500.000 €
Spitzenlastkessel	100.000 €
Speicher	300.000 €
Wärmenetz	800.000 €
Gebäudesystem (Hausanschluss, Peripherie)	1.350.000 €
SUMME	4.730.000 €

5.3.3.4 Projektorganisation

Zunächst gilt es Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten zu klären. Das bedeutet, dass der zukünftige Betreiber definiert werden muss. In dieser Konstellation ist vorstellbar, dass der Biogasanlagenbetreiber die Erzeugungsanlagen betreibt und ein weiterer Dritter, zum Beispiel die eine Gemeinschaft/Genossenschaft der Unternehmen im Gebiet das Netz und die Wärmeübergabe betreibt.

Als Grundvoraussetzung für diese Maßnahme gilt der Weiterbetrieb der Biogasanlage. Dieser muss vom Betreiber entsprechend gewährleistet werden.

Als Nächstes wird eine Machbarkeitsstudie erstellt. Nach erfolgreichem Abschluss der Studie, muss die Förderung für die Umsetzungsphase beantragt werden. Anders als im Modul 1 (Machbarkeitsstudie) kann hier ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn angezeigt werden.

Das Genehmigungsverfahren umfasst neben dem eigentlichen Biogasanlagen-Betrieb die Trassenverlegung der Rohbiogasleitung sowie die Aufstellung der Anlagentechnik im Gebiet.

Umsetzungszeitraum: Bis 2030 möglich.

5.3.3.5 Risiken und Hemmnisse

Technische Risiken

- Schwankende Biogasqualität und -menge
- Erhöhter Aufwand bei der Gasaufbereitung bei stark variierendem Methangehalt
- Netzverluste

Wirtschaftliche und rechtliche Risiken

- Änderungen im Fördermechanismus (BEW, KWKG, EEG)

- Lange Amortisationszeiten erfordern langfristige Abnahmeverträge mit Gewerbebetrieben

5.3.3.6 Fazit

Die Maßnahme „Nahwärmeversorgung aus Biogas“ stellt eine wirtschaftlich tragfähige und klimapolitisch sinnvolle Option für die Wärmeversorgung des Gewerbegebiets dar. Die vorhandene Biogasanlage bietet mit ihrem Rohbiogaspotenzial eine solide Grundlage, um rund 68 % des Gesamtwärmebedarfs des Gewerbegebiets regenerativ und hocheffizient zu decken.

Der Gesamtnutzungsgrad des BHKW (Wärme + Strom) von über 85 % übertrifft herkömmliche Einzelfeuerungsanlagen erheblich. Die jährliche CO_2-Einsparung von rund 1.892 t/a (Wärme) leistet einen messbaren Beitrag zur Erreichung der kommunalen Klimaschutzziele.

6 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie der Stadt Waltrop zielt darauf ab, die kommunale Wärmeplanung dauerhaft in verlässlichen Strukturen, klaren Verantwortlichkeiten und wirksamen Prozessen zu verankern. Kern ist eine zentrale Koordination der Maßnahmen durch die Stadtverwaltung – organisatorisch angelehnt an das bestehende Klimaschutzmanagement – sowie die verbindliche politische Rahmensetzung, damit Planungssicherheit, Geschwindigkeit und Effizienz in der Umsetzung steigen.

- Aufbau von Strukturen und Prozessen

Operativ bildet ein **Lenkungskreis** das Herzstück der Governance. Er wird flexibel besetzt: Neben den ständigen Mitgliedern werden je nach Thema und Maßnahme weitere Akteure hinzugezogen. So bleibt das Gremium arbeitsfähig und fachlich treffsicher. Ein halbjährlicher Sitzungstakt stellt eine verlässliche Taktung sicher, während thematische Arbeitsgruppen zwischen den Sitzungen konkrete Vorhaben vorantreiben. Entscheidend ist der Fokus auf tatsächliche Umsetzung – reine Diskussionsrunden ohne Verbindlichkeit werden bewusst vermieden. Für die Verwaltung müssen Aufwand und Kosten der Koordination grob kalkuliert werden, um Ressourcen planbar zu machen.

- Politische und strategische Verstetigung

Politisch-strategisch schafft die Stadt Verbindlichkeit, indem die Ergebnisse der Wärmeplanung in der städtischen Klimaschutzstrategie verankert und in einem übergeordneten Energie-Masterplan zusammengeführt werden. Eine zentrale Anlaufstelle dient als „Single Point of Contact“ für Verwaltung, Politik, Netzbetreiber, Unternehmen und Öffentlichkeit. In der Kommunikation wird – wo sinnvoll – bewusst auf Begriffe wie „Effizienz“ und „zukunftssicher“

gesetzt, um breite Mehrheiten zu gewinnen und die langfristige Legitimation der Wärmewende abzusichern. Die Konkretisierung erfolgt szenariobasiert im Controlling: Maßnahmen, Meilensteine und Wirkungen werden fortlaufend überprüft und bei Bedarf nachgeschärft.

- Unternehmen als Schlüsselakteure bei der Umsetzung

Unternehmen werden als Schlüsselakteure verstanden. Die Stadt initiiert und koordiniert ein aktives Partnernetzwerk, das Synergien hebt, gegenseitige Unterstützung ermöglicht und die Standortattraktivität stärkt. So können Kompetenzen, Investitionen und Projekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette effizient gebündelt werden – vom Netzausbau über Effizienzprojekte bis hin zur Nutzung erneuerbarer Wärmequellen.

- Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung

Ein weiterer Pfeiler der Verstetigung ist eine systematische Kommunikation und Öffentlichkeitsbeteiligung. Die Stadt bereitet Themen gezielt auf und setzt auf eine Kombination aus Informationsveranstaltungen, verständlichen Materialien und individuellen Beratungsangeboten. Dadurch wächst die Akzeptanz für notwendige Maßnahmen, und es entstehen konkrete Anreize für Eigeninitiativen – etwa bei energetischen Sanierungen. Die Stadt agiert als Initiatorin, während Bürgerinnen und Bürger als Interessensgemeinschaften sowie durch ehrenamtliches Engagement eingebunden werden. Kooperationen, z. B. mit einer Bürgerenergiegenossenschaft und die Aufbereitung von Best-Practice-Beispielen machen Erfolge sichtbar und übertragbar.

- Finanzierungsstrategie

Schließlich sorgt eine klare Finanzierungsstrategie für Umsetzungsfähigkeit. Für alle priorisierten Maßnahmen werden Kosten- und Zeitpläne erstellt. Passende Förderprogramme von Bund und Ländern werden systematisch erfasst und einzelnen Projekten zugeordnet. Politik und Verwaltung erhalten so eine belastbare Entscheidungs- und Steuerungsgrundlage, die sowohl die kurzfristige Realisierung als auch die langfristige Verstetigung der Wärmewende in Waltrop absichert.

7 Glossar

A

- **Abwasserwärme**: Nutzung der thermischen Energie aus Abwasser zur Wärmeversorgung.
- **Anschlussquote**: Anteil der Gebäude in einem Gebiet, die an ein Wärmenetz angeschlossen sind.

B

- **Biomasse**: Organisches Material, das als Energiequelle genutzt wird, z. B. Holz oder Pflanzenreste.
- **Blockheizkraftwerk**: Anlage zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme durch Kraft-Wärme-Kopplung.

C

- **COP** (Coefficient of Performance): Der COP beschreibt die Effizienz einer Wärmepumpe. Er gibt an, wie viel Wärmeenergie eine Wärmepumpe im Verhältnis zur eingesetzten elektrischen Energie erzeugt. Ein COP von 4 bedeutet beispielsweise, dass aus 1 kWh Strom 4 kWh Wärme bereitgestellt werden.

D

- **Dezentrale Wärmeversorgung**: Wärmeversorgung ohne zentrales Wärmenetz, z. B. durch individuelle Heizsysteme.
- **Dekarbonisierung**: Reduzierung oder Vermeidung von CO_2-Emissionen in der Energieerzeugung.

E

- **Energiequelle**: Energieträger oder einen Energiewandler, der zur Erzeugung von Nutzenergie eingesetzt wird. z. B. Sonne, Wind oder fossile Brennstoffe.

F

- **Fernwärme**: System zur zentralen Erzeugung und Verteilung von Wärme über ein Netz.

G

- **Gewässerthermie**: Nutzung der thermischen Energie aus Gewässern zur Beheizung oder Kühlung von Gebäuden.
- **Gleichzeitigkeitsfaktor**: dient zur Abschätzung der typischen Auslastung eines Versorgungssystems, um es entsprechend zu dimensionieren
- **GWh (Gigawattstunde)**: Einheit für Energie, entspricht einer Milliarde Wattstunden (1 GWh = 1.000 MWh).

K

- **Kraft-Wärme-Kopplung**: Effiziente gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme in einer Anlage.
- **kWh (Kilowattstunde)**: Einheit für Energie, entspricht der Leistung von 1 kW über eine Stunde hinweg.

L

- **Legionellenschutz**: Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung von Legionellen in Warmwassersystemen.

M

- **MWh (Megawattstunde)**: Einheit für Energie, entspricht einer Million Wattstunden (1 MWh = 1.000 kWh).

N

- **N_2O (Distickstoffmonoxid)**: Treibhausgas mit hohem Erwärmungspotenzial, auch bekannt als Lachgas.

S

- **Sanierungspotenzial**: Möglichkeiten zur energetischen Verbesserung von Gebäuden oder Infrastrukturen.
- **Sanierungsrate**: Anteil der Gebäude, die pro Jahr energetisch saniert werden.
- **Teilsanierung**: Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz bestimmter Bauteile eines Gebäudes. Z. B: Fensteraustausch, Dachdämmung.

T

- **Technisches Potenzial**: Maximal mögliche Leistung einer Energiequelle unter optimalen Bedingungen.
- **Trockenwetterabfluss**: Abflussmenge in einem Abwasserkanal bei trockenem Wetter (ohne zusätzlichen Wasserzufluss durch Niederschläge).

V

- **Vollladezyklus**: Ein vollständiger Lade- und Entladevorgang einer Batterie.

W

- **Wärmebedarf:** Der Wärmebedarf bezeichnet die rechnerisch ermittelte Wärmemenge, die ein Gebäude unter Annahme standardisierter Nutzungs- und Klimabedingungen benötigt, um einen definierten Innenraumkomfort zu gewährleisten. Er wird auf Basis von Gebäudeparametern wie Baujahr, Dämmstandard und Geometrie berechnet und ist unabhängig vom tatsächlichen Nutzerverhalten. Der Wärmebedarf des

Gebäudebestands wird herangezogen, um rechnerisch einerseits den IST-Zustand darzustellen und auf Basis von Modernisierungsvarianten und Sanierungsraten die Einsparpotenziale zu ermitteln.

- **Wärmeverbrauch:** Der Wärmeverbrauch beschreibt die real gemessene oder aus Verbrauchsdaten abgeleitete Wärmemenge, die in einem Gebäude tatsächlich genutzt wurde. Er weicht vom Wärmebedarf ab, da er maßgeblich durch individuelles Nutzerverhalten, Leerstand oder abweichende Raumtemperaturen beeinflusst wird.
- **Wärmebedarfs(-verbrauchs)dichte/Wärmedichte**: Wärmebedarf oder -verbrauch pro Hektar und Jahr in MWh/ha
- **Wärmeliniendichte**: Wärmebedarf oder -verbrauch pro Meter Straßenzugslänge und Jahr in MWh/m
- **Wärmeverlust**: Verlust von thermischer Energie, z. B. durch ungedämmte Gebäude.
- **Wärmenetz**: Infrastruktur zur Verteilung von Wärmeenergie über Rohrleitungen.
- **Wärmenetzeignungsgebiet**: Gebiet, das sich besonders für den Ausbau eines Wärmenetzes eignet.
- **Wärmepumpe**: Gerät, das Umgebungswärme oder Umweltwärme mit niedriger Temperatur aufnimmt und für Heizzwecke nutzbar mit Höhere Temperatur macht.
- **Wärmespeicher**: System zur Speicherung von Wärmeenergie für eine spätere Nutzung.

Anhang A – Methodik Energie- und THG-Bilanz

Allgemeiner Ansatz

Die **Endenergiebilanz** für Waltrop basiert auf den übermittelten gebäudescharfen Gasverbräuchen und Schornsteinfegerdaten. Die Flächen-, Gebäudetyp- und Sektorenzuordnung inkl. Plausibilitätsprüfung der Wärmebedarfe basiert auf der Datenbasis nach IT.NRW[28]. Für nichtleitungsgebundene Energieträger wie Heizöl, Flüssiggas und Holz ist es in der Regel nicht üblich Verbrauchswerte zu erhalten. Jedoch geben die Schornsteinfegerdaten Aufschluss über die installierte Anlagennennleistung, worüber sich anhand logischer Vollbenutzungsstunden der Verbrauch zumindest abschätzen lässt.

Die Erdgasverbräuche machen mit ca. 64 % den Hauptteil des Wärmeverbrauchs aus und wurden vom Netzbetreiber mit Durchschnittswerten für die Jahre 2020 bis 2022 übergeben.

Tabelle 37: Angesetzte Vollbenutzungsstunden (vbh) zur Verbrauchsberechnung

Gebäudetyp bzw. Anlage/Sektor	vbh h/a	Durchschnitt	Quelle
Einfamilienhaus (EFH)	1.500-2.000	1.750	Stadt Frankfurt
Mehrfamilienhaus (MFH)	1.600-2.000	1.800	Stadt Frankfurt24
Büro	1.400-1.900	1.700	Stadt Frankfurt24
Schule einschichtiger Betrieb	1.100-1.400	1.250	Stadt Frankfurt24
Schule mehrschichtiger Betrieb	1.300-1.500	1.400	Stadt Frankfurt24
GHD	2.560	-	BDEW
Industrie	4.000	-	BDEW25
BHKW (Minimum für ausreichend Wirtschaftlichkeit)	4.000	4.000	Bergische IHK Wuppertal-Solingen-Remscheid
Kleinfeuerungsanlagen	619	619	Emissionskataster Rheinland-Pfalz

Die Qualität einer Bilanz kann mit Hilfe der **Datengüte** angegeben werden. Auf Basis der Bilanzierung-Systematik Kommunal[29] werden in

Tabelle 42: Angesetzte Vollbenutzungsstunden (vbh) zur Verbrauchsberechnung

Gebäudetyp bzw. Anlage/Sektor	vbh h/a	Durchschnitt	Quelle
Einfamilienhaus (EFH)	1.500-2.000	1.750	Stadt Frankfurt
Mehrfamilienhaus (MFH)	1.600-2.000	1.800	Stadt Frankfurt30
Büro	1.400-1.900	1.700	Stadt Frankfurt30
Schule einschichtiger Betrieb	1.100-1.400	1.250	Stadt Frankfurt30
Schule mehrschichtiger Betrieb	1.300-1.500	1.400	Stadt Frankfurt30
GHD	2.560	-	BDEW
Industrie	4.000	-	BDEW31

[28] Landesbetrieb Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) 2025, OpenGeodata.NRW, Daten kommunale Wärmeplanung, URL: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/energie/kwp/

[29] Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH (Ifeu), 2019 – Bilanzierung-Systematik Kommunal (BISKO). Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland.

BHKW (Minimum für ausreichend Wirtschaftlichkeit)	4.000	4.000	Bergische IHK Wuppertal-Solingen-Remscheid
Kleinfeuerungsanlagen	619	619	Emissionskataster Rheinland-Pfalz

Tabelle 43 den verschiedenen Datenquellen eine unterschiedliche Datengüte und Faktoren nach Tabelle 41 zugeordnet. Anschließend wird die anteilige Datengüte auf Basis der jeweiligen Wertung (von 0 bis 1) und dem Anteil am Endenergieverbrauch ermittelt sowie schließlich aufsummiert.

Tabelle 41: Zuordnung der jeweiligen Datenquelle einer Datengüte und dem entsprechenden Wirkungsfaktor nach Ifeu

Datengüte	Datenquelle	Faktor
A	Regionale Primärdaten	1
B	Hochrechnung regionaler Primärdaten	0,5
C	Regionale Kennwerte und Statistiken	0,25
D	Bundesweite Kennzahlen	0

Für die Bilanzierung der Stadt Waltrop ergibt sich eine Gesamtdatengüte von etwa **83,3 %**. Aufgrund der Aktualität der Erdgasverbräuche und dem bestimmenden Anteil an Erdgas, sowie den bekannten Anlagen sämtlicher nichtleitungsgebundenen (NLE) Feuerungsstätten kann von einer sehr hohen Datenqualität gesprochen werden. Die Abweichung von dennoch knapp 17 % liegt an den NLE-Verbräuchen. Bei den Kehrdaten handelt es sich trotz gebäudespezifischer Daten nur um Daten der Datengüte B, da die Leistungsgrößen der Feuerungsstätten keine direkte Schlussfolgerung auf die Betriebsstunden, und damit den Verbrauch, zulassen. Der Verbrauch wird über gebäudespezifische Annahmen für Vollbenutzungsstunden (vgl. Tabelle 42) berechnet. Diese Methodik spiegelt den Berechnungsstandard für NLE-Energieträger wider und lässt wenig Optimierungsspielraum, da für eine höhere Datengüte entweder die realen Heizölmengen der individuellen Lieferanten übermittelt werden müssten oder aber auf flächendeckende Betriebsstundenzähler in den privaten Haushalten zurückgegriffen werden müsste - beides ist zum jetzigen Stand nicht praxisnah.

Tabelle 42: Angesetzte Vollbenutzungsstunden (vbh) zur Verbrauchsberechnung

Gebäudetyp bzw. Anlage/Sektor	vbh h/a	Durchschnitt	Quelle
Einfamilienhaus (EFH)	1.500-2.000	1.750	Stadt Frankfurt[30]
Mehrfamilienhaus (MFH)	1.600-2.000	1.800	Stadt Frankfurt[30]
Büro	1.400-1.900	1.700	Stadt Frankfurt[30]
Schule einschichtiger Betrieb	1.100-1.400	1.250	Stadt Frankfurt[30]
Schule mehrschichtiger Betrieb	1.300-1.500	1.400	Stadt Frankfurt[30]
GHD	2.560	-	BDEW[31]
Industrie	4.000	-	BDEW[31]
BHKW (Minimum für ausreichend Wirtschaftlichkeit)	4.000	4.000	Bergische IHK Wuppertal-Solingen-Remscheid[32]
Kleinfeuerungsanlagen	619	619	Emissionskataster Rheinland-Pfalz[33]

[30] Stadt Frankfurt 2024, URL: https://energiemanagement.stadt-frankfurt.de/Betriebsoptimierung/Seminarprogramm/Seminar-Teil-2-Heizung.pdf

[31] BDEW 2025, URL: https://www.bdew.de/media/documents/20141107_Pr%C3%A4sentation-Einflussfaktoren-Leistungsbedarf.pdf

[32] Bergische IHK Wuppertal-Solingen-Remscheid 2025, URL: https://www.ihk.de/bergische/innovation-und-umwelt/energie/energie-energieeffizienz/lohnt-der-einsatz-eines-blockheizkraftwerkes-bhkw-in-meinem-bet-1407898

[33] Emissionskataster Rheinland-Pfalz 2020, URL: https://lfu.rlp.de/fileadmin/lfu/Service/Publikationen/Umweltschutz/Luft/08-Kleinfeueranlagen.pdf?utm_source=chatgpt.com

Tabelle 43: Zuordnung der Datengüte zu den Datenquellen und Ermittlung der Gesamtdatengüte

Energieträger	Datenquelle	Referenzdatei	Datengüte	Wertung Datengüte	Anteil am Endenergie-verbrauch	Anteilige Datengüte (Wertung x Anteil)
Erdgas	Westnetz GmbH	20260302_Westnetz_Aufteilung_Erdgas-Verbräuche_Adressscharf	A	1	64 %	64 %
Flüssiggas	Schornsteinfegerinnung Waltrop	20260302_Kehrdaten_Waltrop	B	0,5	4 %	2 %
Heizöl	Schornsteinfegerinnung Waltrop	20260302_Kehrdaten_Waltrop	B	0,5	23 %	12 %
Biomasse	Schornsteinfegerinnung Waltrop	20260302_Kehrdaten_Waltrop	B	0,5	6 %	3 %
Stein- und Braunkohle	Schornsteinfegerinnung Waltrop	20260302_Kehrdaten_Waltrop	B	0,5	0 %	0 %
Sonst. NLE	Schornsteinfegerinnung Waltrop	20260302_Kehrdaten_Waltrop	B	0,5	0 %	0 %
Erneuerbare Wärme/Umweltwärme	Westnetz GmbH	Auswertung Strom Westnetz - I636_Waltrop_2023	A	1	2 %	2 %
Heizstrom	Westnetz GmbH	Auswertung Strom Westnetz - I636_Waltrop_2023	A	1	1 %	1 %
Gesamt						0,833
Gesamtdatengüte						**83,3 %**

Die **Primärenergiebilanz** basiert auf der Endenergiebilanz und berücksichtigt zusätzlich Verluste durch Transport oder Umwandlungsprozesse. Die Berechnung der Primärenergie aus der Endenergie erfolgt über Primärenergiefaktoren, welche das Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zur bereitgestellten Endenergie und damit die Effizienz der Endenergiebereitstellung beschreiben. Die Primärenergie ist somit ein wichtiger Indikator, um die Effizienz eines Energiesystems zu bewerten.

Im Vergleich zur Endenergiebilanz erfährt der Stromverbrauch (Wärmepumpen- und Heizstrom) durch den Primärenergiefaktor von 1,8 eine starke Gewichtung und ist abhängig vom Bundesstrommix. Bei den weiteren fossilen Energieträgern liegt der Primärenergiefaktor zwischen 1,1 und 1,2, was zu einer nahezu analogen Darstellung im Vergleich zur Endenergiebilanz führt. Den Kleinfeuerungsanlagen (NLE-Verbräuche) und Biomasse wird aufgrund des hohen Anteils an Scheitholz der PEF 1,0 zugewiesen (Die Wahl des korrekten PEF für Holz variiert stark nach lokaler Nutzung, Wiederaufforstung und Transport. Für Kleinfeuerungsanlagen und Biomasse wird von einer lokalen Selbstverantwortung ausgegangen und daher mit dem Faktor 1,0 eine neutrale Position im Umgang mit dem Energieträger Holz angesetzt).

Die **Bilanzierung der Emissionen** umfasst neben CO_2 auch weitere klimarelevante Treibhausgase (THG) wie Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O). Die Vergleichbarkeit wird erreicht, indem die bilanzierten Treibhausgase in CO_2-Äquivalente (CO_2eq) umgerechnet werden. In diesem Kontext werden nachfolgend berechnete CO_2-Äquivalente zusammenfassend mit dem Begriff **„THG-Emissionen"** bezeichnet. Die Berechnung der THG-Emissionen erfolgt auf Basis von Emissionsfaktoren, über welche die CO_2-Äquivalente berücksichtigt werden. Hierbei werden auch Vorketten je Energieträger berücksichtigt, welche fossile Energieaufwände für die Produktion und Verteilung umfassen. Zudem werden „graue Emissionen" für Hilfsenergie, Materialaufwand und Transport in der Treibhausgasbilanz berücksichtigt. Aufgrund der Aktualität werden Faktoren aus dem stetig aktualisierten Methodik-Papier BISKO 2025[34] verwendet.

Tabelle 44: Energieträger und Emissionsfaktoren (Quellen: BISKO 2025, difu)

Energieträger	**Ø Emissionsfaktor 2020-2022 in gCO_{2eq}/kWh**
Erdgas	250
Heizöl	316
Steinkohle	432
Braunkohle	444

1 [34] Difu (2025), BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal, URL: BISKO Bilanzierungssystematik Kommunal | Deutsches Institut für Urbanistik [Letzter Zugriff: 31.03.2026]

Stein- und Braunkohle	437
Flüssiggas	276
Netzstrom Bundesmix	469
Feste Biomasse (Holz)	22
Sonstige NLE	330

Anhang B - Formelverzeichnis

Formel 1: Wärmemenge

$$Q = \rho * \dot{V} * c_p * \Delta T$$

Mit

ρ = Dichte Wasser = 1.000 kg/m³

$\dot{V}$ = Volumenstrom [m³/h]

Q = nutzbare Wärmemenge [kW]

c_p = spezifische Wärmekapazität von Wasser = 0,001163 kWh/kg·K = 4,186 kJ/(kg·K)

ΔT = Temperaturdifferenz [K]

Formel 2: Gleichzeitigkeitsfaktor

$$GLF(n) = a + \frac{b}{1+(\frac{n}{c})^d}$$

Mit

n: Anzahl der Abnehmer

a = 0,4497

b = 0,5512

c = 53,8438

d = 1,7627

https://www.rehau.com/downloads/404542/fachartikel-gleichzeitigkeit.pdf



Innovation City Management GmbH

Am Thyssenhaus 1-3
D-45128 Essen

info@greenzero.eu
www.greenzero.eu

Geschäftsführung:
Henning Stemmer
Thomas Schmidt

Registergericht - Gelsenkirchen: HRB 11233