



Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Hattingen

ABSCHLUSSBERICHT

August 2025

Impressum

Bearbeitung durch:



Stadtwerke Hattingen GmbH
Weg zum Wasserwerk 23 | 45525 Hattingen
+49 2320 5001-26
edl@stadtwerke-hattingen.de



Gas- und Wärme-Institut Essen e.V.
Hafenstraße 101 | 45356 Essen
+49 201 3618-0
info@gwi-essen.de

Im Auftrag der:



Stadt Hattingen
Baudezernat
Fachbereich Stadtplanung und Stadtentwicklung
Regine Hannappel
Svenja Breddemann
Rathausplatz 1 | 45525 Hattingen
+49 2324 204 5201
fb61@hattingen.de

Inhalt

Vorwort des Bürgermeisters.....	3
Vorwort Projektkonsortium.....	4
1 Ausgangslage und Ziele	5
1.1 Ausgangslage.....	5
1.2 Ziele.....	5
2 Bestandsanalyse	7
2.1 Stadtstruktur	7
2.1.1 Einwohnerstruktur.....	9
2.1.2 Nettokaltmiete.....	10
2.1.3 Stadtraumtypologien	11
2.1.4 Flächennutzungsstruktur	14
2.2 Gebäudestruktur	22
2.2.1 Gebäudealter	22
2.2.2 Nutzfläche.....	25
2.2.3 Gebäudetypisierung	27
2.2.4 Sanierungsstand und Energieeffizienzklassen	28
2.2.5 Gesamtmodernisierungspotenzial.....	30
2.3 Wärmebedarf und Wärmedichte	32
2.3.1 Verteilung des thermischen Bedarfs.....	33
2.3.2 Spezifische Wärmebedarfe	36
2.3.3 Wärmedichten und Wärmeliniendichten	38
2.4 Versorgungsstruktur.....	42
2.4.1 Installationsjahre der verbrennungsbasierten Heizsysteme.....	44
2.4.2 Nennwärmeleistung der verbrennungsbasierten Heizsysteme.....	46
2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz.....	47
2.5.1 Endenergiebilanz	47
2.5.2 Treibhausgasbilanz.....	51
2.6 Zusammenfassung	54
3 Potenzialanalyse	57
3.1 Reduktion des Raumwärmebedarfs.....	57
3.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung	60
3.2.1 Biomasse.....	60
3.2.2 Oberflächennahe Geothermie.....	61
3.2.3 Mitteltiefe Geothermie.....	66

3.2.4	Tiefe Geothermie	67
3.2.5	Flusswasserwärme.....	67
3.2.6	Solarthermie - Dachflächen	70
3.2.7	Solarthermie - Freiflächen	72
3.2.8	Umweltwärme - Luft.....	75
3.3	Potenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung	77
3.3.1	Photovoltaik – Dachflächen	77
3.3.2	Photovoltaik - Freiflächen	79
3.3.3	Windkraft	80
3.4	Wasserstoff.....	84
3.5	Zusammenfassung	85
4	Zielszenarien und Entwicklungspfade	87
4.1	Ermittlung der Versorgungsgebiete	89
4.2	Technologiewechsel	93
4.2.1	Analyse der technologischen Wärmeversorgung im Jahr 2045.....	97
4.3	Wärmebedarf und Wärmedichte	101
4.3.1	Verteilung des thermischen Bedarfs.....	101
4.3.2	Spezifische Wärmebedarfe	113
4.3.3	Wärmedichten und Wärmelinienindichten 2045	115
4.4	Energie- und Treibhausgasbilanz.....	123
4.4.1	Energiebilanz	123
4.4.2	Treibhausgasbilanz.....	128
4.5	Zusammenfassung und Einordnung.....	133
5	Wärmeversorgungsgebiete & Versorgungsoptionen	135
5.1	Wärmenetzgebiete / Fokusgebiete	135
5.2	Gebiete für dezentrale Versorgung	138
5.3	Fokusgebiete	139
5.3.1	Machbarkeitsstudie Grubenwasser Rauendahl.....	139
5.3.2	Erweiterung Grubenwasser Winz Baak	140
5.3.3	Machbarkeitsstudie Pottacker und Umgebung	140
5.3.4	Erarbeitung Konzept Innenstadt	140
5.4	Wärmevollkostenrechnung	141
6	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog	144
7	Partizipationsstrategie	145
7.1	Zielgruppen und Stakeholder	145
7.2	Veranstaltungen	146

7.3	Bürgerinformationen.....	146
8	Verstetigungsstrategie	148
9	Controlling-Konzept.....	152
10	Kommunikationsstrategie.....	155
11	Fazit	157
12	Abkürzungsverzeichnis	161
13	Abbildungsverzeichnis	163
14	Tabellenverzeichnis.....	166
15	Literaturverzeichnis	168
16	Anhang.....	171
16.1	Maßnahmenkatalog	171
16.2	Steckbriefe der Stadtteile	198

Vorwort des Bürgermeisters

Liebe Hattingerinnen, liebe Hattinger,
sehr geehrte Damen und Herren,

unsere Wärmeversorgung bis 2045 nachhaltig und gerecht zu gestalten, ist eine Aufgabe, die uns alle angeht – als Stadt, als Gemeinschaft aber auch als Bürgerinnen und Bürger. Mit dem Abschlussbericht zur Kommunalen Wärmeplanung legt die Stadt Hattingen gemeinsam mit den Stadtwerken Hattingen nun einen wichtigen und frühen Grundstein für eine zukunftsfähige und strategische Wärmewende.

Die Stadtwerke Hattingen und das unabhängige Gas- und Wärme-Institut Essen e.V. (GWI) haben im Auftrag der Stadt in den vergangenen Monaten Zielszenarien für alle Stadtteile erarbeitet und mit uns abgestimmt. Diese Szenarien zeigen auf, welche erneuerbaren Wärmelösungen an welchen Orten in Hattingen künftig sinnvoll sind – von der Nutzung von Grubenwasser, Flusswärme und Geothermie bis hin zu dezentralen Lösungen in den ländlicheren Gebieten. Hier wird klar: Die Herausforderungen der Energiewende sind auch bei uns in Hattingen spürbar. Umso wichtiger ist es, dass wir als Stadt vorausschauend und systematisch handeln. Als Kommune wollen wir hier frühzeitig informieren, Orientierung geben und zum Mitgestalten einladen. Am Ende bleibt es die Entscheidung jedes Einzelnen, welche individuelle Lösung gewählt wird – aber diese Entscheidung sollte gut informiert getroffen werden können.

Dieser Abschlussbericht liefert uns dafür eine gute Grundlage. Er analysiert die örtlichen Gegebenheiten, identifiziert Potenziale zum Ausbau erneuerbarer Energien und zeigt realistische Wege auf, wie wir als Kommune unsere Klimaziele erreichen können.

Mein besonderer Dank gilt den Stadtwerken Hattingen, dem GWI sowie den städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für die professionelle und engagierte Erarbeitung dieses Plans. Allen Bürgerinnen und Bürgern möchte ich versichern: Die Kommunale Wärmeplanung ist kein abgeschlossenes Projekt, sondern der Auftakt für einen gemeinsamen Prozess, den wir transparent, dialogorientiert und mit Blick auf kommende Generationen gestalten wollen.

Lassen Sie uns diesen Weg entschlossen weitergehen – für ein klimafreundliches und lebenswertes Hattingen.

Mit herzlichen Grüßen

Dirk Glaser

Bürgermeister der Stadt Hattingen



Vorwort Projektkonsortium

Das Projektkonsortium, welches mit der Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans für Hattingen von der Stadt Hattingen beauftragt wurde, besteht aus der Stadtwerke Hattingen GmbH und dem Gas- und Wärme-Institut Essen e.V.

Die **Stadtwerke Hattingen GmbH** sind ein kommunales Unternehmen, das sich als Teil der lokalen Infrastruktur bei der Bereitstellung verschiedener Dienstleistungen für die Bürgerinnen und Bürger engagiert. Neben der Versorgung mit Strom, Gas und Wasser gehört auch die Entwicklung nachhaltiger Lösungen im Bereich der Wärmeversorgung zu unseren Aufgaben. Die Mitarbeitenden der Stadtwerke Hattingen leisten täglich einen wichtigen Beitrag zur sicheren und zuverlässigen Versorgung der Hattinger Bevölkerung. Als lokaler Energieversorger fördern die Stadtwerke darüber hinaus die enge Zusammenarbeit mit der Stadtverwaltung, lokalen Unternehmen und der Bevölkerung. Dieser ganzheitliche Ansatz war entscheidend, um die Herausforderungen im Rahmen der Konzepterstellung des kommunalen Wärmeplans erfolgreich zu meistern. Gemeinsam mit der Stadt Hattingen und dem Gas- und Wärme-Institut Essen e. V. (GWI) wurde ein klimafreundlicher Weg für Hattingen bis zum Jahr 2045 entwickelt.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung haben die Stadtwerke Hattingen die Datenbeschaffung sowie die Kommunikation mit den relevanten Stakeholdern konzipiert und umgesetzt. Darüber hinaus wurden die Partizipationsstrategie, die Verstetigungsstrategie, das Controlling-Konzept sowie die Kommunikationsstrategie entwickelt. Des Weiteren haben die Stadtwerke Hattingen zentrale Anlaufstellen eingerichtet und die Vorträge sowie Workshops mit den Stakeholdern organisiert und moderiert. Die Kommunikation stand dabei stets im Mittelpunkt der operativen Tätigkeiten.

Das **Gas- und Wärme-Institut Essen e. V. (GWI)** ist ein gemeinnütziges und unabhängiges Forschungsinstitut, das seit vielen Jahrzehnten mit seinen Mitgliedern und Partnern die Energiethemen der Zukunft gestaltet. Mit der Energiewende hat sich das GWI zu einem technologieoffenen Energie-Institut weiterentwickelt, das im Rahmen seiner akademischen und anwendungsnahen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in zahlreichen Projekten auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene involviert ist. Durch die enge Verzahnung des seit 1937 aufgebauten Fachwissens in Praxis und Forschung hat das GWI mit seinem Know-how weitreichende Möglichkeiten geschaffen, die Transformation des Energiesystems von der Erzeugung über den Transport bis hin zur Endanwendung auf verschiedenen Ebenen zu analysieren und weiterzuentwickeln.

Das GWI hat für die kommunale Wärmeplanung sämtliche benötigte digitale Infrastrukturen zur Verfügung gestellt. Aufbauend auf dem vom GWI entwickelten GIS¹-basierten Energiesystemmodell für Deutschland, der GWI GeoDB, die mit Daten der Stadt Hattingen und der lokalen Stakeholder angereichert wurde, wurde die Bestands- und Potenzialanalyse durchgeführt. Die Daten wurden dazu so aufbereitet, dass belastbare Aussagen zum Status Quo und zur Prognose der Wärmebedarfe und Wärmequellen in Hattingen möglich sind. Das finale Datenmodell der Stadt Hattingen führt dabei verschiedenste Datensätze zusammen, um eine georeferenzierte Beschreibung der Gebäudestruktur, Energieinfrastruktur, Einsparpotenziale sowie klimaneutrale Wärmequellen zu liefern. Ergänzt wird das Modell durch sozioökonomische Daten und Prognosen zur Entwicklung der Wärmebedarfe, der Energiepreise und technologischer Trends. Somit konnte eine verlässliche Grundlage für die Erarbeitung eines nachhaltigen und strategisch ausgerichteten Wärmplans geschaffen werden.

¹ GIS: Geoinformationssystem

1 Ausgangslage und Ziele

1.1 Ausgangslage

Am 1. Januar 2024 wurde auf Bundesebene mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) ein verbindlicher rechtlicher Rahmen geschaffen, um die kommunale Wärmeplanung (KWP) deutschlandweit zu standardisieren und voranzutreiben (Bundesgesetzblatt, 2023). Ziel des Gesetzes ist es, eine koordinierte und langfristig klimaneutrale Wärmeversorgung auf kommunaler Ebene sicherzustellen.

Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern sind gemäß WPG verpflichtet, bis Mitte 2026 einen kommunalen Wärmeplan zu erarbeiten. Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern müssen die kommunale Wärmeplanung bis Mitte 2028 realisieren. Alle Kommunen sind zudem zu einer Fortschreibung des Wärmeplans im Intervall von fünf Jahren verpflichtet.

Bei dem WPG handelt es sich um ein sogenanntes Rahmengesetz, für dessen vollumfängliche Wirksamkeit eine rechtliche Umsetzung auf Ebene der Bundesländer erforderlich ist. Diese Umsetzung erfolgt in Form entsprechender Landesgesetze, welche die Zuständigkeiten, Fristen und inhaltlichen Anforderungen regeln.

In Nordrhein-Westfalen (NRW) ist das Gesetz zur Einführung einer kommunalen Wärmeplanung in Nordrhein-Westfalen (Landeswärmeplanungsgesetz NRW (LWPG), 2024) am 20. Dezember 2024 in Kraft getreten. Hierin sind die bundesgesetzlichen Anforderungen auf Landesebene konkretisiert, um eine flächendeckende Wärmeplanung in NRW verpflichtend einzuführen und einen Beitrag zu einer effizienten, wirtschaftlichen und klimafreundlichen Wärmeversorgung zu leisten (Landtag Nordrhein-Westfalen, 2024).

Die Stadt Hattingen hat die kommunale Wärmeplanung als zentrales Instrument für eine klimaneutrale Stadtentwicklung frühzeitig erkannt. Die öffentliche Ausschreibung der Dienstleistung erfolgte bereits im Februar 2024 und wurde erfolgreich mit der Beauftragung der Stadtwerke Hattingen GmbH und des Gas- und Wärme-Instituts Essen e.V. im April 2024 abgeschlossen. Aufgrund des 2024 ergangenen Landeswärmeplanungsgesetzes wird die Bundesförderung nicht in Anspruch genommen, stattdessen wird der Belastungsausgleich des Landes nach § 8 LWPG verwendet.

Wärmepläne, die vor Inkrafttreten des Landeswärmeplanungsgesetz NRW in Einklang mit dem Landesrecht erstellt werden, behalten nach § 5 Abs. 1 des WPG bzw. § 3 LWPG NRW unter dem Bestandsschutz weiterhin ihre Gültigkeit und werden durch das Bundesgesetz anerkannt. Der kommunale Wärmeplan der Stadt Hattingen fällt unter diese gesetzliche Regelung und ist daher gleichzustellen mit einem Wärmeplan nach gesetzlichen Vorgaben.

Erstmals wurde auf dieser rechtlichen Basis eine Wärmeplanung für Hattingen durchgeführt, deren Ergebnis hiermit veröffentlicht wird. Die Qualitätsbewertung des Wärmeplanes erfolgt gemäß § 7 LWPG durch das Landesamt für Natur, Umwelt und Klima des Landes NRW.

1.2 Ziele

In Übereinstimmung mit den bundes- und landesrechtlichen Vorgaben ist das Ziel der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Hattingen die systematische und technologieoffene Gestaltung der zukünftigen Wärmeversorgung unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten, klimarelevanten Zielsetzungen und langfristigen Wirtschaftlichkeit. Im Fokus steht die Transformation der bestehenden, überwiegend fossil geprägten Wärmeinfrastruktur hin zu einem klimaneutralen, sicheren und bezahlbaren Wärmesystem bis spätestens 2045. Die zukünftige Wärmeversorgung soll im Einklang mit den

übergeordneten Zielen des Bundesklimaschutzgesetzes sowie den Energie- und Klimaschutzzielen des Landes NRW stehen.

Eine wesentliche Zielstellung des Projektes ist es, Transparenz über den aktuellen Wärmebedarf sowie die vorhandenen Infrastrukturen und Energiequellen zu schaffen. Hierbei werden zunächst Bestandsdaten analysiert und anschließend deren zukünftige Entwicklung in die Planung einbezogen. Darauf aufbauend werden Potenziale für Effizienzsteigerungen, den Ausbau erneuerbarer Energien und die Nutzung unvermeidbare Abwärme identifiziert.

Die kommunale Wärmeplanung zielt zudem auf die Entwicklung räumlich differenzierter Transformationspfade ab, die es ermöglichen, quartiersbezogene Lösungen zu erarbeiten und priorisierte Versorgungsstrategien praxisnah umzusetzen. Dies ist beispielsweise der Einsatz von Wärmepumpen oder der Neubau von Fern- und Nahwärmesystemen. Im Fokus steht dabei stets die Realisierbarkeit der vorgeschlagenen Maßnahme unter Einbindung der relevanten Akteure, insbesondere der örtlichen Energieversorger, der Wohnungswirtschaft, der Gewerbetreibenden sowie der Bürger:innen.

Im Rahmen der Wärmeplanung werden sowohl konkrete technische Maßnahmen zur Dekarbonisierung in den einzelnen Stadt- und Fokusgebieten von Hattingen definiert und priorisiert als auch begleitende Maßnahmen entwickelt, die zur Aktivierung relevanter Akteure beitragen. Dazu zählen beispielsweise Förderprogramme, Informationskampagnen oder Beteiligungsformate, die eine breite Akzeptanz und aktive Mitwirkung der betroffenen Stakeholder ermöglichen sollen. Ziel ist es, nicht nur die infrastrukturellen, sondern auch die sozialen und institutionellen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Wärmewende zu schaffen.

Die Wärmeplanung soll langfristig als strategisches Instrument der Stadtentwicklung etabliert werden, das kontinuierlich eingesetzt wird und die Grundlage für Investitionsentscheidungen, Fördermittelakquise und Überprüfung der rechtlichen Anforderungen bereitstellt. Der kommunale Wärmeplan der Stadt Hattingen ist damit nicht nur ein technisches Planungsinstrument, sondern ein zentraler Baustein für eine sozial gerechte, wirtschaftlich tragfähige und ökologisch nachhaltige Wärmewende auf lokaler Ebene.

2 Bestandsanalyse

Die kommunale Wärmeplanung dient der systematischen Vorbereitung und Steuerung des Transformationsprozesses hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung. Als erster grundlegender Planungsschritt hat die Bestandsanalyse die Aufgabe, die energetische Ausgangssituation im Stadtgebiet Hattingen umfassend zu erfassen, zu strukturieren und zu bewerten. Sie stellt die datengestützte Grundlage für die Entwicklung realisierbarer und lokal angepasster Transformationspfade dar.

Im Fokus der Bestandsanalyse steht die räumlich hochaufgelöste Erhebung und Auswertung relevanter Daten zur bestehenden Wärmeversorgungsstruktur sowie zur baulichen und sozialen Ausgangslage. Berücksichtigt werden dabei insbesondere:

- der gebäudescharfe Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser,
- die eingesetzten Heiztechnologien und deren räumliche Verteilung,
- der energetische Zustand der Gebäude, basierend auf Baualtersklassen und Sanierungsstand,
- die Siedlungsstruktur einschließlich der Bevölkerungsdichte in 1-Hektar-Rastern,
- die durchschnittliche Nettokaltmiete pro Quadratmeter als Indikator für sozioökonomische Rahmenbedingungen,
- sowie die bestehende Energieinfrastruktur, wobei in Hattingen derzeit keine Wärmenetze vorhanden sind.

Die systematische Zusammenführung und räumliche Verortung dieser Informationen schafft eine belastbare Datengrundlage für die Identifikation von Handlungsräumen, die Bewertung technologischer Optionen und die spätere Ableitung von Zielszenarien. Sie ermöglicht es, strukturelle Herausforderungen und räumliche Disparitäten frühzeitig zu erkennen und in der strategischen Wärmeplanung zu berücksichtigen.

2.1 Stadtstruktur

Die Stadt Hattingen liegt im nördlichen Teil des Ennepe-Ruhr-Kreises in Nordrhein-Westfalen und stellt nach Witten die zweitgrößte Kommune des Kreises dar. Geografisch befindet sich Hattingen am Übergang zwischen dem südlichen Ruhrgebiet und dem Bergischen Land. Im Norden wird das Stadtgebiet von der Ruhr durchflossen, welche eine natürliche Abgrenzung zu den Nachbarstädten Bochum und Essen bildet.

Das heutige Stadtgebiet ist Ergebnis der kommunalen Neugliederung zum 1. Januar 1970, bei der die vormals selbstständigen Gemeinden Blankenstein, Welper und Bredenscheid-Stüter mit der Stadt Hattingen vereinigt wurden (Stadt Hattingen, 2013). Die Stadt untergliedert sich derzeit in elf Stadtteile: Blankenstein, Bredenscheid-Stüter, Hattingen-Mitte, Holthausen, Niederbonsfeld, Niederelfringhausen, Niederwenigern, Oberelfringhausen, Oberstüter, Welper und Winz-Baak.

Die Gesamtfläche des Stadtgebiets beträgt rund 71 km² (Stadt Hattingen, 2022). Die Stadt weist eine ausgeprägt heterogene Struktur auf, die sowohl urbane als auch ländlich geprägte Räume umfasst. Den größten Flächenanteil nimmt der Stadtteil Bredenscheid-Stüter mit 22,5 % bzw. 16 km² ein (vgl. Abbildung 1). Die Stadtteile Holthausen und Oberelfringhausen folgen mit 12,1 % bzw. 10,1 %. Die kleinsten Stadtteile in Bezug auf die Fläche sind Welper (4,6 %), Blankenstein (5,6 %) und Winz-Baak (6,2 %). Alle Stadtteile mit ihrer Fläche und dem resultierenden Anteil an der Gesamtfläche können Tabelle 1 entnommen werden.

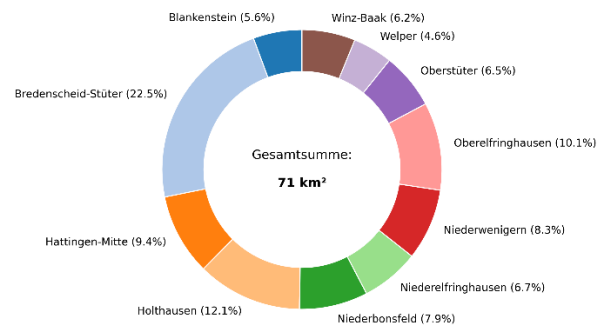
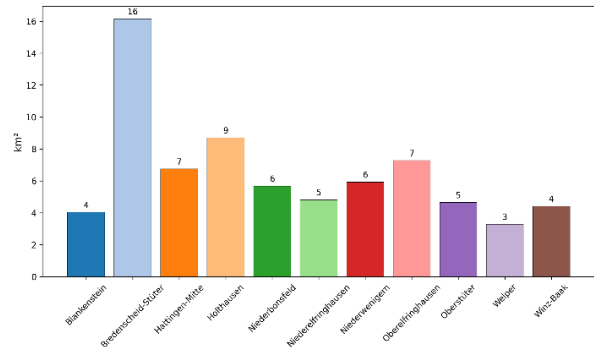
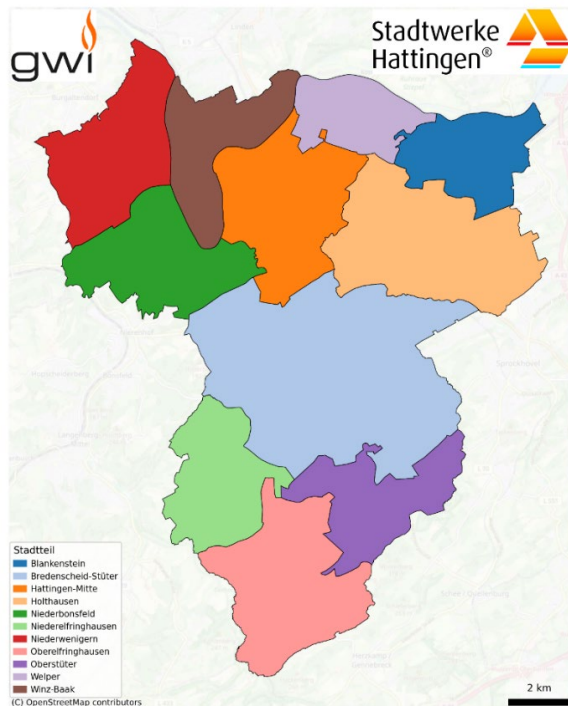


Abbildung 1: Stadtteile und deren Flächenanteile (Quelle: Eigene Darstellung, Gwi 2025)

Während in zentral gelegenen Stadtteilen wie Hattingen-Mitte, Welper und Winz-Baak eine hohe bis mittlere Bebauungsdichte mit überwiegender Wohnnutzung vorherrscht, sind insbesondere die südlich gelegenen Stadtteile wie Niederelfringhausen und Oberelfringhausen durch landwirtschaftliche Nutzung und Waldflächen geprägt. Diese unterschiedlichen Nutzungscharakteristika spiegeln sich in der differenzierten Flächennutzung wider: Zentrale Lagen sind durch einen hohen Anteil an Siedlungs- und Verkehrsflächen geprägt, während in peripheren Stadtteilen Grün-, Wald- und Landwirtschaftsflächen dominieren.

Tabelle 1: Flächen der Stadtteile

Stadtteil	Fläche [km²]	Anteil an der Gesamtfläche [%]
Blankenstein	4	5,6
Bredenscheid-Stüter	16	22,5
Hattingen-Mitte	7	9,4
Holthausen	9	12,1
Niederbonsfeld	6	7,9
Niederelfringhausen	5	6,7
Niederwenigern	6	8,3
Oberelfringhausen	7	10,1
Oberstüter	5	6,5
Welper	3	4,6
Winz-Baak	4	6,2
Gesamt	71	100

Eine detaillierte Aufschlüsselung der Flächennutzungsarten ergibt sich aus den städtischen Flächennutzungsplänen, welche in Kapitel 2.1.4 Flächennutzungsstruktur im Detail betrachtet werden

2.1.1 Einwohnerstruktur

Zum Stichtag 30.06.2025 lebten in Hattingen 56.075 Einwohner:innen. Die Bevölkerungsdichte liegt durchschnittlich bei rund 785 Einwohner:innen pro Quadratkilometer, ist jedoch räumlich stark differenziert (Stadt Hattingen, 2025). Während in Hattingen-Mitte mit 20.475 Personen der größte Teil der Bevölkerung ansässig ist, leben in den ländlichen Stadtteilen wie Oberelfringhausen oder Oberstüter jeweils nur wenige Hundert Menschen.

Diese stark ausdifferenzierte Stadtstruktur hat direkte Auswirkungen auf die kommunale Wärmeplanung. Unterschiedliche Siedlungsstrukturen, Flächennutzungen und Bebauungsdichten erfordern differenzierte Konzepte zur zukünftigen Wärmeversorgung. Urban geprägte Bereiche mit dichter Bebauung ermöglichen unter Umständen andere Lösungsansätze als weitläufige, ländlich strukturierte Räume mit niedriger Einwohnerdichte.

Die Einwohnerverteilung innerhalb des Stadtgebiets Hattingen wurde auf Grundlage der Daten des Zensus 2022 (Statistisches Bundesamt, 2024) analysiert, da diese in einer höheren räumlichen Auflösung vorliegen. Die Daten sind in einer Rasterauflösung von 100 m × 100 m aggregiert und erlauben eine differenzierte räumliche Betrachtung der Bevölkerungsverteilung.

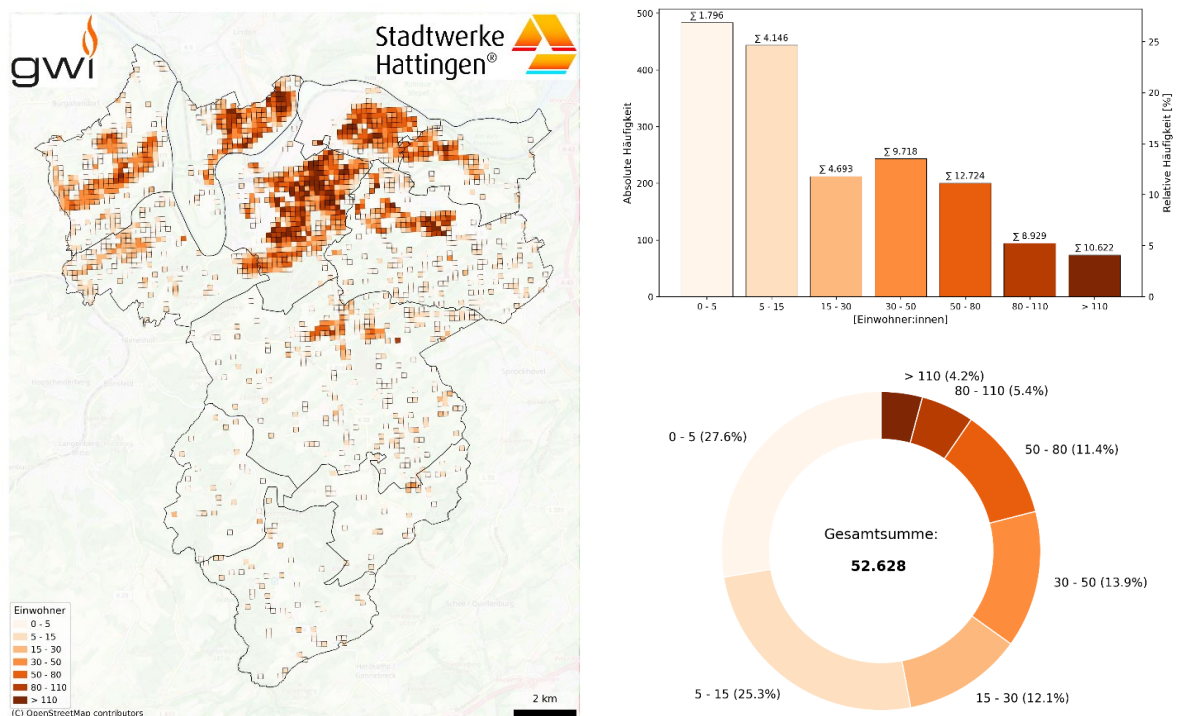


Abbildung 2: Einwohnerdichte (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Zensus 2022)

Wie Abbildung 2 zeigt, ist die Einwohnerdichte im nördlichen und zentralen Stadtgebiet am höchsten. Insbesondere in den Stadtteilen Hattingen-Mitte, Welper und Winz-Baak sind Rasterzellen mit mehr als 110 Einwohner:innen pro Hektar keine Seltenheit. Diese Hochdichtebereiche bilden das urbane Zentrum der Stadt. Demgegenüber stehen die ländlich geprägten Ortsteile im Süden und Südosten (z. B. Oberelfringhausen, Niederelfringhausen), in denen die meisten Rasterzellen weniger als 15 Personen pro Hektar aufweisen.

Zusätzlich stellt Abbildung 2 die absolute und relative Häufigkeit der Rasterzellen je nach Einwohnerkategorie dar. Die größte Anzahl an Zellen entfällt auf die Klassen mit 0 bis 15 Personen pro Hektar, was die insgesamt geringe Besiedlungsdichte weiter Teile des Stadtgebiets verdeutlicht. Rund 27,6 % der Rasterzellen enthalten weniger als fünf Personen, weitere 25,3 % liegen im Bereich zwischen fünf und 15 Personen pro Hektar. Nur ein kleiner Anteil entfällt auf hochverdichtete Zellen mit mehr als 80 bzw. 110 Einwohner:innen pro Hektar. Insgesamt weist der Zensus 2022 somit 52.628 Personen über die betrachtete Rasterzuordnung für Hattingen aus. Knapp 50 % der Einwohner:innen verteilen sich auf Zellen mit bis zu 15 Personen pro Hektar, während nur 9,6 % der Flächen eine Einwohnerdichte von über 80 Personen aufweisen.

Tabelle 2: Häufigkeit und Summe der Einwohner:innen je Einwohnerklasse

Klasse [Einwohner/ha]	Anzahl Rasterzellen	Anzahl Einwohner (Σ)	Relative Häufigkeit [%]
0 - 5	476	1.796	27,6
5 - 15	454	4.146	25,3
15 - 30	214	4.693	12,1
30 - 50	286	9.718	13,9
50 - 80	203	12.724	11,4
80 - 110	144	8.929	5,4
> 110	151	10.622	4,2

Die Analyse verdeutlicht die stark heterogene Bevölkerungsverteilung innerhalb Hattingens. Diese Heterogenität ist für die Wärmeplanung insofern von Bedeutung, als sie unmittelbare Rückschlüsse auf potenzielle Wärmedichten, Infrastrukturkosten und die technische Machbarkeit zentraler oder dezentraler Versorgungslösungen zulässt.

Es ist eine Abweichung von ca. 6,4 % in den Daten des Zensus im Vergleich zur Einwohnerstatistik der Stadt Hattingen festzustellen, die sich auf Datenschutz in dünn besiedelten Flächen sowie unterschiedliche Erhebungszeitpunkte zurückführen lassen.

2.1.2 Nettokaltmiete

Als sozialökonomischen Indikator wurde die durchschnittliche Nettokaltmiete pro Quadratmeter analysiert. Die Daten des Zensus 2022 liegen in einer räumlichen Auflösung von 100 m × 100 m vor und geben Hinweise auf das lokale Mietniveau, das wiederum Rückschlüsse auf soziale Strukturen und potenzielle Sanierungs- und Investitionshemmnisse zulässt.

Abbildung 3 zeigt die räumliche Verteilung der mittleren Nettokaltmieten im Stadtgebiet Hattingen (Stand 2022). Im nördlichen Stadtbereich, insbesondere in Hattingen-Mitte, Welper, Winz-Baak und Niederwenigern, liegen die durchschnittlichen Mieten häufig zwischen 6 €/m² und 8 €/m², vereinzelt auch darüber. Diese Gebiete decken sich mit den dichter besiedelten und städtebaulich stärker verdichteten Zonen. In den ländlich geprägten südlichen Stadtteilen dominieren hingegen Mietpreise unterhalb von 6 €/m², teils sogar unter 4 €/m².

Über die Hälfte aller Rasterzellen (n = 483) liegen im Bereich von 6 € bis 8 €/m², gefolgt von 364 Zellen mit Mieten zwischen 4 € und 6 €/m². Mieten über 8 €/m² treten nur in 54 Zellen auf, was 5,9 % aller

Rasterzellen entspricht. Sehr niedrige Mieten unter 4 €/m² sind mit lediglich 19 Rasterzellen bzw. 2,1 % selten.

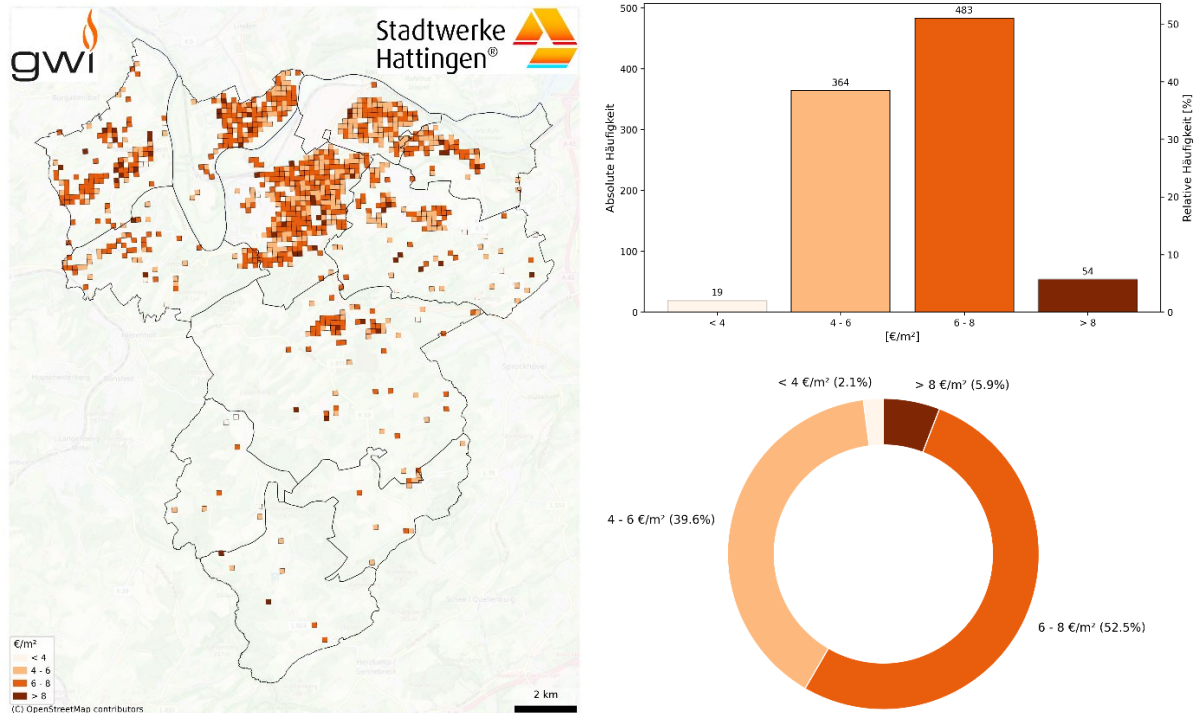


Abbildung 3: Nettokaltmiete (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Zensus 2022)

Die Analyse verdeutlicht, dass die überwiegende Mehrheit der Mietflächen in Hattingen im nationalen Vergleich einem moderaten Mietniveau zuzuordnen ist, was ein wichtiger Anhaltspunkt für die Abschätzung sozialverträglicher Transformationsoptionen im Rahmen der Wärmeplanung ist.

Tabelle 3: Häufigkeit je Mietpreisklasse

Mietpreisklasse [€/m ²]	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit [%]
< 4	19	2,1
4 - 6	364	39,6
6 - 8	483	52,5
> 8	54	5,9

2.1.3 Stadtraumtypologien

Zur Analyse der städtebaulichen Struktur wurde das Stadtgebiet Hattingen mittels einer hexagonalen Analyse² (Über, 2024) in räumliche Einheiten unterteilt und anschließend anhand des GWI EStaTe-Modells typologisiert. Diese Klassifizierung unterscheidet sechs übergeordnete Stadtraumtypen: City, Ein-/Zweifamilienhausgebiete (EFH/ZFH), Mehrfamilienhäuser (MFH), große Mehrfamilienhäuser (big_MFH), Altstadt (Old-Town) sowie Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (Industry &

² H3-Bibliothek, Resolution 9

CTS). Die Abgrenzung zwischen Mehrfamilienhäusern und großen Mehrfamilienhäusern erfolgt anhand der Wohn- bzw. Nutzfläche. Große Mehrfamilienhäuser verfügen dabei über mehr als 400 m² Wohnfläche.

Durch diese systematische Einteilung in spezifische Stadtraumtypen lassen sich Erkenntnisse und Lösungsansätze für ähnliche Stadtstrukturen ableiten. Die Typologisierung verbessert somit nicht nur die Planungsgrundlage vor Ort, sondern ermöglicht auch eine effiziente Übertragung von Ergebnissen und Maßnahmen zwischen vergleichbaren Gebieten.

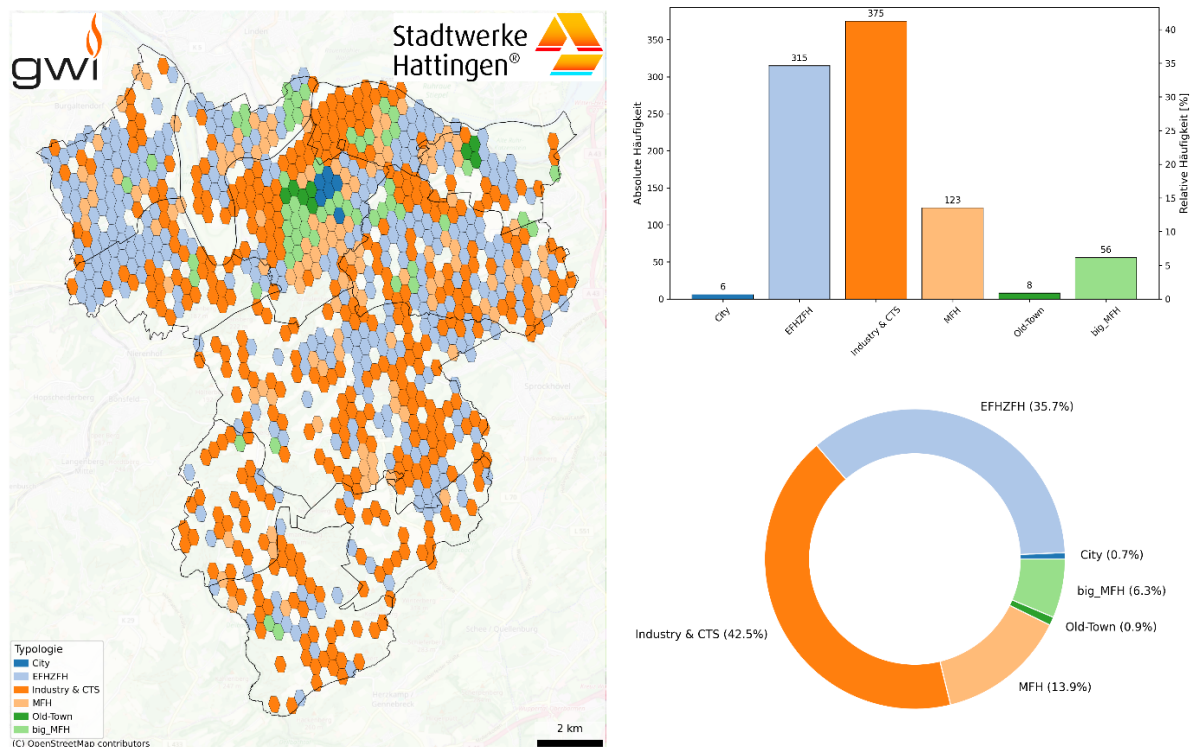


Abbildung 4: Stadtraumtypologien (Quelle: Eigene Darstellung, Gwi 2025; Datenquelle: Eigene Berechnung)

Abbildung 4 zeigt die Verteilung der dominierenden Typologien im Stadtgebiet. Auffällig ist die großflächige Verbreitung der Ein- und Zweifamilienhaus- (EFH/ZFH) Typologie, die insbesondere im nordwestlichen und östlichen Stadtgebiet vorherrscht. Auch die Typologie Industrie- und Gewerbe (Industry & CTS) ist stark vertreten, sowohl in peripheren Lagen als auch in Übergangsräumen zur Innenstadt. Dicht bebaute Bereiche mit Mehrfamilienhäusern (MFH) und großen Mehrfamilienhäusern (big_MFH) konzentrieren sich dagegen überwiegend auf zentrale Lagen rund um Hattingen-Mitte sowie Teile von Welper und Winz-Baak. Die Altstadt (Old-Town) Typologie tritt erwartungsgemäß nur in wenigen Hexagonen im Altstadtkern auf, während der eigens ausgewiesene City-Typ, der Stadtzentren klassifiziert, nur in sechs Hexagonen vertreten ist.

Die Verteilung nach absoluter Häufigkeit (vgl. Tabelle 4) verdeutlicht die Dominanz von Industrie- und Gewerbeflächen (Industry & CTS) mit 375 Hexagonen (42,5 %) und EFH/ZFH mit 315 Hexagonen (35,7 %). Dahinter folgen MFH mit 123 (13,9 %) und big_MFH mit 56 Hexagonen (6,3 %). Die Altstadt-Typologie (Old-Town, 8 Hexagone, 0,9 %) und City (6 Hexagone, 0,7 %) sind vergleichsweise selten und spiegeln die kleinteilige historische Bebauung sowie die begrenzte Ausdehnung der kompakten Innenstadt wider.

Tabelle 4: Häufigkeit und Stadtraumtypologie

Typologie	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit [%]
City	6	0,7
EFHZFH	315	35,7
Industry & CTS	375	42,5
MFH	123	13,9
Old-Town	8	0,9
big_MFH	56	6,3

Die Aggregation auf Basis einer hexagonalen Analyse erlaubt eine flächendifferenzierte Betrachtung der Stadtraumtypen, die wiederum eine wesentliche Grundlage für die spätere Typenzuordnung in der Wärmeplanung bildet, etwa im Rahmen typbasierter Sanierungsstrategien oder modellierter Bedarfs-szenarien.

2.1.4 Flächennutzungsstruktur

Die Auswertung des derzeit gültigen Flächennutzungsplans³ der Stadt Hattingen erlaubt eine detaillierte Beschreibung der räumlichen Struktur und der Nutzungsverteilung im Stadtgebiet. Die Analyseergebnisse wurden kartografisch aufbereitet und zeigen die Verteilung relevanter Flächennutzungen, die für die Wärmeplanung von Bedeutung sind.

Verkehrsflächen (vgl. Abbildung 5) konzentrieren sich in Hattingen insbesondere auf die zentralen Stadtteile. Neben Bundesstraßen und überörtlichen Hauptverkehrsstraßen verläuft auch eine Bahnanlage⁴ durch das Stadtgebiet, vor allem im nördlichen Bereich entlang der Ruhr. Zentrale Infrastrukturen wie Busbahnhöfe und Parkhäuser sind im Innenstadtbereich gebündelt.

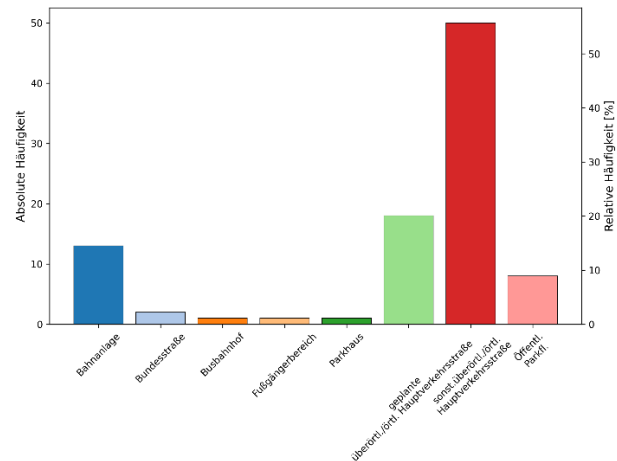
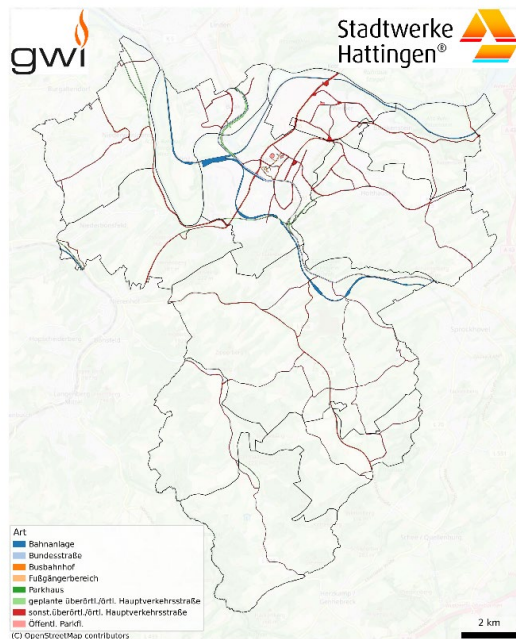


Abbildung 5: Verkehrsflächen in Hattingen nach Art der Infrastruktur (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Flächennutzungsplan)

Die quantitative Auswertung des bestehenden Flächenutzungsplans zeigt, dass mit über 50 % der Einträge die sonstigen überörtlichen bzw. örtlichen Hauptverkehrsstraßen den größten Anteil ausmachen. Es folgen geplante Hauptverkehrsstraßen (ca. 19 %) sowie Bahnanlagen (ca. 14 %). Infrastrukturen wie öffentliche Parkflächen, Bundesstraßen und Fußgängerbereiche sind ebenfalls vertreten, spielen zahlenmäßig jedoch eine untergeordnete Rolle.

Wasserflächen (vgl. Abbildung 6) spielen in Hattingen eine wichtige Rolle. Die Ruhr durchzieht das Stadtgebiet von Ost nach West und bildet eine große zusammenhängende Gewässerfläche. Entlang der Ruhr sind Überschwemmungsgebiete sowie Flächen mit wasserrechtlicher Festsetzung ausgewiesen, die sowohl für den Hochwasserschutz als auch für die energetische und klimatische Bewertung relevant sind.

³ Der Flächennutzungsplan befindet sich derzeit in Neuaufstellung und wird voraussichtlich zum Teil deutliche Abweichungen der Anteile der Flächennutzungen ausweisen.

⁴ Die Bahnanlage nach Sprockhövel/Wuppertal (Glück-auf-Trasse) ist im derzeit wirksamen FNP noch als Bahnanlage dargestellt, wird aber nicht mehr als solche genutzt (Nutzung Fuß- und Radweg).

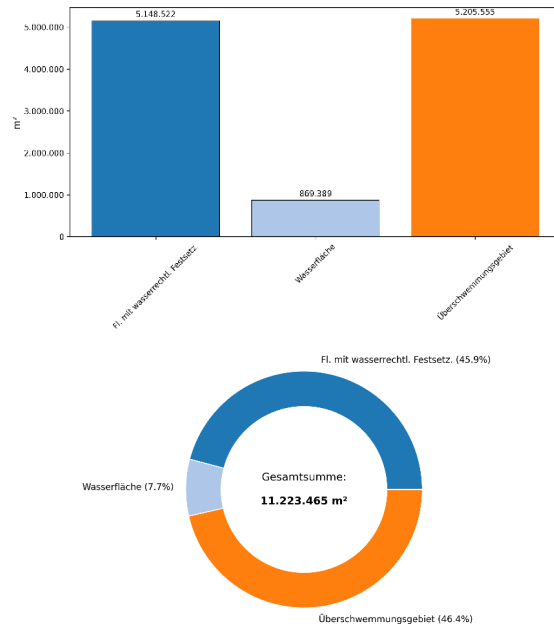
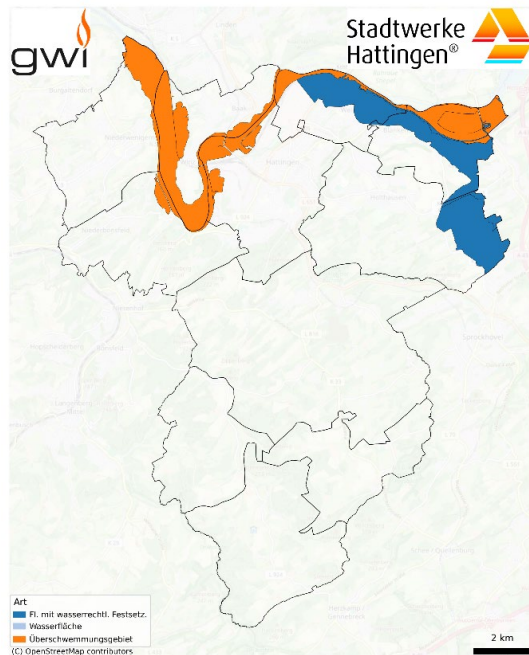


Abbildung 6: Wasserflächen und Überschwemmungsgebiete in Hattingen (Quelle: Eigene Darstellung, Gwi 2025; Datenquelle: Flächennutzungsplan)

Es zeigt sich, dass Flächen mit wasserrechtlicher Festsetzung und Überschwemmungsgebiete etwa im gleichen Umfang vorliegen, wohingegen die Wasserfläche selbst einen deutlich geringeren Anteil ausmacht.

Tabelle 5: Wasserflächen

Kategorie	Fläche [m²]	Anteil [%]
Fläche mit wasserrechtlicher Festsetzung	5.148.522	45,9
Wasserfläche	869.389	7,7
Überschwemmungsgebiet	5.205.555	46,4
Gesamt	11.223.466	100

Die **bauliche Nutzung** (vgl. Abbildung 7) zeigt eine Differenzierung in Wohnbauflächen (W), gemischte Bauflächen (M), gewerbliche Bauflächen (G) sowie Sonderbauflächen (S/SO). Dicht bebaute Wohngebiete konzentrieren sich insbesondere auf Hattingen-Mitte, Welper und Winz-Baak. Gewerbliche Strukturen sind vorrangig im urbanen Raum vor allem am Rand der Innenstadt (zwischen Innenstadtkern und der Ruhr) bzw. Holthausen und Welper/Blankenstein vorzufinden.

Die flächenmäßige Verteilung verdeutlicht die Dominanz der Wohnnutzung. Wohnbauflächen nehmen mit rund 6,4 Mio. m² etwa 63 % der betrachteten Nutzungsflächen ein. Gewerbliche Bauflächen folgen mit etwa 2,7 Mio. m² (26 %) und stellen damit den zweitgrößten Nutzungsblock dar. Gemischte Bauflächen machen 7,5 % aus, während Sonderbauflächen nur einen geringen Anteil einnehmen. Tabelle 6 zeigt die Flächenanteile im Detail.

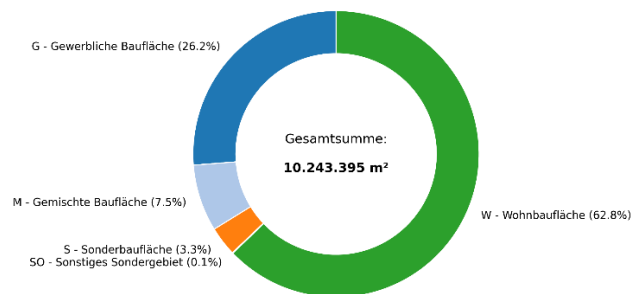
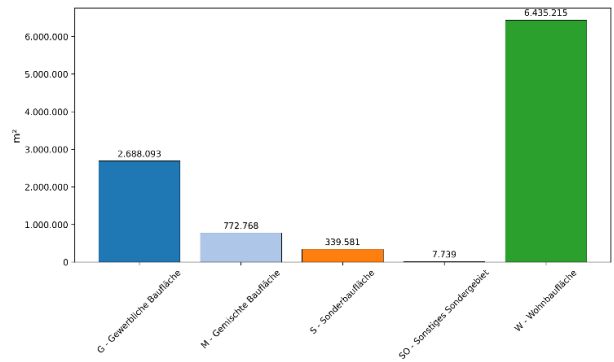
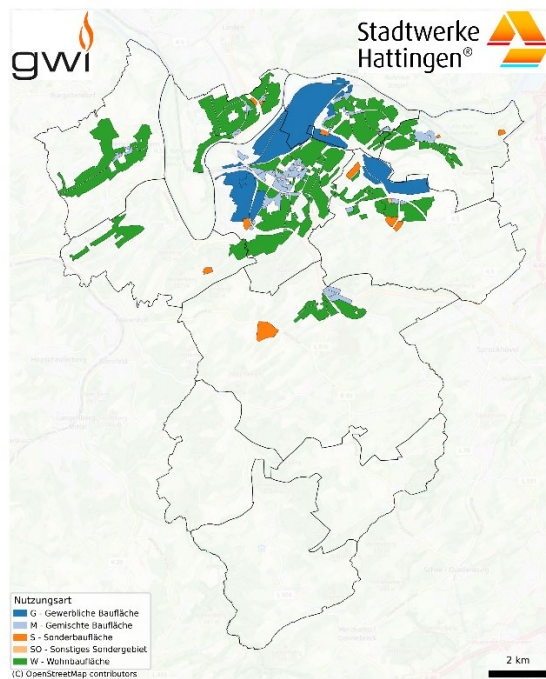


Abbildung 7: Art der baulichen Nutzung im Stadtgebiet Hattingen (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Flächennutzungsplan)

Tabelle 6: Flächen der baulichen Nutzung

Nutzungsart	Fläche [m²]	Anteil [%]
W - Wohnbaufläche	6.435.215	62,8
G - Gewerbliche Baufläche	2.688.093	26,2
M - Gemischte Baufläche	772.768	7,5
S - Sonderbaufläche	339.581	3,3
SO - Sonstiges Sondergebiet	7.739	0,1
Gesamt	10.243.395	100

Grünflächen (vgl. Abbildung 8 und Tabelle 7) sind in Hattingen in vielfältiger Weise ausgeprägt und nehmen eine bedeutende Rolle für die Lebensqualität sowie die klimatische Bewertung ein.

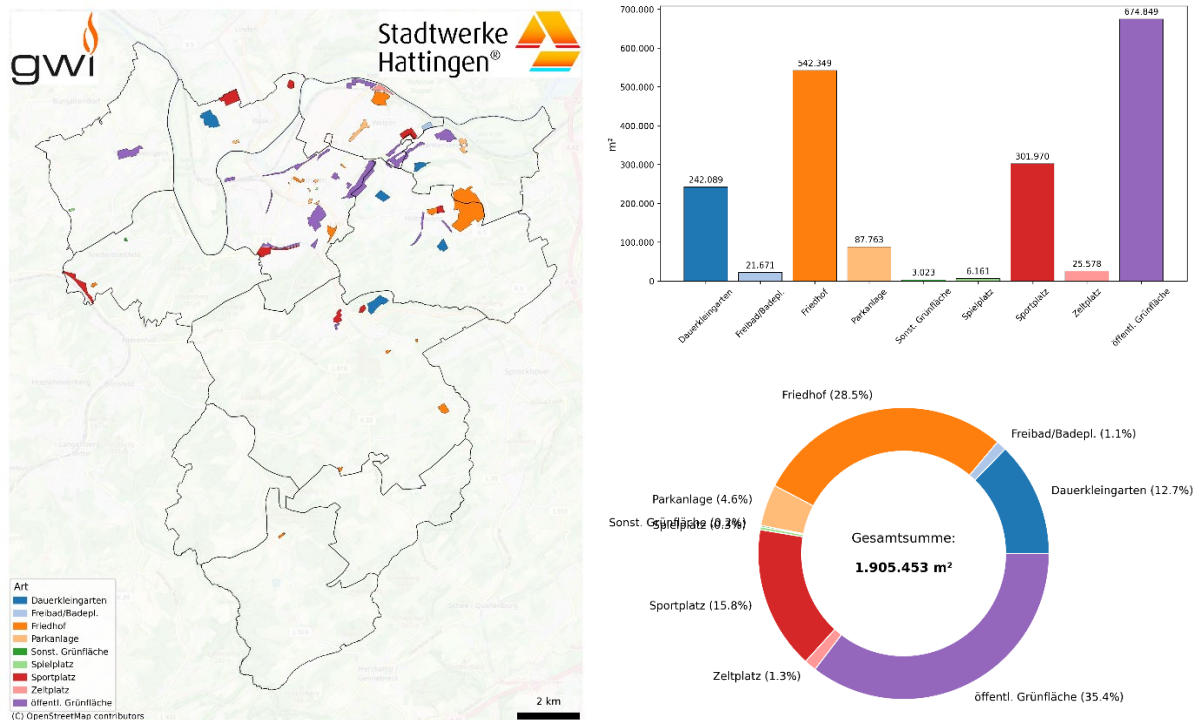


Abbildung 8: Grünflächen nach Nutzungstypen in Hattingen (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Flächennutzungsplan)

Insgesamt stehen rund 1,91 Mio. m² an ausgewiesenen Grünflächen zur Verfügung. Den größten Anteil nehmen mit rund 35 % die öffentlichen Grünflächen ein, gefolgt von Friedhöfen mit etwa 29 % und Sportplätzen mit knapp 16 %. Kleingärten (13 %) sowie Parkanlagen (5 %) ergänzen das Spektrum der nutzbaren Grünräume. Kleinere Flächenkategorien wie Zeltplätze, Spielplätze, sonstige Grünflächen und Freibäder/Badeplätze tragen jeweils nur untergeordnet zur Gesamtfläche bei. Diese Flächen leisten einen wichtigen Beitrag zur stadtökologischen Funktion, zur Naherholung sowie zur Aufwertung des Wohnumfelds. Grün- und Freiflächen fungieren als Kaltluftentstehungsgebiete und tragen über Luftleitbahnen zur Frischluftzufuhr in die bebauten Bereiche bei. Sie spielen insbesondere hinsichtlich nächtlicher Abkühlung und potenzieller Flächenverfügbarkeit für oberflächennahe Infrastruktur eine relevante Rolle.

Tabelle 7: Flächenanteile der Grünflächentypen

Kategorie	Fläche [m²]	Anteil [%]
Dauerkleingarten	242.089	12,7
Freibad / Badeplatz	21.671	1,1
Friedhof	542.349	28,5
Parkanlage	87.763	4,6
Sonstige Grünfläche	3.023	0,2
Spielplatz	6.161	0,3

Sportplatz	301.970	15,8
Zeltplatz	25.578	1,3
Öffentliche Grünfläche	674.849	35,4
Gesamt	1.905.453	100

Ein wesentlicher Anteil des Stadtgebiets entfällt auf **land- und forstwirtschaftliche Nutzungen** (vgl. Abbildung 9).

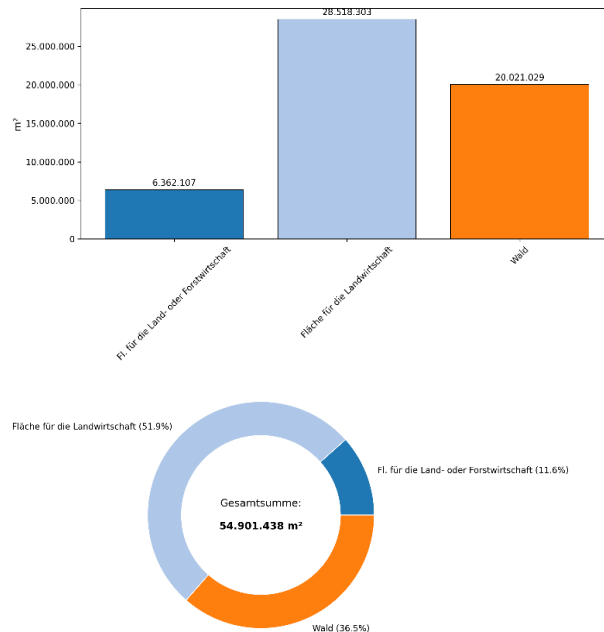
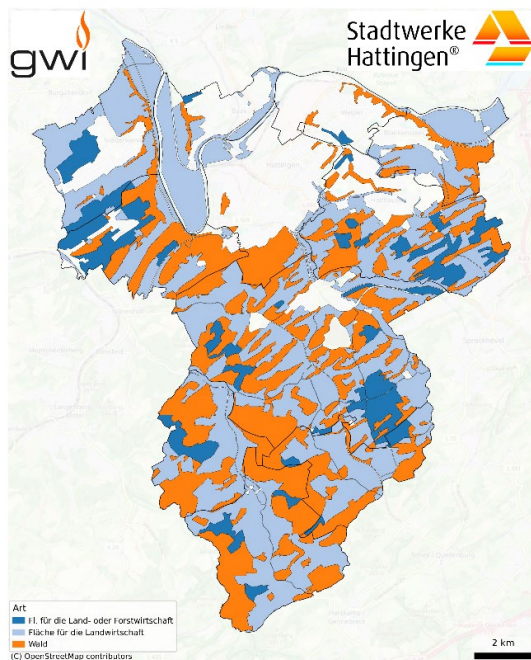


Abbildung 9: Flächen für Land- und Forstwirtschaft in Hattingen (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Flächennutzungsplan)

Große zusammenhängende Flächen für Landwirtschaft und Wald prägen vor allem die südlichen und östlichen Stadtteile. Dies unterstreicht die ländlich geprägte Struktur der Außenbereiche Hattingens. Insgesamt belaufen sich diese Nutzungen auf eine Fläche von rund 54,9 Mio. m², was einem Anteil von über drei Vierteln der Gesamtfläche der Stadt entspricht.

Den größten Anteil nimmt die landwirtschaftliche Nutzung mit rund 28,5 Mio. m² (51,9 %) ein, gefolgt von Waldflächen mit ca. 20 Mio. m² (36,5 %). Weitere 6,4 Mio. m² (11,6 %) entfallen auf Flächen, die allgemein der Land- oder Forstwirtschaft zugeordnet sind.

Tabelle 8: Flächen für Land- und Forstwirtschaft

Nutzungskategorie	Fläche [m²]	Anteil [%]
Fläche für die Land- oder Forstwirtschaft	6.362.107	11,6
Fläche für die Landwirtschaft	28.518.303	51,9
Wald	20.021.029	36,5
Gesamt	54.901.438	100

Im Hinblick auf den **Natur- und Landschaftsschutz** (vgl. Abbildung 10) weist Hattingen ein umfangreiches Netz an Schutzgebieten auf. Besonders hervorzuheben ist der hohe Flächenanteil an Landschaftsschutzgebieten, die mit rund 48,6 Mio. m² etwa 90 % der gesamten Schutzflächen einnehmen. Ergänzt wird dieses Netz durch Naturschutzgebiete (3,8 Mio. m²), geschützte Landschaftsbestandteile sowie kleinere Flächen, die als Naturdenkmale oder zur Pflege und Entwicklung festgesetzt sind.

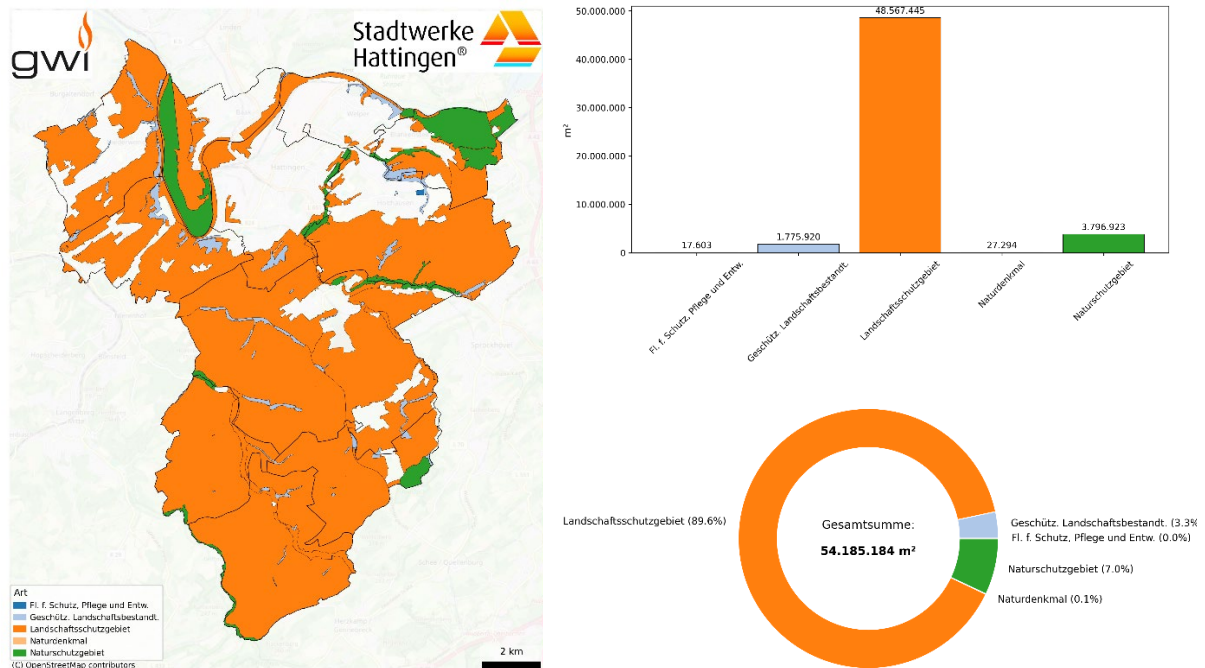


Abbildung 10: Natur- und Landschaftsschutzgebiete in Hattingen (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Flächennutzungsplan)

Die Schutzgebiete konzentrieren sich räumlich insbesondere auf die südlichen und westlichen Stadtbereiche und stellen bedeutsame Restriktionen für die bauliche und energetische Entwicklung dar, sowohl hinsichtlich der Flächenverfügbarkeit als auch mit Blick auf die ökologische Verträglichkeit eventuell geplanter Maßnahmen.

Tabelle 9: Flächenanteile des Natur- und Landschaftsschutzes

Schutzkategorie	Fläche in m²	Anteil [%]
Fläche für Schutz, Pflege und Entwicklung	17.603	< 0,1
Geschützter Landschaftsbestandteil	1.775.920	3,3
Landschaftsschutzgebiet	48.567.445	89,6
Naturdenkmal	27.294	0,1
Naturschutzgebiet	3.796.923	7,0
Gesamt	54.185.184	100

Mit einer Fläche von über 1,2 Mio. m² machen kontaminierte Flächen dabei den größten Anteil aus (über 50 %). Bergbaufolgenflächen und Immissionsschutzflächen ergänzen diese Flächenkulisse und müssen ebenfalls bei der energetischen Nutzung von Standorten berücksichtigt werden (vgl. Tabelle 10).

Tabelle 10: Flächenanteile sonstiger Planzeichen

Kategorie	Fläche [m ²]	Anteil [%]
Bergbaufolgen	763.535	31,3
Flächen mit Bodenkontamination	1.233.537	50,5
Immissionsschutz	443.645	18,2
Gesamt	2.440.717	100

Stadterhaltung und Denkmalschutz betreffen vor allem die historische Altstadt von Hattingen-Mitte, den historischen Ortskern Blankenstein und einige historische Siedlungen (wie beispielsweise Müsendrei), aber auch einzelne Bauwerke im übrigen Stadtgebiet. Besonders in der Altstadt bestehen umfassende denkmalrechtliche Festsetzungen, die hohe Anforderungen an bauliche Maßnahmen stellen. In und um die historischen Ortskerne existieren über 300 Einzeldenkmäler in Hattingen.

In der kommunalen Wärmeplanung spielen diese Aspekte eine zentrale Rolle, da energetische Sanierungen im Gebäudebestand hier unter strengen Auflagen erfolgen müssen. Insgesamt sind 486.802 m² als Sanierungsgebiet festgelegt. Zusätzlich wurden sechs Einzelanlagen als denkmalrelevant erfasst.

Ver- und Entsorgungsflächen (vgl. Tabelle 11) umfassen zentrale Infrastrukturen zur Versorgung und Entsorgung in Hattingen. Die die im aktuell noch gültigem FNP ausgewiesenen größten Flächenanteile entfallen auf Konzentrationszonen für Windkraftanlagen⁵ (45,6 %) sowie auf allgemeine Ver- und Entsorgungsanlagen (21,9 %). Auch Flächen für Wasserver- und -entsorgung (13,7 % bzw. 5,1 %) und Abfall (13,0 %) nehmen signifikanten Raum ein. Die Flächen für Elektrizität sind vergleichsweise klein, während für Gasinfrastruktur lediglich eine einzelne Fläche mit vernachlässigbarem Flächenanteil ausgewiesen ist. Die Daten unterstreichen die Rolle bestehender Infrastrukturen und die planerischen Ansätze zur Nutzung erneuerbarer Energien.

⁵ Die rechtlichen Grundlagen zur planungsrechtlichen Steuerung von Windenergieanlagen wurden im vergangenen Jahr grundsätzlich neu geregelt. Die Kernzuständigkeit für die Steuerung von Windenergieanlagen wurde von der kommunalen auf die regionale Ebene verlagert. Vor diesem Hintergrund erfolgt aktuelle eine Änderung des Regionalplans Ruhrgebiet mit einer Neudarstellungen von Windenergiebereichen. Nach aktuellem Entwurfsstand werden im Stadtgebiet Hattingens keine entsprechenden Windenergiebereiche dargestellt. Die Windenergiebereiche im Regionalplan führen zu einer weitgehenden Ausschlusswirkung außerhalb dieser Bereiche. Für zukünftige Neuerrichtungen von Windenergieanlagen muss daher über eine sog. Positivplanung aktiv Baurecht durch die Kommune geschaffen werden. Dies geschieht durch eine Änderung des Flächennutzungsplans und würde im Falle eines konkreten Ansiedlungswunsches geprüft.

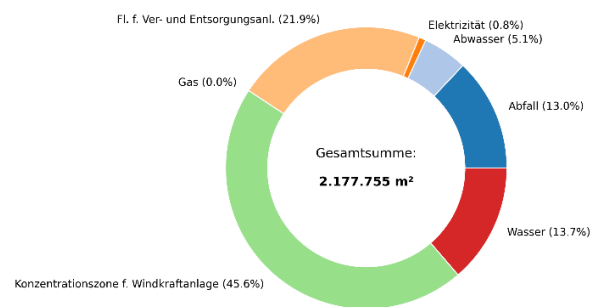
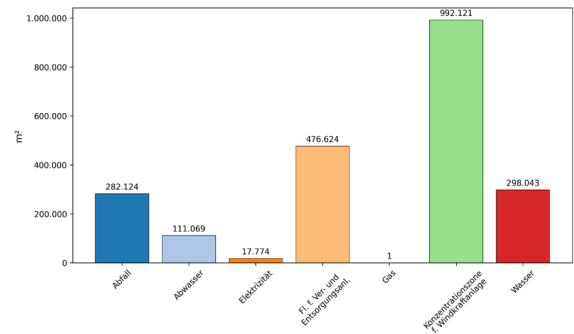
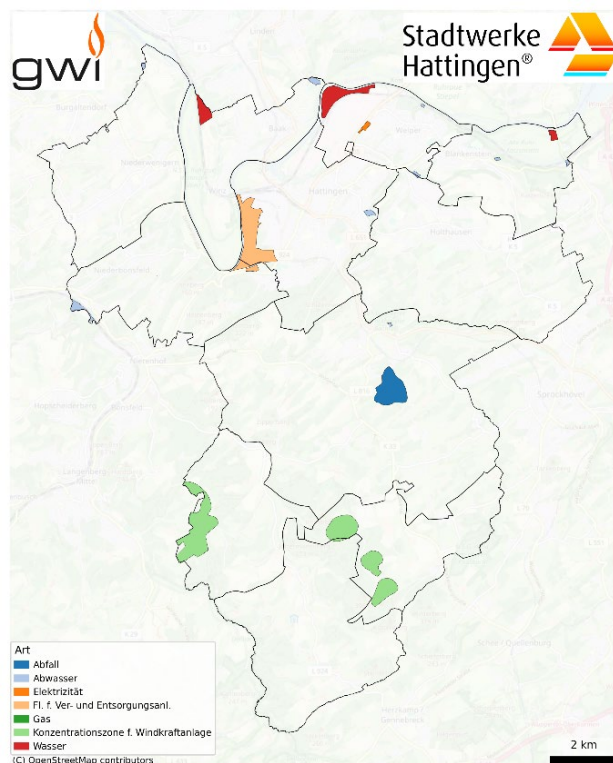


Abbildung 11: Ver- und Entsorgungsflächen im Stadtgebiet Hattingen (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Flächennutzungsplan)

Tabelle 11: Übersicht der Ver- und Entsorgungsflächen

Kategorie	Fläche [m²]	Anteil [%]
Abfall	282.124	13,0
Abwasser	111.069	5,1
Elektrizität	17.774	0,8
Fl. f. Ver- und Entsorgungsanlage	476.624	21,9
Gas	1	0,0
Konzentrationszone f. Windkraftanlage	992.121	45,6
Wasser	298.043	13,7
Gesamt	2.177.755	100

Die leitungsgebundenen Infrastrukturen für Versorgung und Abwasser bilden ein flächendeckendes Netz in Hattingen (vgl. Abbildung 12). Den größten Anteil machen oberirdische Stromleitungen aus, gefolgt von unterirdischen Gas- und Wasserleitungen⁶. Diese Versorgungsstrukturen bilden die

⁶ Die Abwasserleitungen Hattingens lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes noch nicht in digitaler Form vor.

Grundlage für die technische Umsetzung der Wärmeversorgung und stellen insbesondere in verdichteten Lagen einen wichtigen Aspekt für die Erschließung und Transformation der Energieinfrastruktur dar.

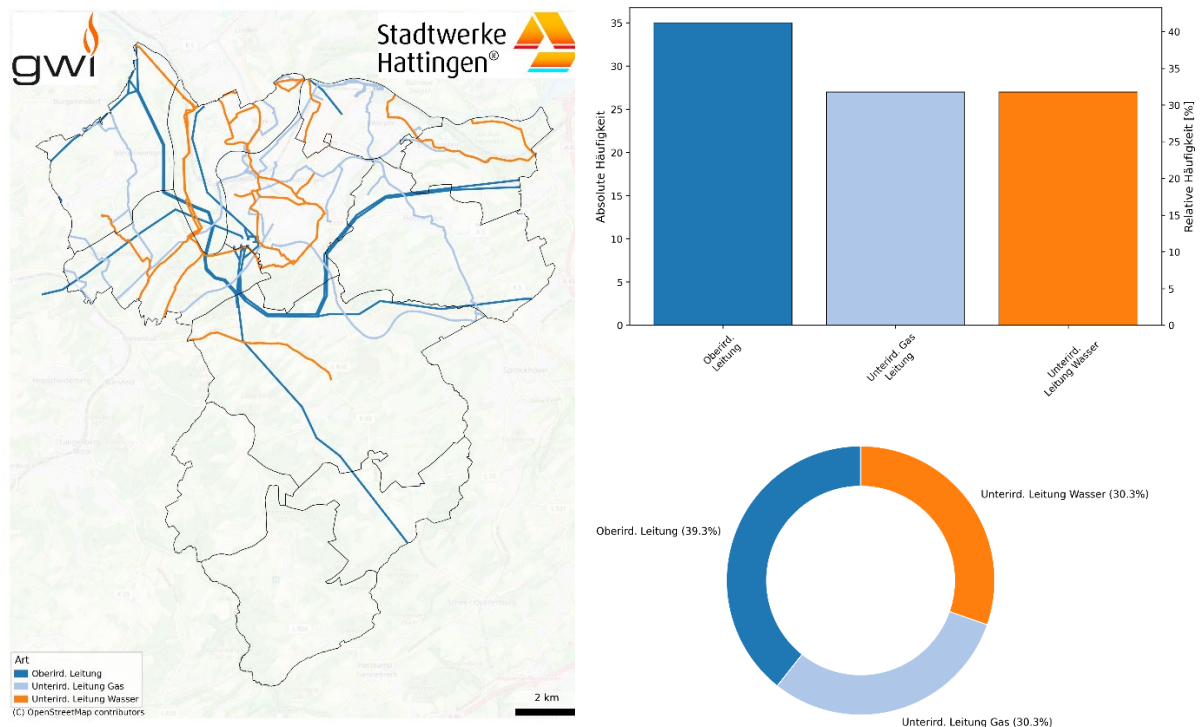


Abbildung 12: Versorgung und Abwasser im Stadtgebiet Hattingen (Quelle: Eigene Darstellung, Gwi 2025; Datenquelle: Flächennutzungsplan)

2.2 Gebäudestruktur

Die Auswertung der Gebäudestruktur für die Stadt Hattingen basiert auf den Datengrundlagen (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024) des Landesamts für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK), die im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bereitgestellt wurden. Der flächendeckende Datensatz wurde im Zuge der 2023/2024 in Bearbeitung befindlichen LANUK-Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW entwickelt und beruht auf der vierten Version des gebäudescharfen GIS-Raumwärmebedarfsmodells. Dieses wurde vom Fraunhofer IFAM auf Basis der amtlichen 3D-Gebäudemodelle (LoD1 und LoD2, Stand: Sommer 2022) erarbeitet.

2.2.1 Gebäudealter

Im Rahmen der Modellierung wurden allen Gebäuden spezifische Merkmale zugewiesen, darunter die **Baualtersklasse (BAK)**. Die Zuteilung der Baualtersklassen erfolgte auf Grundlage von Daten der Firma Nexiga (Stand 2021) sowie durch Abgleich mit früheren Geodaten (Gebäudeumringe 2010 und 2016), um Neubauten und Abrissneubauten zu identifizieren. Sofern für ein Objekt keine BAK vorlag, wurde die des nächstgelegenen Gebäudes auf dem gleichen Flurstück übernommen. Die Baualtersklasse des Hauptgebäudes wurde außerdem auf alle zugehörigen Nebengebäude übertragen.

Die im Modell verwendeten Baualtersklassen orientieren sich an energetisch und baurechtlich relevanten Zeitschnitten. Es werden folgende Klassen unterschieden:

- vor 1900
- 1900 - 1945
- 1946 - 1960

- 1961 - 1970
- 1971 - 1980
- 1981 - 1985
- 1986 - 1995
- 1996 - 2000
- 2001 - 2005
- 2006 - 2010
- 2011 - 2015
- ab 2016

Diese zeitliche Einteilung ermöglicht eine fundierte energetische Einordnung des Gebäudebestands. So lassen sich beispielsweise Gebäude, die vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden, 1977) im Jahr 1977, als Reaktion auf die Ölkrise, errichtet wurden, gezielt identifizieren. Die Baualtersklassen stellen ein entscheidendes Kriterium für die Abschätzung des energetischen Sanierungsbedarfs dar. Insbesondere ältere Baualtersklassen weisen typischerweise eine geringere Energieeffizienz auf und bergen daher ein hohes Potenzial für Sanierungsmaßnahmen im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung.

Obgleich der Datensatz einen hohen Detaillierungsgrad aufweist, sind gewisse Abweichungen zur tatsächlichen Bebauung nicht auszuschließen. Dies gilt insbesondere auf Ebene einzelner Gebäude, da Informationen zu realisierten Sanierungen nur auf statistischer Basis geschätzt und über sogenannte energetische Quartiere aggregiert wurden. Daher eignen sich die Daten primär für Auswertungen auf aggregierter räumlicher Ebene (z. B. Baublock, Quartier oder Stadtteil) und liefern eine verlässliche Grundlage zur strategischen Ableitung von Maßnahmen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

Die Verteilung der Gebäude im Stadtgebiet Hattingen nach Baualtersklassen ist in Abbildung 13 kartografisch dargestellt, wobei der Median des Gebäudealters des Baublocks für die Farbgebung verantwortlich ist. Grundlage der Analyse sind die vom LANUK bereitgestellten Datensätze zur kommunalen Wärmeplanung, in denen jedem Gebäude eine BAK zugewiesen wurde. Die im LANUK-Modell ursprünglich sehr fein differenzierten Altersklassen wurden für eine verbesserte Lesbarkeit und Darstellung in sechs aggregierte Klassen zusammengefasst.

Die größte Anzahl der 17.715 beheizten Gebäude ist im Zeitraum zwischen 1900 und 1945 errichtet worden (5.272 Gebäude, 29,8 %). Es folgt die Nachkriegszeit 1945 - 1965 mit 4.233 Gebäuden (23,9 %) und die Phase 1965 - 1985 mit 3.210 Gebäuden (18,1 %). Jüngere Baualtersklassen sind ebenfalls vertreten: 2.994 Gebäude wurden nach 2005 errichtet (16,9 %), während zwischen 1985 und 2005 nur 1.107 Gebäude (6,2 %) entstanden. Älteste Bauten vor 1900 machen mit 899 Objekten 5,1 % des Bestands aus (vgl. Abbildung 13, Tabelle 12).

Die räumliche Verteilung zeigt deutliche Konzentrationszonen älterer Gebäude, die natürliche Folge aufeinanderfolgender Bauphasen und gezielter Quartiersplanungen sind. Jüngere Baualtersklassen dominieren insbesondere in Randlagen und Neubaugebieten. Die Altersstruktur dient als wesentlicher Indikator für die energetische Qualität des Gebäudebestands und ermöglicht erste Rückschlüsse auf Sanierungsbedarf und zukünftige Wärmeversorgungsstrategie, allerdings reicht das Baujahr allein nicht aus. Erst durch die Einbindung realer Verbrauchsdaten und weiterer struktureller Metadaten, wie Gebäudegröße, Nutzung, Vorbefunde oder vorliegende Energieausweisdaten, lässt sich der tatsächliche Sanierungszustand zuverlässig abschätzen.

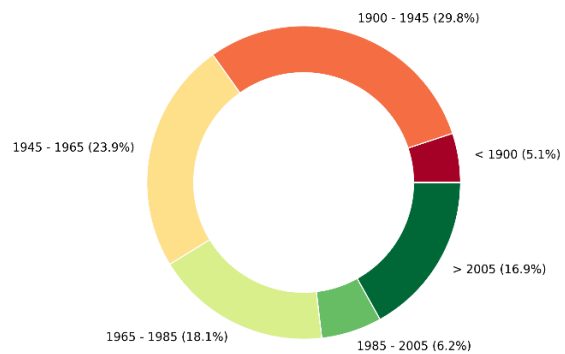
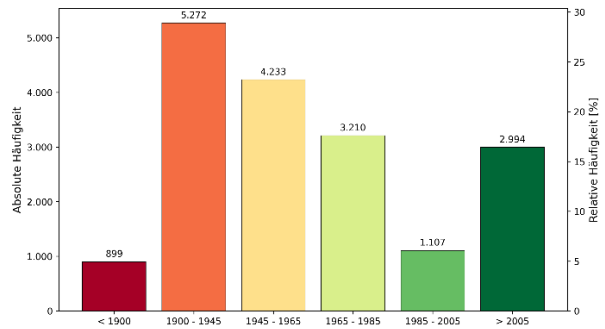
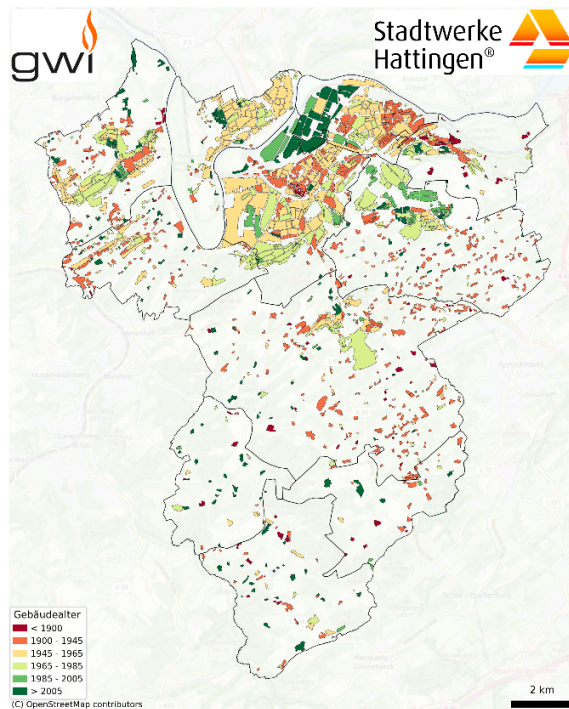


Abbildung 13: Gebäudealter - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: LANUK)

Tabelle 12: Verteilung der Baualtersklassen

Baualtersklasse	Gebäudeanzahl	Relative Häufigkeit [%]
< 1900	899	5,1
1900 - 1945	5.272	29,8
1945 - 1965	4.233	23,9
1965 - 1985	3.210	18,1
1985 - 2005	1.107	6,2
> 2005	2.994	16,9

Eine Analyse der Gebäudetypen nach Baualtersklassen (vgl. Abbildung 13) zeigt, dass ein erheblicher Anteil des Gebäudebestands vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung im Jahr 1977 errichtet wurde. Dies betrifft insbesondere die Einfamilienhausbebauung, die einen hohen Anteil des gesamten Bestands ausmacht. Betrachtet man alle beheizten Gebäude im Stadtgebiet, so wurden über 60 % vor 1977 errichtet und damit vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung. Weitere knapp 20 % entstanden nach Einführung der dritten Wärmeschutzverordnung (Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden, 1995) im Jahr 1995. Diese Baualtersgruppen sind von besonderer Relevanz für die spätere Potenzialabschätzung energetischer Sanierungsmaßnahmen, da sie erfahrungsgemäß einen vergleichsweise hohen Endenergiebedarf aufweisen.

2.2.2 Nutzfläche

Ein wesentliches Merkmal zur Bewertung des Energiebedarfs und zur Dimensionierung von Versorgungslösungen ist die Nutzfläche der Gebäude. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden alle Gebäude im Stadtgebiet Hattingen hinsichtlich ihrer modellierten Nutzfläche klassifiziert. Die Flächengrößen ergeben sich dabei aus der multiplizierten Grundfläche mit der geschätzten Zahl der Geschosse sowie einem pauschalen Reduktionsfaktor (0,7 für Wohn- bzw. 0,8 für Nichtwohngebäude), der u. a. innenliegende Wände berücksichtigt.

Abbildung 14 zeigt die Verteilung der Nutzflächenklassen im Stadtgebiet. Dabei wurde der Median der Nutzfläche aller Gebäude im Baublock als farbgebende Variable verwendet. Das Balkendiagramm zeigt die absoluten und relativen Gebäudeanzahlen in der jeweiligen Klasse, sowie die Summen aller Nutzflächen der Gebäude in der jeweiligen Klasse. Das Donutdiagramm stellt die relativen Anteile der Gebäudezahlen der jeweiligen Klasse dar. Die relativen Flächenanteile sind Tabelle 13 zu entnehmen.

Es wird deutlich, dass kleinere und mittlere Gebäude mit unter 200 m² Nutzfläche zwar mengenmäßig den Großteil des Bestands ausmachen (6.580 und 5.815 Gebäude), jedoch nur etwa 29 % der Gesamtfläche darstellen. Große Gebäude mit mehr als 300 m² machen mit 3.094 Objekten einen kleineren Anteil aus, stellen jedoch 2.155.476 m² Nutzfläche bereit, was rund 56 % der gesamten modellierten Fläche entspricht. Dies zeigt den starken Einfluss großflächiger Gebäude auf den Gesamtwärmebedarf.

Die gesamte modellierte Nutzfläche beträgt rund 3,82 Millionen Quadratmeter. Davon entfallen etwa 8 % auf Gebäude mit weniger als 100 m², weitere 21 % auf die Klasse 100 - 200 m². Die Anteile der größeren Gebäude (200 - 300 m²: 15 %; > 300 m²: 56 %) sind flächenbezogen besonders relevant für die energetische Bewertung und potenzielle Maßnahmen der Wärmeplanung.

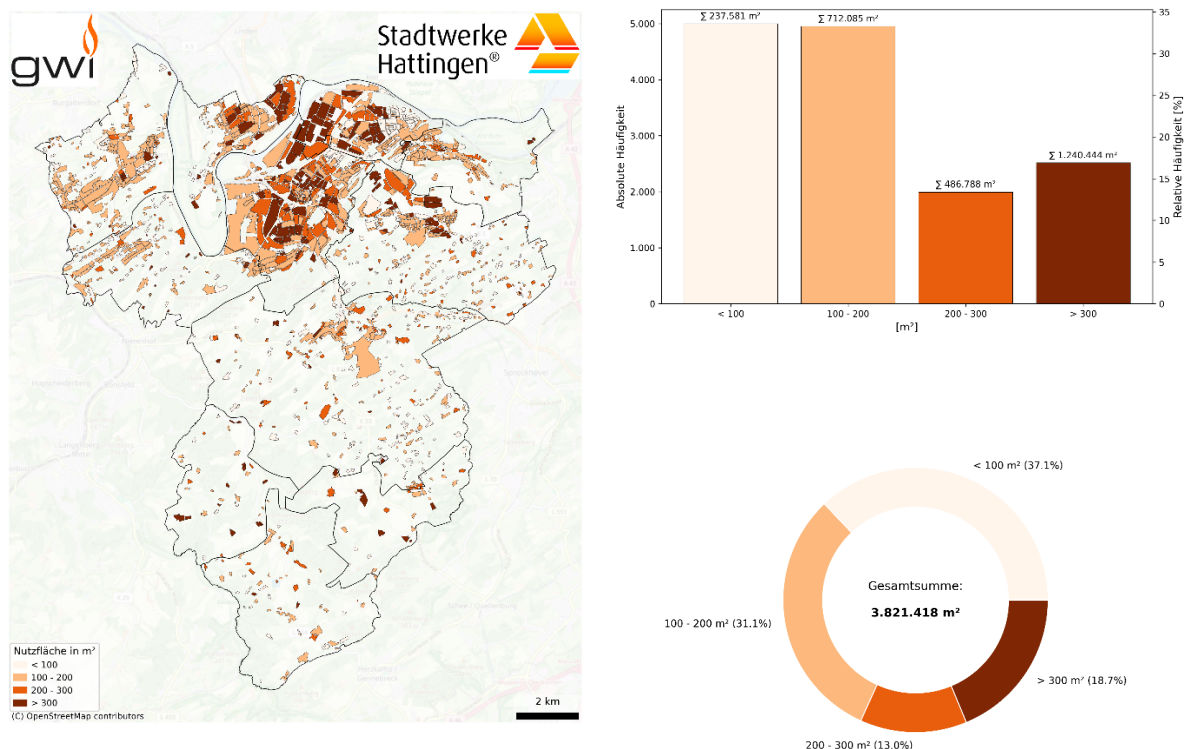


Abbildung 14: Nutzfläche - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Darstellung, Gwi 2025; Datenquelle: LANUK)

Tabelle 13: Nutzflächenklassen

Nutzflächenklasse [m ²]	Gebäudeanzahl	Summierte Fläche [m ²]	Relative Fläche [%]
< 100	6580	307.380	8,0
100 - 200	5815	793.944	20,8
200 - 300	2513	564.618	14,8
> 300	3094	2.155.476	56,4

Verteilung der Nutzfläche nach Wohngebäudetypen

Ein vertiefender Blick auf die Verteilung der modellierten Nutzflächen in Wohngebäuden (vgl. Abbildung 15) verdeutlicht die Struktur des Wohnraums im Stadtgebiet Hattingen. Dabei entfallen rund 40,9 % der Wohnnutzfläche auf Einfamilienhäuser (EFH), was mit 1.094.338 m² die größte Fläche aller Gebäudetypen darstellt. Gefolgt werden diese von großen Mehrfamilienhäusern (inkl. Hochhäuser) (GMFH), die 31,8 % (851.283 m²) der Fläche einnehmen.

Mehrfamilienhäuser (MFH) machen 18,9 % (505.883 m²) der Fläche aus, während Reihenhäuser (RH) mit 8,4 % (225.394 m²) den kleinsten Anteil an der gesamten Wohnnutzfläche haben.

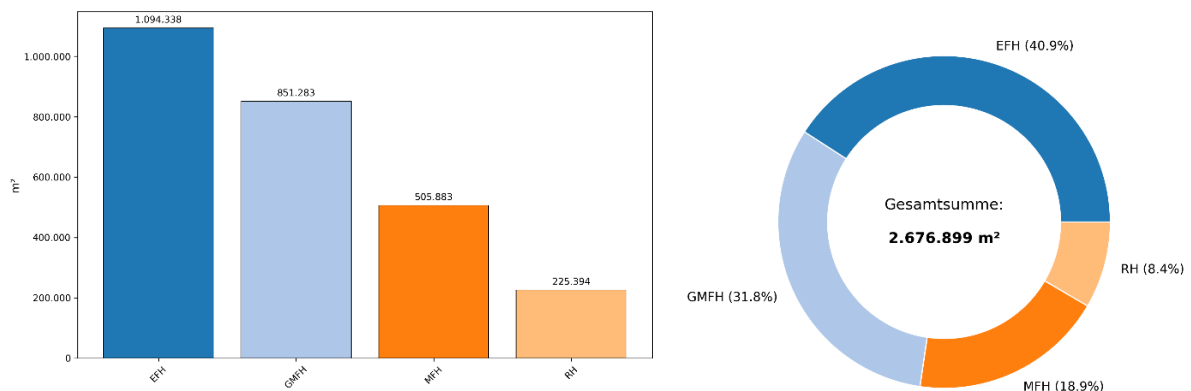


Abbildung 15: Verteilung der Nutzflächen auf Wohngebäudetypen

Tabelle 14: Verteilung der Wohnnutzfläche nach Gebäudetyp

Gebäudetyp	Fläche [m ²]	Anteil [%]
EFH	1.094.338	40,9
GMFH	851.283	31,8
MFH	505.883	18,9
RH	225.394	8,4
Gesamt	2.676.899	100

2.2.3 Gebäudetypisierung

Die Typisierung der Gebäude im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt gemäß den Vorgaben des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK) und unterscheidet grundlegend zwischen Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden.

Nichtwohngebäude umfassen dabei Nutzungen wie Gewerbe, Verwaltung, Bildung oder Industrie und werden nur dann in der Wärmebedarfsmodellierung berücksichtigt, wenn sie eine wohnähnliche Nutzung aufweisen bzw. über bekannte Verbrauchskennwerte des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) klassifizierbar sind. Gebäude ohne relevante Wärme- oder Warmwassernutzung, wie z. B. Garagen oder Hallen, bleiben unberücksichtigt.

Für Wohngebäude wurde durch das LANUK (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024) eine feinere Gebäudetypisierung vorgenommen. Diese basiert auf Grundfläche, Gebäudeform und energetisch relevanter Struktur. Unterschieden werden:

- **Einfamilienhäuser (EFH):** bis zu zwei Hauptgebäude, die sich berühren, mit einer Nutzfläche < 280 m²
- **Reihenhäuser (RH):** mindestens drei aneinandergrenzende Hauptgebäude mit jeweils < 280 m² Nutzfläche
- **Mehrfamilienhäuser (MFH):** Wohngebäude mit einer Nutzfläche zwischen 280 m² und 400 m²
- **Große Mehrfamilienhäuser (GMFH):** Wohngebäude mit einer Nutzfläche über 400 m²

Abbildung 16 zeigt die dominante Wohngebäudeart auf Ebene der Baublöcke im Stadtgebiet Hattingen. In Bereichen ohne Wohngebäude wurde zur Vereinfachung die Kategorie „Industrie“ verwendet. Die Kategorie „mehrere gleichrangig“ kommt in solchen Baublöcken zum Einsatz, in denen keine eindeutige Dominanz einer Gebäudetypologie vorliegt, z. B. wenn EFH und RH im gleichen Umfang vertreten sind.

Die dominante Gebäudenutzung variiert räumlich stark. In ländlich geprägten Stadtteilen wie Ober- und Niederelfringhausen dominieren Einfamilienhäuser. Zentrale Lagen wie Hattingen-Mitte, Welper und Winz-Baak weisen eine größere Dichte an MFH und GMFH auf. Reihenhäuser sind überwiegend in Wohnsiedlungen mit dichter Struktur in Nord- und Westlage des Stadtgebiets, sowie in Welper vertreten.

Tabelle 15: Wohngebäudeart beheizter Wohngebäude

Gebäudeart	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit [%]
EFH	9.219	63,8
GMFH	1.581	10,9
MFH	1.755	12,1
RH	1.903	13,2
Gesamt	14.458	100

Mit 9.219 Objekten machen Einfamilienhäuser rund 63,8 % aller Wohngebäude aus. Es folgen Reihenhäuser (1.903 Gebäude, 13,2 %), Mehrfamilienhäuser (1.755 Gebäude, 12,1 %) und große Mehrfamilienhäuser (1.581 Gebäude, 10,9 %).

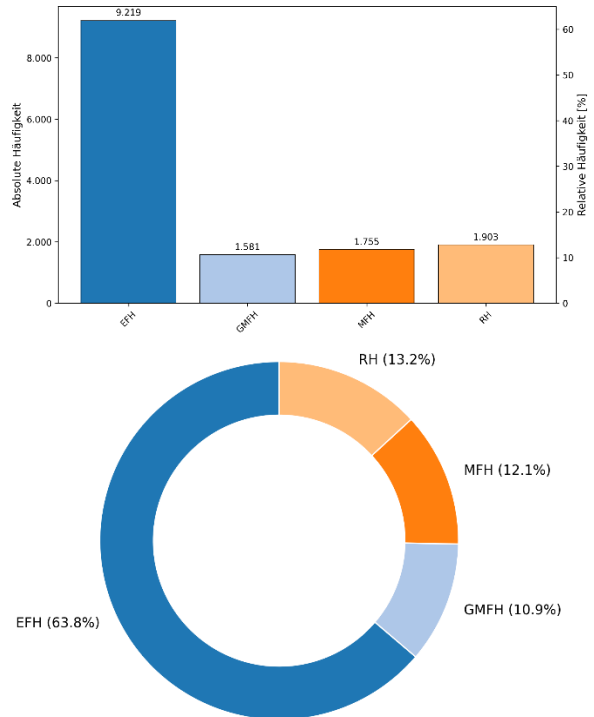
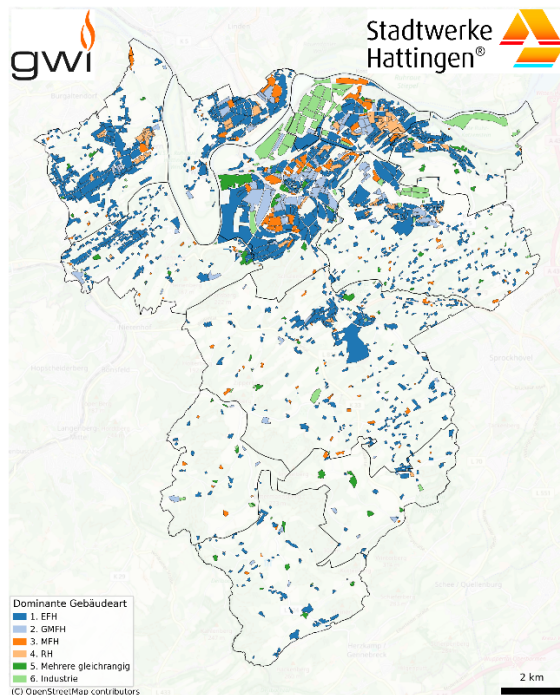


Abbildung 16: Dominante Gebäudeart der Baublöcke sowie Auswertung der Wohngebäudetypen (Quelle: Eigene Darstellung, Gwi 2025; Datenquelle: LANUK)

2.2.4 Sanierungsstand und Energieeffizienzklassen

Im Rahmen des Raumwärmebedarfsmodells des LANUK (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024) wurde jedem Gebäude im Stadtgebiet Hattingen eine modellhafte Energieeffizienzklasse (EEK) zugewiesen. Diese bildet den energetischen Zustand des Gebäudes ab und basiert auf einer Kombination aus Gebäudetypologie, Baualtersklasse, geschätztem Sanierungszustand und sofern verfügbar tatsächlichen Energieausweisdaten.

Methodik zur Ermittlung der Energieeffizienzklasse

Für Wohngebäude wurde folgende Vorgehensweise angewendet:

- Liegen für ein Gebäudecluster (z. B. Baublock) mindestens 20 % auswertbare Energieausweise vor, wird der mittlere EEK-Wert dieser Ausweise auf alle enthaltenen Gebäude angewendet.
- Liegt der Anteil unter 20 %, erfolgt die Zuweisung über den Mittelwert einer höheren Aggregationsebene (Flurstück, Gemarkung, Gemeinde).
- Für Neubauten ab Baualtersklasse 2000 gilt eine pauschale Zuweisung:
 - BAK 2000, 2005, 2010 → Klasse C
 - BAK 2015, 2022 → Klasse A bzw. A+

Für Nichtwohngebäude wurden drei methodische Wege unterschieden:

1. Wohnähnliche Nutzung (z. B. Heime): wie bei Wohngebäuden.
2. Klassifizierung der Gebäude entsprechend Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Zuweisung über Energieverbrauchskennwerte nach Nutzungstyp, ebenfalls mit Zuordnung zu Energieeffizienzklassen.
3. Nicht klassifizierbare Nichtwohngebäude: Anwendung von Erfahrungswerten des Fraunhofer IFAM.
4. Sonderfall: Gebäude ohne Raumwärme-/Warmwasserbedarf bleiben unberücksichtigt.

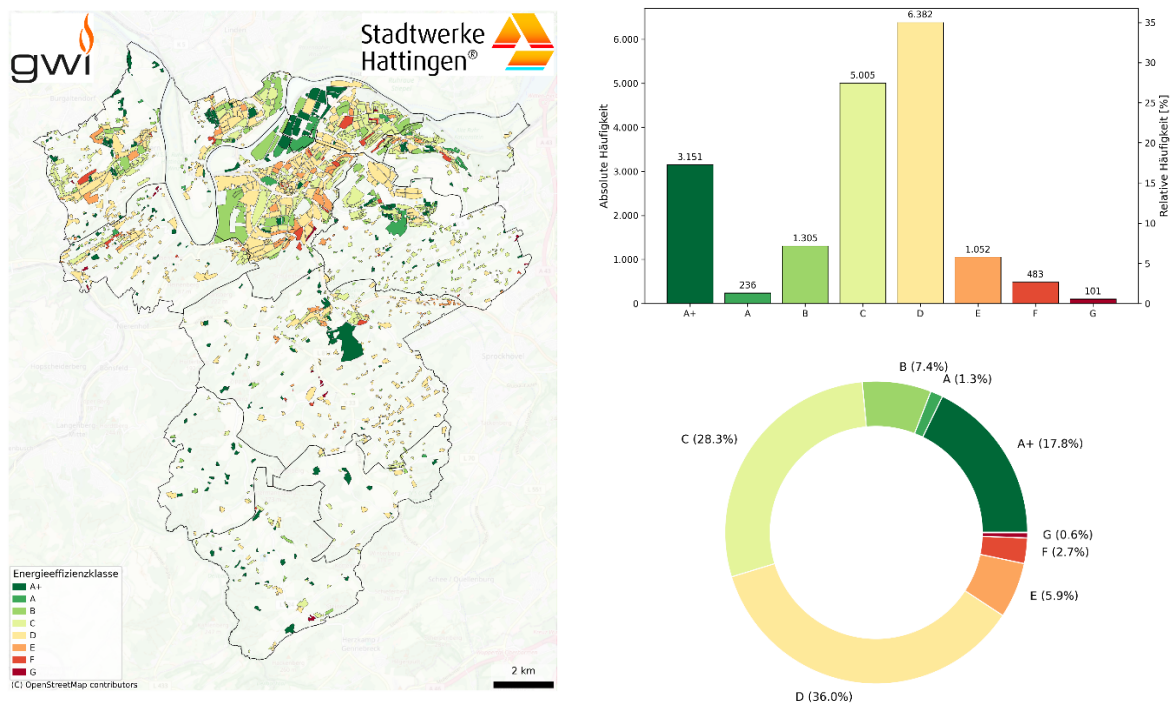


Abbildung 17: Mittlere Energieeffizienzklasse im Baublock sowie Verteilung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Darstellung, Gwi 2025; Datenquelle: LANUK)

Ergebnisse und Interpretation

Die Verteilung der Energieeffizienzklassen ist in Abbildung 17 kartografisch dargestellt. In den zentralen und dicht bebauten Bereichen wie Hattingen-Mitte, Welper, Niederwenigern oder Winz-Baak zeigt sich eine stärkere Konzentration energetisch schlechter eingestufte Gebäude (EEK D bis F). In Neubaugebieten und modernisierten Randbereichen dominieren bessere Klassen wie A+, A und B.

Den größten Anteil macht die Klasse D mit 6.382 Gebäuden aus (36,0 %), gefolgt von C (5.005 Gebäude, 28,3 %) und A+ (3.151 Gebäude, 17,8 %). Die Klassen E, F und G repräsentieren zusammen rund 9,2 % des Bestandes.

Die insgesamt moderate Verteilung über die Klassen spiegelt den heterogenen energetischen Zustand des Gebäudebestands wider, mit einem Schwerpunkt auf nur teilweise sanierten Nachkriegsbauten.

Die Verfügbarkeit dieser Energieeffizienzklassenzuweisung ermöglicht eine strukturierte und datenbasierte Bewertung von Sanierungspotenzialen im Gebäudebestand und bildet eine wichtige Grundlage

für die Entwicklung von Szenarien, Maßnahmen und Förderstrategien im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

Tabelle 16: Verteilung der Energieeffizienzklassen der beheizten Gebäude

Energieeffizienzkategorie	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit [%]
A+	3.151	17,8
A	236	1,3
B	1.305	7,4
C	5.005	28,3
D	6.382	36,0
E	1.052	5,9
F	483	2,7
G	101	0,6

2.2.5 Gesamtmodernisierungspotenzial

Das Gesamtmodernisierungspotenzial ist ein kombinierter Indikator zur energetischen Bewertung des Gebäudebestands auf Baublockebene. Er wurde im Rahmen des Projekts „Wärmewende in NRW“ vom LANUK in Kooperation mit dem Institut für Wohnungswesen, Immobilienwirtschaft, Stadt- und Regionalentwicklung GmbH entwickelt (LANUK Raumwärmebedarfsmodell, 2024) und basiert auf einer Kombination aus:

- dem generellen Modernisierungspotenzial eines Gebäudebestands (technische und energetische Ausgangslage), und
- der Realisierungschance (sozioökonomische Rahmenbedingungen und Marktlage).

Beide Komponenten wurden modellhaft auf Grundlage von Immobilieninseraten auf der Plattform Immoscout24 im Zeitraum 2014 - 2022 ermittelt und fließen mit unterschiedlicher Gewichtung in das Gesamtmodell ein. Der Fokus liegt stärker auf dem technischen Potenzial (Gebäudebewertung), wobei das Umfeld (Nachfrage, Kaufkraft, Milieustruktur) ergänzend einbezogen.

Methodische Grundlagen:

- Generelles Modernisierungspotenzial ergibt sich aus dem Zustand der Gebäude (z. B. neuwertig, renovierungsbedürftig) und deren Energieeffizienzkategorie. Es beschreibt die technische Voraussetzung für eine Verbesserung der Energieeffizienz.
- Die Realisierungschance bewertet, wie wahrscheinlich eine Umsetzung entsprechender Maßnahmen ist. Indikatoren sind z. B. Mietpreisspiegel, Nachfrage, Kaufkraft oder die Offenheit der Bewohner:innen gegenüber Sanierungen.

Ergebnisse:

Abbildung 18 zeigt das modellierte Gesamtmodernisierungspotenzial auf Baublockebene im Stadtgebiet Hattingen. Eine starke Häufung von Bereichen mit (deutlich) überdurchschnittlichem Potenzial

findet sich vor allem in den zentralen Ortsteilen Hattingen-Mitte, Welper sowie Teilen von Blankenstein. Auch in Teilen von Niederwenigern, Bredenscheid-Stüter und Winz-Baak gibt es Gebiete mit hohem Modernisierungspotenzial. Hier treffen sanierungsbedürftige Bestände auf eine grundsätzlich positive Markt- und Milieusituation. In ländlicheren Gebieten ist das Potenzial dagegen tendenziell geringer oder stark differenziert.

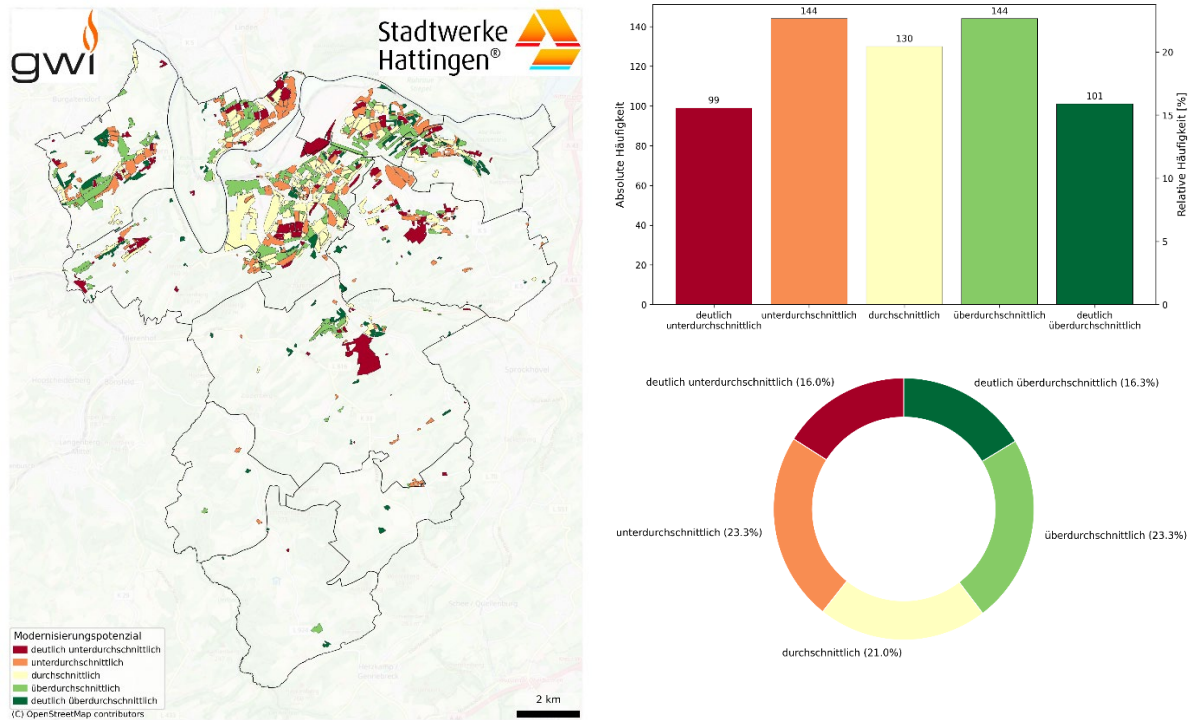


Abbildung 18: Gesamtmodernisierungspotenzial der Baublöcke und statistische Verteilung (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: LANUK)

Am häufigsten treten die Klassen „unterdurchschnittlich“ und „überdurchschnittlich“ auf (jeweils 144 Blöcke), gefolgt von der mittleren Kategorie „durchschnittlich“ mit 130 Blöcken. Die Klassen „deutlich unterdurchschnittlich“ (99) und „deutlich überdurchschnittlich“ (101) sind in etwa gleich stark vertreten. Dies zeigt eine grundsätzlich ausgeglichene Verteilung im Stadtgebiet (vgl. Tabelle 17).

Der Anteil von Blöcken mit überdurchschnittlichem oder deutlich überdurchschnittlichem Potenzial beträgt zusammen 39,6 %. Dies unterstreicht die hohe Relevanz gezielter Sanierungsstrategien in mehreren Quartieren der Stadt.

Tabelle 17: Gesamtmodernisierungspotenzial der Baublöcke

Kategorie	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit [%]
deutlich unterdurchschnittlich	99	16,0
unterdurchschnittlich	144	23,3
durchschnittlich	130	21,0
überdurchschnittlich	144	23,3
deutlich überdurchschnittlich	101	16,3

Die aufgezeigten Potenziale eignen sich zur Identifikation und Priorisierung von Gebieten, in denen Sanierungsmaßnahmen über Anreizgestaltung gezielt forciert und integrierte Quartierskonzepte umgesetzt werden sollten. In Bereichen mit hoher technischer Notwendigkeit und gleichzeitig günstiger Realisierungswahrscheinlichkeit sollten Maßnahmen priorisiert umgesetzt werden. In konträren Lagen (hoher Bedarf, geringe Umsetzungschance) sind zusätzliche kommunikative oder finanzielle Anreize erforderlich.

2.3 Wärmebedarf und Wärmedichte

Die Grundlage für die Ermittlung und Bewertung des Wärmebedarfs im Stadtgebiet Hattingen bildet eine Kombination aus Realdaten und modellierten Werten.

Erfassung realer Verbrauchsdaten

Für Gebäude mit leitungsgebundener Wärmerversorgung über Strom oder Erdgas wurden direkt gemessene Verbrauchswerte (kWh pro Jahr) verwendet, die von Seiten der Netzbetreiber bereitgestellt wurden. Für die Stromverbräuche erfolgte zudem eine technologiebezogene Zuordnung zu Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen.

Für die weitergehende Charakterisierung der Gebäudeversorgung wurden objektscharfe Metadaten zu verbrennungsbasierten Heizsystemen (eingesetzte Technologie, Nennleistung und Baujahr) ergänzt. Diese Metadaten wurden aus den Kehrbezirksdaten der Bezirksschornsteinfeger bezogen, diese enthalten jedoch keine Verbrauchswerte.

Dezentrale Heizsysteme

Für dezentrale Heizlösungen wie z.B. Ölheizungen, Flüssiggasanlagen, Holz- und Kaminöfen liegen keine zentral erfassten realen Verbrauchswerte vor. Aufgrund dieser fehlenden Realdaten müssen die Endenergiebedarfe für Gebäude mit diesen Systemen über eigene Modellansätze berechnet werden. Diese Daten weisen somit naturgemäß eine höhere methodische Unsicherheit auf.

Der methodische Ansatz basiert dabei auf einer regelbasierten Berechnung der Wärmebedarfe, die durch ein Machine-Learning-Verfahren ergänzt wird. Der Machine-Learning-Ansatz zielt insbesondere darauf ab, systematische Abweichungen und Unsicherheiten des rein regelbasierten synthetischen Ansatzes zu minimieren.

Hinweis zur methodischen Abgrenzung

Die in den folgenden Abschnitten, soweit nicht anders vermerkt, ermittelten Endenergiebedarfe entsprechen der Energiemenge, die am Gebäude für Heizzwecke eingesetzt wird, beispielsweise in Form von Erdgas, Heizöl, Strom oder Holzpellets. Diese Größen sind in der Praxis identisch mit den Energiemengen, die Haushalte in ihrer jährlichen Verbrauchsabrechnung bezahlen. Sie bilden daher eine zentrale Bezugsgröße für Kostenabschätzungen, Haushaltsbelastungen und Wirtschaftlichkeitsvergleiche von Versorgungstechnologien.

Der Endenergiebedarf enthält bereits die technologieabhängigen Umwandlungsverluste, also die Wirkungsgrade der eingesetzten Heizsysteme. Das bedeutet, zwei Gebäude mit identischem thermischen Wärmebedarf (Nutzenergie) können je nach eingesetzter Technologie sehr unterschiedliche Endenergieverbräuche aufweisen, z. B. aufgrund der verlustbehafteten Verbrennung bei Ölheizungen im Vergleich zu elektrisch betriebenen Wärmepumpen mit hohen Jahresarbeitszahlen.

Davon abzugrenzen ist der Primärenergiebedarf, der zusätzlich die Energieverluste bei Förderung, Umwandlung und Verteilung berücksichtigt und vor allem für übergeordnete energetische Bewertungen und CO₂-Bilanzen herangezogen wird.

2.3.1 Verteilung des thermischen Bedarfs

Die zuvor beschriebenen realen und synthetischen Daten wurden für sämtliche Gebäude ermittelt und analysiert. Ziel ist es, sowohl räumlich differenzierte als auch gesamtstädtische Aussagen zur Verteilung des wärmebezogenen Nutzenergiebedarfs der Gebäude treffen zu können.

Abbildung 19 zeigt die räumliche Verteilung des Median-Wärmebedarfs (Nutzenergie) auf Baublockebene. Die Klasseneinteilung erfolgt in Intervallen von jeweils 10 MWh/a. Besonders hohe Medianwerte (über 40 MWh/a) treten vor allem in den zentralen Stadtbereichen auf.

Die größte Gruppe bilden die Gebäude mit einem Wärmebedarf von 0 - 10 MWh/a (6.773 Objekte bzw. 37,8 %). Die zweitgrößte Gruppe liegt im Bereich 10 - 20 MWh/a (5.142 Gebäude, 29,0 %). In Summe entfallen rund zwei Drittel aller Gebäude auf diese beiden Klassen, was auf eine hohe Anzahl kleiner Gebäude hindeutet.

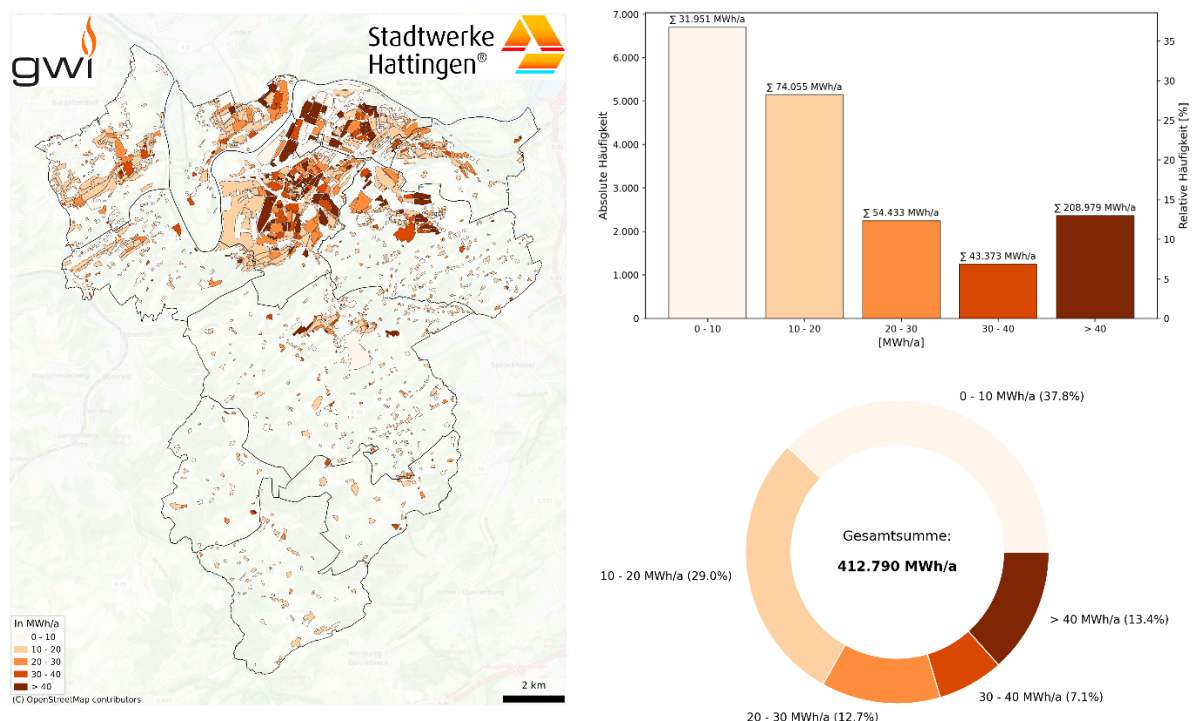


Abbildung 19: Thermische Wärmebedarfe (Nutzenergie), Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Trotz dieser hohen Häufigkeit machen diese beiden Gruppen zusammen nur rund 106.006 MWh/a aus, also etwa ein Viertel des gesamten Bedarfs. Besonders ins Gewicht fallen hingegen die Gebäude mit mehr als 40 MWh/a: Sie machen zwar nur 13,4 % der Gebäude aus, tragen aber mit 208.979 MWh/a mehr als 50 % zum Gesamtbedarf bei.

Die Gesamtsumme des modellierten thermischen Bedarfs liegt bei 412.790 MWh/a. Die gebäudescharfen Werte ermöglichen eine räumlich hochauflösende Analyse der Wärmebedarfsverteilung und erlauben die Identifikation von Gebieten mit erhöhten Nutzenergiebedarfen. Auf Basis der gebäudescharfen Modellierung ergeben sich im weiteren Verlauf Bedarfsdichten (MWh/ha), Liniendichten entlang potenzieller Trassenverläufe (MWh/m) sowie spezifische Wärmebedarfe der einzelnen Gebäude (kWh/m²·a). In Verbindung mit weiteren Metadaten wie Baualter, Nutzungsart und Gebäudetypologie ermöglichen diese Kennwerte eine differenzierte Bewertung des energetischen Sanierungsstands. Sie

dienen zudem als belastbare Grundlage für die Identifikation von Versorgungsschwerpunkten im Stadtgebiet.

Tabelle 18: Thermischer Bedarf (Nutzenergie) nach Bedarfsklassen

Bedarfsklasse [MWh/a]	Anzahl Gebäude	Nutzenergie [MWh/a]	Anteil Gebäude [%]	Anteil Bedarf [%]
0 - 10	6.773	31.951	37,8	7,7
10 - 20	5.142	74.055	29,0	17,9
20 - 30	2.184	54.433	12,2	13,2
30 - 40	1.225	43.373	6,8	10,5
> 40	2.400	208.979	13,4	50,6
Gesamt	17.715	412.790	100	100

In Abbildung 20 wird zusätzlich die Summe des thermischen Wärmebedarfs je Baublock dargestellt. Hier zeigt sich die erwartbare Konzentration des Bedarfs in Gebieten mit hoher Gebäudedichte und großflächigen Nutzungen.

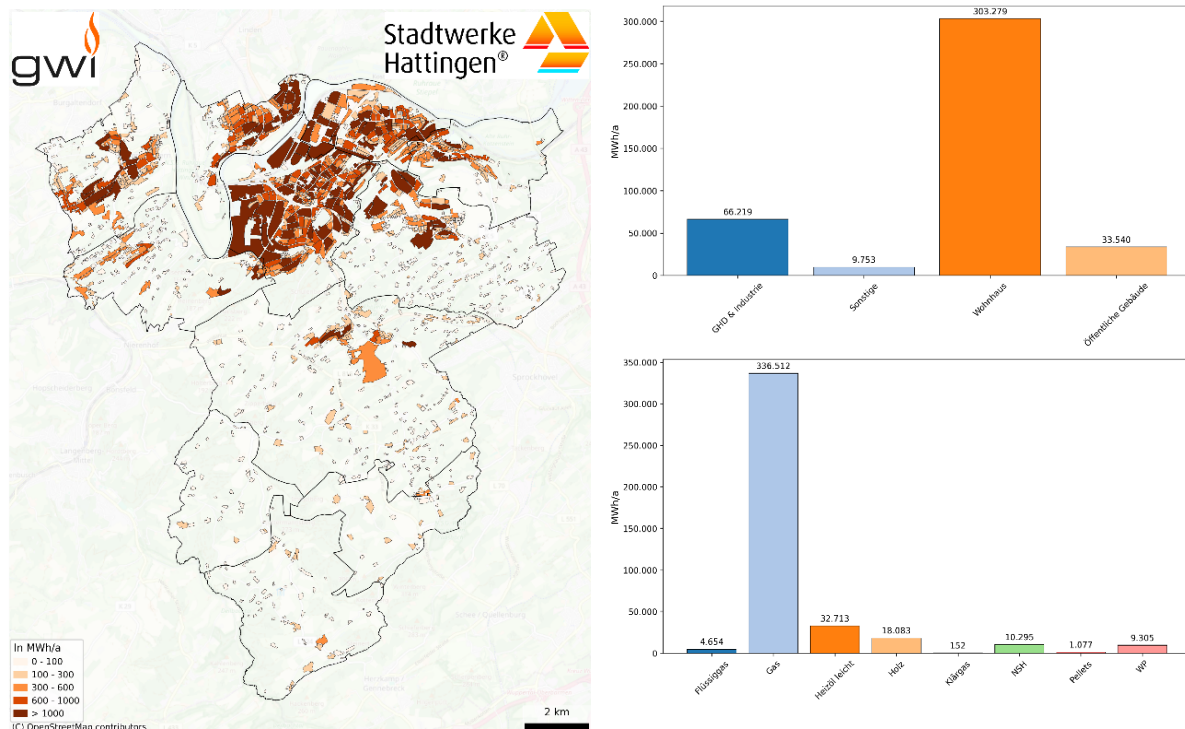


Abbildung 20: Thermische Wärmebedarfe (Nutzenergie) - Summe im Baublock sowie sektor- und technologiespezifische Verteilung (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Ein detaillierter Blick auf die sektorspezifische Verteilung (Tabelle 19) verdeutlicht, dass der größte Anteil des Bedarfs auf Wohngebäude entfällt (303.279 MWh/a), gefolgt von GHD & Industrie (66.219 MWh/a) sowie öffentlichen Gebäuden (33.540 MWh/a). Sonstige Nutzungen machen lediglich 9.753 MWh/a aus.

Tabelle 19: Thermischer Bedarf (Nutzenergie) nach Sektoren

Sektor	Nutzenergie [MWh/a]	Anteil [%]
Wohnhaus	303.279	73,5
GHD & Industrie	66.219	16,0
Öffentliche Gebäude	33.540	8,1
Sonstige	9.753	2,4
Gesamt	412.790	100

Bezogen auf die aktuell eingesetzten Heiztechnologien (Tabelle 20) ist klar erkennbar, dass gasbasierte Heizsysteme dominieren (336.512 MWh/a), gefolgt von Heizöl (32.713 MWh/a) und Holz (18.083 MWh/a). Wärmepumpen leisten mit 9.305 MWh/a aktuell noch einen untergeordneten Beitrag, was den Handlungsbedarf bei der Umstellung auf erneuerbare Wärmequellen unterstreicht.

Tabelle 20: Thermischer Bedarf (Nutzenergie) nach Heiztechnologien

Heiztechnologie	Nutzenergie [MWh/a]	Anteil [%]
Gas	336.512	81,5
Heizöl leicht	32.713	7,9
Holz	18.083	4,4
NSH (Nachtspeicher)	10.295	2,5
WP (Wärmepumpe)	9.305	2,3
Flüssiggas	4.654	1,1
Pellets	1.077	0,3
Klär gas	152	< 0,1
Gesamt	412.790	100

Fokus auf Wohngebäude

Für eine zielgerichtete kommunale Wärmeplanung ist eine differenzierte Betrachtung der Wohngebäude essenziell. Die Wohngebäude wurden durch das LANUK nach Wohngebäudetyp (EFH, GMFH, MFH, RH) klassifiziert und deren thermischer Bedarf separat ausgewertet (Abbildung 21). Zu beachten ist hierbei zwingend, dass der gesamte thermische Bedarf der vom LANUK als Wohngebäude klassifizierten Gebäude geringfügig von der sektorspezifischen Kategorie „Wohnhaus“, welche mit Hilfe der ALKIS-Gebäudedefunktion definiert wurde, abweicht. Die Ursache liegt zum einen in den unterschiedlichen Datenquellen und zum anderen in der unklaren Zuordnung bei Gebäuden mit Mischnutzung aus Wohnen und Gewerbe, Handel oder Dienstleistungen. Die relative Abweichung beträgt etwa 3 %,

womit sich die unterschiedlichen Datenquellen gegenseitig validieren, was die Größenordnung des thermischen Bedarfs angeht.

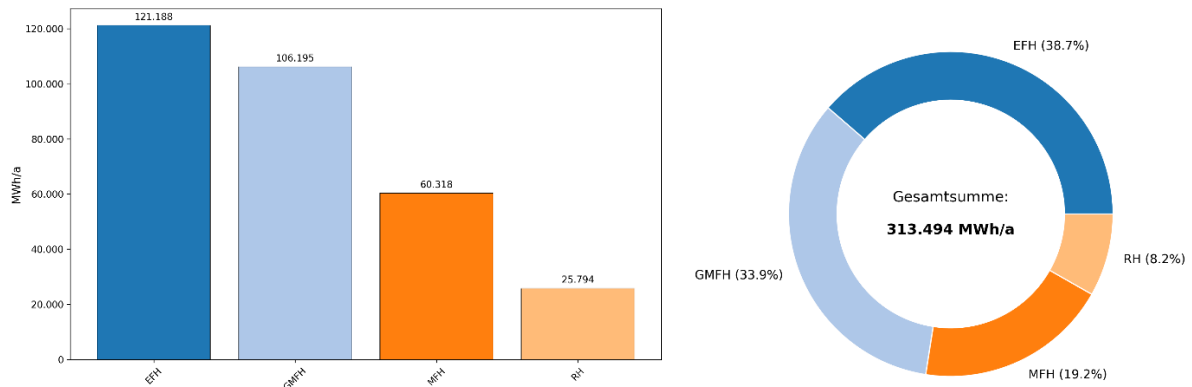


Abbildung 21: Thermische Wärmebedarfe - Differenziert nach Wohngebäudetyp (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Das größte thermische Bedarfspotenzial liegt bei Einfamilienhäusern (EFH) mit 121.188 MWh/a, gefolgt von großen Mehrfamilienhäusern (GMFH, 106.195 MWh/a) und klassischen MFH (60.318 MWh/a). Reihenhäuser tragen 25.794 MWh/a bei. Diese Verteilung entspricht in etwa auch den anteiligen Nutzflächen der jeweiligen Gebäudetypen (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 21: Thermischer Bedarf (Nutzenergie) nach Wohngebäudetypen

Wohngebäudetyp	Nutzenergie [MWh/a]	Anteil [%]
EFH (Einfamilienhaus)	121.188	38,7
GMFH (großes MFH)	106.195	33,9
MFH (Mehrfamilienhaus)	60.318	19,2
RH (Reihenhaus)	25.794	8,2
Gesamt	313.494	100

Der Gesamtbedarf der Wohngebäude beträgt 313.494 MWh/a, was ca. 76 % des gesamten städtischen Nutzenergiebedarfs entspricht. Die Dominanz der Wohngebäude im städtischen Wärmebedarf macht sie zum zentralen Zielobjekt für Dekarbonisierungsmaßnahmen.

2.3.2 Spezifische Wärmebedarfe

Neben dem absoluten Energiebedarf pro Gebäude stellt der spezifische Wärmebedarf in kWh/(m²·a) eine zentrale Kennzahl für die energetische Bewertung einzelner Gebäude und ihres Sanierungsstands dar. Er ermöglicht einen unmittelbaren Vergleich der energetischen Qualität über verschiedene Gebäudetypen und Nutzungsarten hinweg.

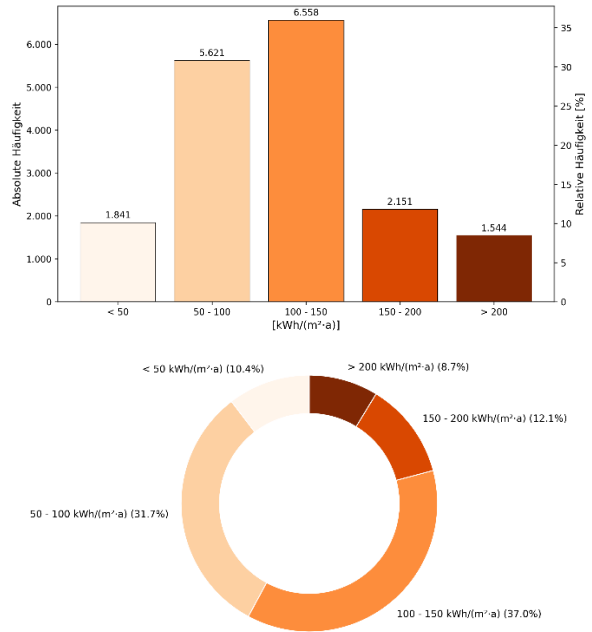
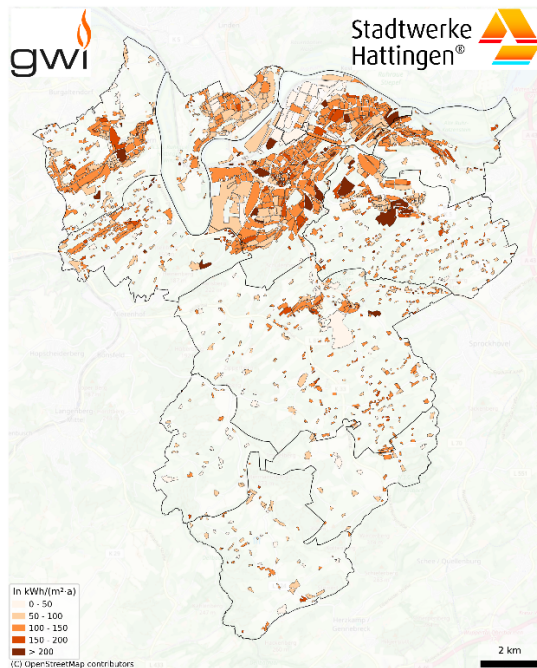


Abbildung 22: Spezifische Wärmebedarfe - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Abbildung 22 zeigt die kartografische Verteilung der spezifischen Wärmebedarfe im Stadtgebiet Hattingen. Besonders in dicht bebauten Quartieren wie Hattingen-Mitte sowie in Teilen von Welper, Niederwenigern und Holthausen treten zahlreiche Gebäude mit sehr hohen spezifischen Wärmebedarfen von über 200 kWh/(m²·a) auf. Hohe spezifische Wärmebedarfe deuten häufig auf einen niedrigen energetischen Standard hin. In Einzelfällen können erhöhte Verbrauchswerte auch durch die Art der Nutzung entstehen, zum Beispiel wenn in gewerblich oder industriell genutzten Gebäuden zusätzliche Wärme für betriebliche Prozesse benötigt wird.

Tabelle 22: Bedarfsklassen der spezifischen Wärmebedarfe

Bedarfsklasse [kWh/(m²·a)]	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit [%]
0 - 50	1.841	10,4
50 - 100	5.621	31,7
100 - 150	6.558	37,0
150 - 200	2.151	12,1
> 200	1.544	8,7

Die größte Klasse ist 100 - 150 kWh/(m²·a) mit 6.558 Gebäuden (37,0 %), gefolgt von 50 - 100 kWh/(m²·a) mit 5.621 Gebäuden (31,7 %). Diese beiden Gruppen bilden zusammen rund 69 % des Gesamtbestands. Werte über 150 kWh/(m²·a) treten bei 3.695 Gebäuden auf, was einen wichtigen Hinweis auf Sanierungspotenziale liefert.

Der Anteil energetisch hochwertiger Gebäude mit einem spezifischen Wärmebedarf von unter 50 kWh/(m²·a) liegt bei lediglich 10,4 %.

Der spezifische Bedarf stellt ein zentrales Bewertungskriterium für die energetische Sanierung dar, sowohl zur Priorisierung von Maßnahmen als auch zur Abschätzung zukünftiger Einsparpotenziale im Gebäudebestand.

2.3.3 Wärmedichten und Wärmelinieindichten

Basierend auf den thermischen Bedarfen der Gebäudehüllen wurde eine vorläufige Bewertung der baublockbezogenen Eignung zur Versorgung über Wärmenetze vorgenommen. Diese Bewertung basiert auf den Empfehlungen aus dem Leitfaden Kommunale Wärmeplanung des Landes Baden-Württemberg (KEA-BW, 2020). Die Einstufung der Wärmedichtewerte erfolgte gemäß folgender Schwellenwerte:

Tabelle 23: Klassifikation der Wärmenetzeignung

Wärmedichte [MWh/(ha·a)]	Bewertung der Netzeignung
0 - 70	Kein technisches Potenzial
70 - 175	Empfehlung für Neubaugebiete
175 - 415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415 - 1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Diese Einteilung liefert eine erste Orientierung für die räumliche Planung, stellt jedoch keine statische Auswertung dar. Die Wärmedichten basieren auf den gebäude- bzw. blockscharf ermittelten Wärmebedarfen im Bestand und werden sich im Zuge der projizierten Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen verändern. Daher ist eine erneute Bewertung der Wärmedichte im Rahmen der Szenarienentwicklung erforderlich, um die veränderten Rahmenbedingungen und daraus resultierenden Bedarfsmuster in den zukünftigen Entwicklungspfaden sachgerecht abzubilden.

In Abbildung 23 wird deutlich, dass insbesondere die zentralen Stadtteile wie Hattingen-Mitte, Welper und Winz-Baak eine hohe Wärmedichte aufweisen und daher vorrangig als potenzielle Wärmenetzgebiete infrage kommen. Hier befinden sich größere, zusammenhängende Flächen mit einer Wärmedichte über 415 MWh/(ha·a), die eine technische Versorgung über Wärmenetze besonders nahelegen.

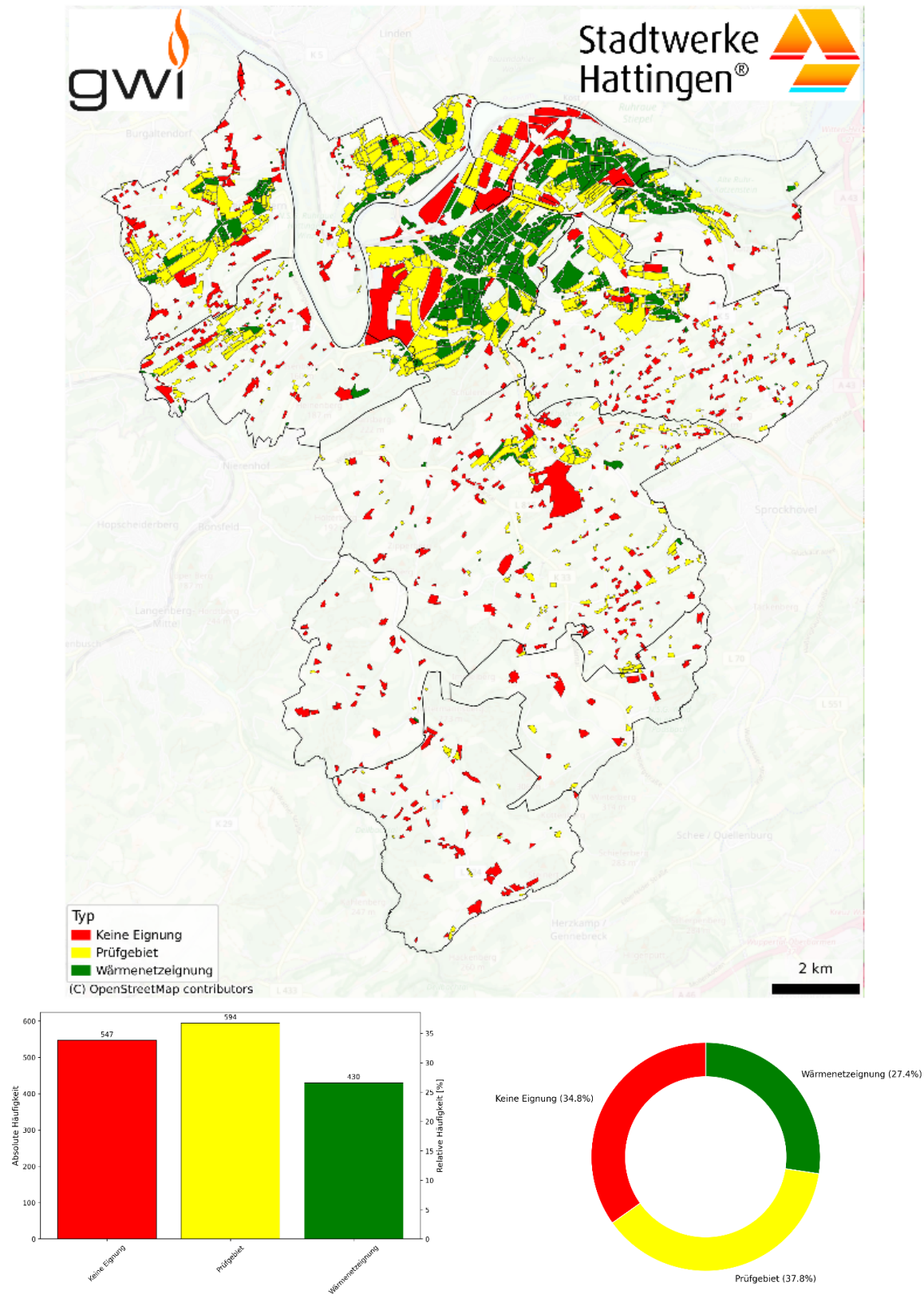


Abbildung 23: Vorläufige Prüfung auf potenzielle Wärmenetzeignung (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Anlehnend an die Klassifikation der KEA (vgl. Tabelle 23) werden die folgenden Klassen definiert:

Tabelle 24: Angepasste Klassifikation zur Wärmenetzeignung

Wärmedichte [MWh/(ha·a)]	Bewertung der Netzeignung
< 175	Keine Eignung
175 - 415	Prüfgebiet
> 415	Wärmenetzeignung

Mehr als ein Viertel der Baublöcke erfüllt die Voraussetzungen für eine hohe Netzeignung. Fast 38 % der Fläche weisen eine mittlere Wärmedichte auf, diese muss im Einzelfall auf technische Umsetzbarkeit geprüft werden. Etwa 35 % der Baublöcke zeigen derzeit keine ausreichende Wärmedichte für eine wirtschaftlich vertretbare Netzversorgung.

Auffällig ist, dass auch im Süden des Stadtgebiets vereinzelt Baublöcke eine Wärmedichte aufweisen, die sie theoretisch als Prüfgebiet oder sogar als wärmenetzeignungsfähig klassifizieren. Diese Blöcke liegen jedoch meist isoliert und weit entfernt von potenziell anschließbaren Versorgungsachsen. Aus Sicht der Stadtwerke kommen diese Einzelbereiche daher nicht für einen wirtschaftlich tragfähigen Netzausbau in Betracht. Gleichwohl könnten dort lokal initiierte Nahwärmelösungen durch private oder genossenschaftlich organisierte Träger realisiert werden, sofern sich geeignete Synergien und Nutzergruppen ergeben.

Tabelle 25: Baublockbezogene Eignung für Wärmenetze

Eignungskategorie	Anzahl Baublöcke	Anteil [%]
Keine Eignung	547	34,8 %
Prüfgebiet	594	37,8 %
Wärmenetzeignung	430	27,4 %
Gesamt	1.571	100 %

Diese Bewertung bildet eine zentrale Grundlage für die weitere Szenarienentwicklung und Netzausbauplanung.

Wärmeliniendichten

Die Wärmeliniendichte beschreibt den jährlichen Wärmebedarf der anliegenden Gebäude pro Meter Straßenlänge und ist ein zentraler Indikator zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen. Je höher die Wärmeliniendichte, desto effizienter kann ein Netz betrieben werden, da die Infrastrukturkosten pro ausgelieferter Wärmeeinheit sinken. Abbildung 24 zeigt die räumliche Verteilung der Wärmeliniendichten im Stadtgebiet Hattingen. Besonders dichte Bebauungsstrukturen im Stadtzentrum sowie in Welper und Teilen von Winz-Baak weisen Werte von über 3.500 kWh/(m·a) auf. Gebiete mit Wärmeliniendichten von 1.500 kWh/(m·a) und mehr gelten als sehr gut geeignet für die wirtschaftliche Auslegung von Wärmenetzen (BMWK, BMWSB, 2024).

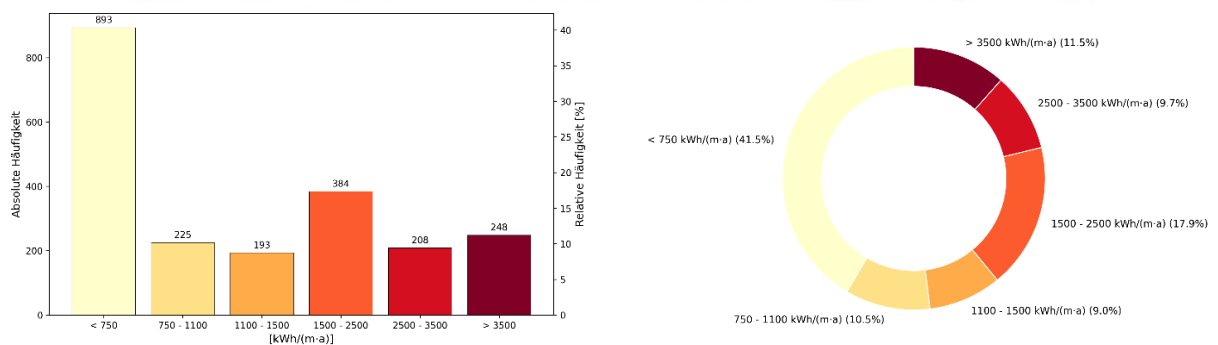
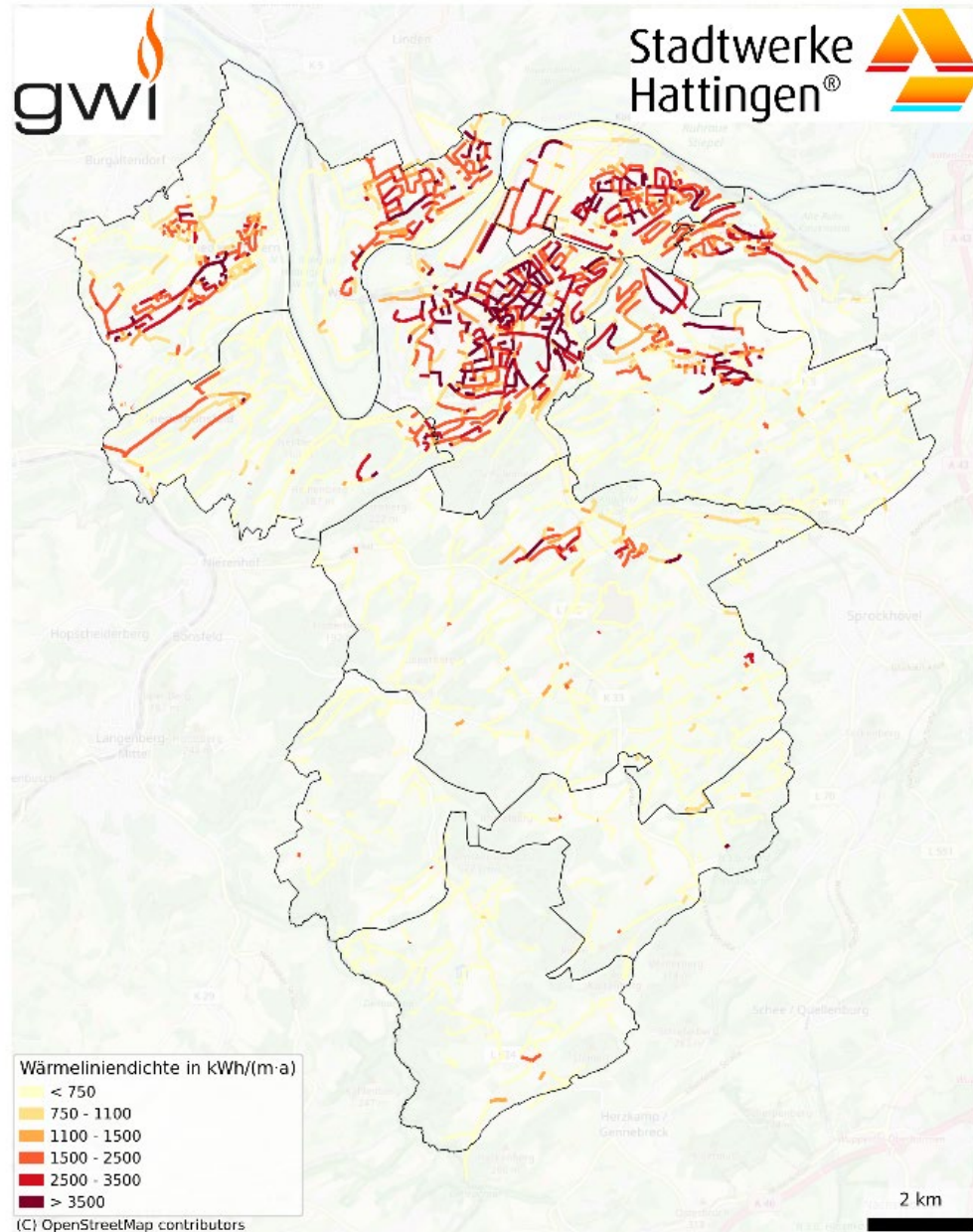


Abbildung 24: Wärmelinien-dichten und Anzahl der Straßen pro Klasse (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Dabei liegt der größte Anteil der Straßenabschnitte (41,5 %) unterhalb von 750 kWh/(m·a), was auf eine geringere Eignung für zentrale Wärmeversorgungssysteme schließen lässt. Rund 18 % der Abschnitte weisen hingegen Wärmeliniendichten zwischen 1.500 und 2.500 kWh/(m·a) auf. Weitere 11,5 % überschreiten sogar die 3.500 kWh/(m·a)-Marke.

Die Datenverteilung unterstreicht, dass sich mehrere Straßenzüge mit hoher Dichte im Stadtgebiet befinden, deren Potenziale in einer vertiefenden Netzplanung berücksichtigt werden sollten.

Tabelle 26: Analyse der Wärmeliniendichten

Wärmeliniendichte [kWh/(m·a)]	Anzahl Straßenabschnitte	Relative Häufigkeit [%]
< 750	893	41,5
750 - 1100	225	10,5
1100 - 1500	193	9,0
1500 - 2500	384	17,9
2500 - 3500	208	9,7
> 3500	248	11,5

Die dargestellte Analyse liefert erste Hinweise zur möglichen Versorgungsstrategie und wird im Rahmen der Szenarienentwicklung dynamisch weiterentwickelt. Außerdem liefert sie eine fundierte Grundlage zur Identifikation wirtschaftlich tragfähiger Netzgebiete und zur Abschätzung möglicher Trassenverläufe.

2.4 Versorgungsstruktur

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde auf Grundlage verschiedener Datenquellen eine umfassende Analyse der aktuell eingesetzten Heiztechnologien durchgeführt. Dabei konnten sowohl leitungsgebundene als auch nicht leitungsgebundene Energieformen differenziert und den Gebäuden zugewiesen werden.

Datengrundlage und Methodik

Für leitungsgebundene Systeme wurden Gasverbräuche aus den Jahren 2021 bis 2023 sowie Daten zu elektrischen Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen (2020 - 2022) berücksichtigt. Diese Realdaten wurden standortscharf erfasst und zur Technologieklassifikation verwendet.

Die nicht leitungsgebundenen Heiztechnologien in der dezentralen Versorgung, insbesondere verbrennungsbasierte Systeme auf Basis von Heizöl, Holz, Pellets und Flüssiggas, wurden auf Grundlage der Kehrbezirksdaten den jeweiligen Gebäuden zugeordnet.

Dominante Technologien auf Baublockebene

Abbildung 25 zeigt die dominante Heiztechnologie je Baublock. Die Einteilung basiert auf der Häufigkeit der Technologien in den Gebäuden eines Blocks. Wenn keine dominante Technologie vorlag, wurde die Kategorie „mehrere gleichrangig“ vergeben.

Die Karte macht deutlich, dass der Gebäudebestand insbesondere in den zentralen Stadtteilen überwiegend durch Gasheizungen dominiert wird. In ländlicheren Bereichen südlich und südöstlich von Hattingen überwiegen nicht leitungsgebundene Technologien wie Heizöl, Holz oder Flüssiggas.

Wärmepumpen sind über das gesamte Stadtgebiet verteilt, zeigen jedoch eine höhere Konzentration in Randlagen und Neubaugebieten.

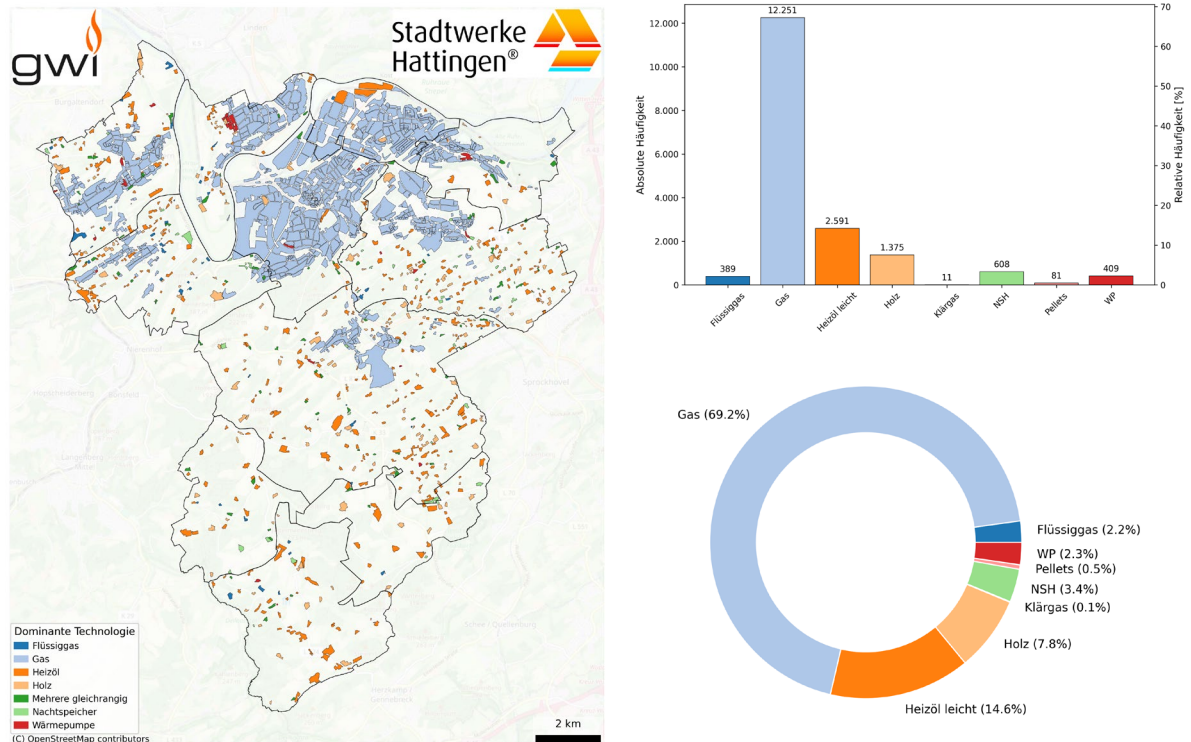


Abbildung 25: Dominante Technologie im Baublock sowie Technologieverteilung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025)

Verteilung der Heiztechnologien auf Gebäudeebene

In 12.251 Gebäuden wird mit Gas geheizt (69,2 %), gefolgt von Heizöl leicht in 2.591 Gebäuden (14,6 %) und Holz in 1.375 Gebäuden (7,8 %). Wärmepumpen und Nachtspeicherheizungen haben jeweils einen niedrigen einstelligen Anteil (2,3% und 3,4 %). Technologien wie Flüssiggas, Pellets oder Klärgas spielen eine stark untergeordnete Rolle.

Die Erkenntnisse zur Versorgungsstruktur bilden eine wesentliche Grundlage für die spätere Entwicklung von Transformationspfaden, insbesondere im Hinblick auf die Dekarbonisierung leitungsgebundener Infrastrukturen sowie zur Förderung erneuerbarer Heizsysteme in nicht dezentralen Bereichen.

Tabelle 27: Verteilung der Heiztechnologien auf Gebäudeebene

Technologie	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit [%]
Flüssiggas	389	2,2
Gas	12.251	69,2
Heizöl leicht	2.591	14,6
Holz	1.375	7,8
Klärgas	11	0,1
Nachtspeicher	608	3,4
Pellets	81	0,5
Wärmepumpe	409	2,3

2.4.1 Installationsjahre der verbrennungsbasierten Heizsysteme

Zur Bewertung des technischen Zustands und des erforderlichen zukünftigen Austauschs wurde das Installationsjahr der Heizsysteme analysiert. Die Daten stammen aus den Kehrbezirksdaten und Netzbetreiberangaben und wurden gebäudescharf miteinander verknüpft.

Ausgangspunkt der Analyse ist die Annahme durchschnittlicher Lebensdauern je Technologie ab dem Zeitpunkt des Einbaus. Sobald das Alter einer Anlage dieses Zeitfenster erreicht oder überschreitet, wird sie innerhalb der Simulation der Szenarien als austauschreif klassifiziert.

Diese Methode ermöglicht:

1. Die quantitative Bestimmung gegenwärtiger Austauschbedarfe.
2. Die zeitliche Prognose zukünftiger Heizungserneuerungen.
3. Die räumliche Analyse und Priorisierung, indem Brennstofftypen und Alter kartografisch ausgewiesen werden.

Auf diesem Wege lassen sich Bereiche identifizieren, in denen ein hoher Anteil an älteren Heizsystemen konzentriert ist, was zeitnahen Handlungsbedarf signalisiert, etwa den Umstieg auf Wärmepumpen, Biomasse oder Anschluss an Wärmenetze. Dieser datengestützte Ansatz ermöglicht eine vorausschauende Wärmeplanung auf Quartiersebene, die sowohl effizient als auch strategisch fundiert ist.

Abbildung 26 zeigt den Median der Installationsjahre auf Baublockebene. Besonders in den zentralen Stadtbereichen wie Hattingen-Mitte und Welper sind viele Heizsysteme zwischen 2005 und 2015 installiert worden. In den südlichen und ländlicheren Bereichen ist die Verteilung heterogener, mit teilweise älteren Heizsystemen und einzelnen neueren Installationen.

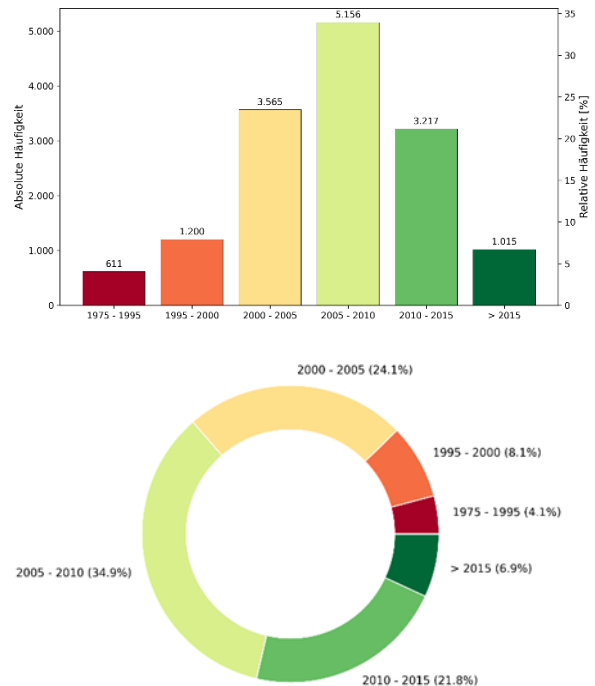
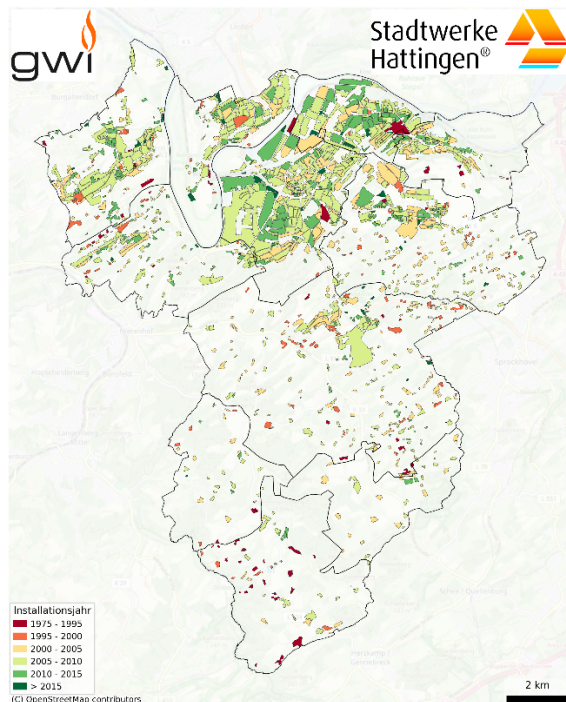


Abbildung 26: Installationsjahre Heizsysteme - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025; Datenquelle: Kehrdaten)

Rund 35 % der Heizsysteme wurden zwischen 2005 und 2010 installiert, gefolgt von rund 24 % aus den Jahren 2000 bis 2005, es zeigt sich somit ein deutlicher Altersschwerpunkt im Bestand.

Tabelle 28: Installationszeiträume der Heizsysteme

Installationszeitraum	Anzahl Heizsysteme	Anteil [%]
1975 - 1995	611	4,1
1995 - 2000	1.200	8,1
2000 - 2005	3.565	24,1
2005 - 2010	5.156	34,9
2010 - 2015	3.217	21,8
> 2015	1.015	6,9

Die aufgeführte Analyse liefert wichtige Hinweise zur zeitlichen Staffelung möglicher Austauschstrategien im Rahmen der kommunalen Wärmewende und dient als Grundlage zur Einschätzung der Altersstruktur des Anlagenbestands. Die Installationsjahre der Heizsysteme sind zudem wichtig für die Sanierungssimulationen in den Szenarien, da bei einem vorgegebenen maximalen Gerätealter ein Technologiewechsel erfolgt.

2.4.2 Nennwärmeleistung der verbrennungsbasierten Heizsysteme

Die installierte Nennwärmeleistung liefert wichtige Hinweise auf die Dimensionierung und potenzielle Über- oder Unterversorgung der Gebäude mit Heizwärme. Die Daten stammen aus den Kehrbezirksdaten und wurden gebäudescharf ausgewertet.

Abbildung 27 zeigt den Median der installierten Leistung je Baublock, aufgeschlüsselt in vier Klassen. In dicht besiedelten Gebieten mit Mehrfamilienhäusern, insbesondere in Hattingen-Mitte und Welper, sind überdurchschnittlich hohe Leistungen (> 30 kW) zu erkennen. Ländlich geprägte Gebiete weisen hingegen überwiegend Leistungen unter 20 kW auf.

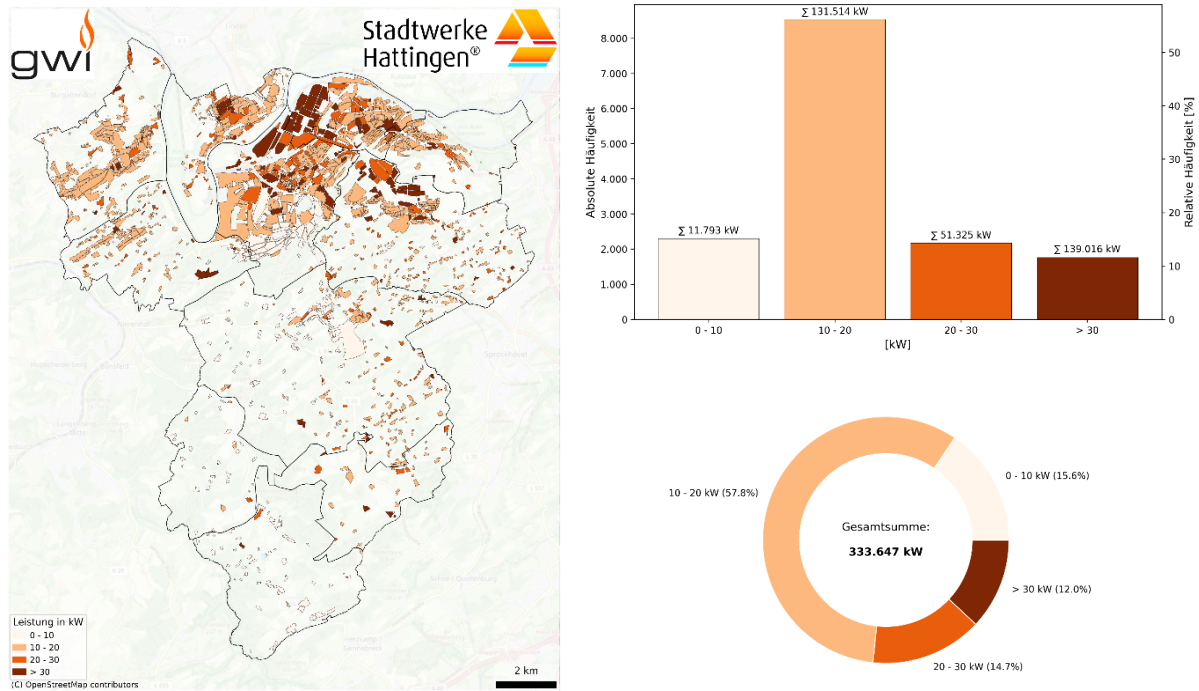


Abbildung 27: Nennwärmeleistung, Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025; Datenquelle: Kehrdaten)

Die gesamt installierte Heizleistung beträgt rund 333.647 kW.

Tabelle 29: Nennwärmeleistungen der Heizsysteme

Leistungsklasse [kW]	Absolute Häufigkeit	Summierte Leistung [kW]	Relative Häufigkeit [%]
0 - 10	2.244	11.793	15,6
10 - 20	8.335	131.514	57,8
20 - 30	2.113	51.325	14,7
> 30	1.728	139.016	12,0

Der Großteil der Systeme liegt im Bereich von 10 - 20 kW (8.335 Systeme bzw. 57,8 %), was typisch für Ein- bis Zweifamilienhäuser ist. Jeweils rund 15 % der Systeme liegen unter 10 kW oder im Bereich 20 - 30 kW, während etwa 12 % eine Leistung von über 30 kW aufweisen.

Die Ergebnisse liefern eine quantitative Grundlage für Lastabschätzungen, den potenziellen Austauschbedarf überdimensionierter Anlagen sowie zur Identifikation von Gebieten mit erhöhtem Wärmelastniveau.

2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung bildet die energetische Bestandsanalyse die Basis für fundierte Transformationspfade und Maßnahmen. Auf Grundlage aktueller Energieverbräuche und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet werden sektoral und räumlich prioritäre Handlungsfelder identifiziert. Zudem schafft diese Analyse eine stabile Ausgangslage, um in den kommenden Jahren die Fortschritte der Wärmewende systematisch bewerten und überwachen zu können. Erst der Vergleich zwischen Ist-Zustand und späteren Entwicklungen ermöglicht es, die Wirkung von Maßnahmen, Anreizsystemen und Technologieumstellungen nachvollziehbar zu quantifizieren und transparent zu dokumentieren.

Die Energie- und Emissionsbilanz erfasst alle in der Wärmebereitstellung eingesetzten Energieträger. Dazu gehören sowohl leitungsgebundene Energiequellen wie Erdgas oder Strom als auch dezentral genutzte Brennstoffe wie Heizöl und Holz. Die energetischen Kennwerte wurden auf Gebäudeebene erfasst, bereinigt und anschließend sektorenübergreifend aggregiert.

Für die CO₂-Bilanzierung wurden technologie- und energieträgerspezifische Emissionsfaktoren gemäß den Vorgaben des Technikkatalogs verwendet. Dabei wird deutlich, dass nicht nur die Verbrauchsmengen, sondern insbesondere auch die eingesetzten Energieträger über die Höhe der Emissionen entscheiden.

Die nachfolgenden Abschnitte zeigen die energetischen Verbrauchswerte sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen differenziert nach Sektoren, Energieträgern und Gebäudetypen.

2.5.1 Endenergiebilanz

Die folgenden Auswertungen basieren auf dem bereinigten Endenergieverbrauch (in MWh/a), der sich aus den eingesetzten Heiztechnologien und deren spezifischen Wirkungsgraden ergibt. Anders als der thermische Bedarf (Nutzenergie), der nur den reinen Heizbedarf der Gebäudehülle erfasst, spiegeln die Verbräuche die tatsächliche energetische Realität der Endnutzer wider. Der Endenergieverbrauch entspricht der Energiemenge, die die Nutzer durch ihre Jahresabrechnungen bezahlen, da er sowohl den Wärmebedarf des Gebäudes als auch die Verluste durch die eingesetzte Technik berücksichtigt. Auf dieser Basis lassen sich die tatsächliche Belastung der Energieinfrastruktur und die damit verbundenen Gesamtemissionen präzise quantifizieren.

Abbildung 28 zeigt den Median des bereinigten Endenergieverbrauchs auf Ebene der Baublöcke. Die Klasseneinteilung erfolgt in 10-MWh-Schritten. Besonders hohe Medianverbräuche (über 40 MWh/a) treten vorwiegend in den dicht bebauten und versorgungsintensiven Quartieren wie Hattingen-Mitte, Welper sowie Teilen von Holthausen, Bredenscheid-Stüter und Winz-Baak auf. Diese Bereiche weisen eine hohe Gebäudedichte und große Einzelgebäude auf.

Zusätzlich ist die absolute Verteilung der bereinigten Endenergieverbräuche über sämtliche Gebäude dargestellt. Wie bereits beim thermischen Bedarf entfällt damit mehr als die Hälfte der Gebäude auf niedrige Verbrauchsklassen.

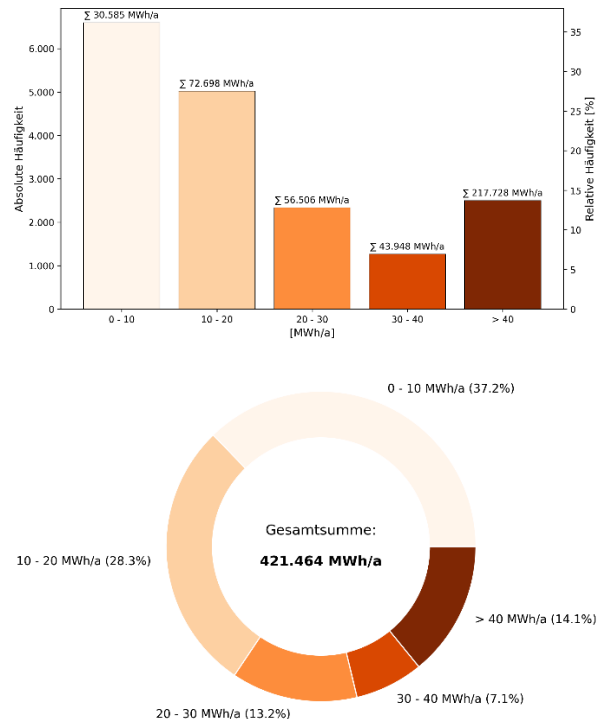
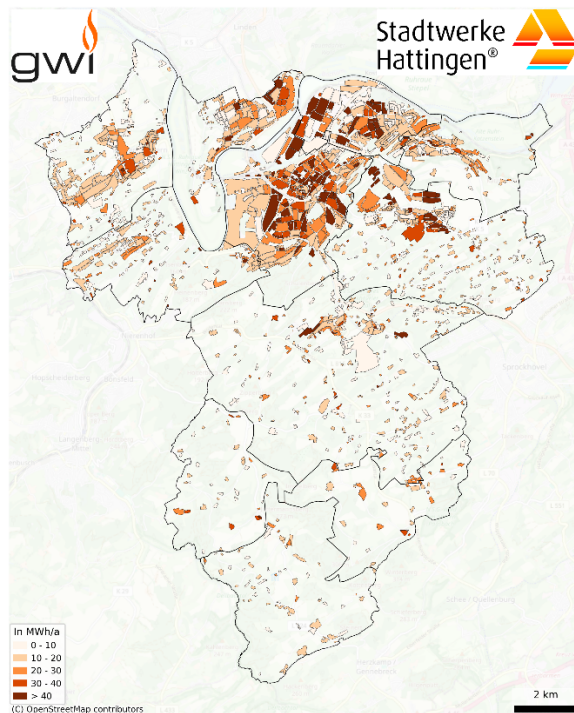


Abbildung 28: Endenergiebedarf, Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025; Datenquelle: Kehrdaten)

Anders als bei der Häufigkeit der Gebäude zeigt sich in der energetischen Summe (siehe Beschriftungen der Balken), dass die Gebäude mit Verbräuchen über 40 MWh/a über die Hälfte des Gesamtverbrauchs (217.728 MWh/a von insgesamt 421.464 MWh/a) verursachen, obwohl sie nur 14,1 % der Gebäude ausmachen. Dies verdeutlicht die hohe Konzentration der Gesamtenergieverbräuche auf eine vergleichsweise kleine Gebäudegruppe.

Tabelle 30: Verteilung des Energieverbrauchs nach Verbrauchsklassen

Verbrauchsklasse [MWh/a]	Gesamtverbrauch [MWh/a]	Anteil der Gebäude [%]
0 - 10	30.585	37,2
10 - 20	72.698	28,3
20 - 30	56.506	13,2
30 - 40	43.948	7,1
> 40	217.728	14,1
Gesamt	421.464	100

Die Summen der Endenergiebedarfe in Abbildung 29 verdeutlichen zusätzlich die absolute Energieverbrauchslast je Baublock. Hier zeigt sich, dass insbesondere in den dicht bebauten Stadtquartieren und entlang von Hauptverkehrsachsen ein besonders hoher Gesamtverbrauch zu verzeichnen ist, mit einzelnen Blöcken von über 1.000 MWh/a. Damit liegen wichtige Ansatzpunkte für energetische Versorgungskonzepte und strategische Dekarbonisierungspotenziale vor.

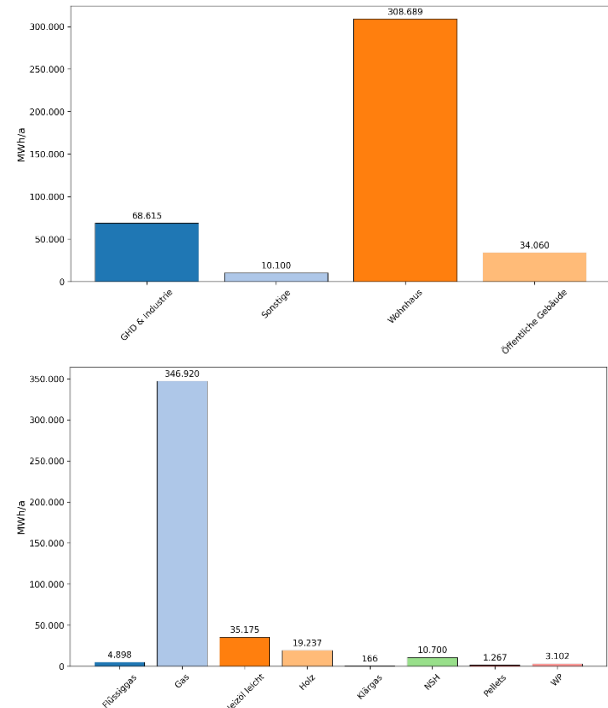
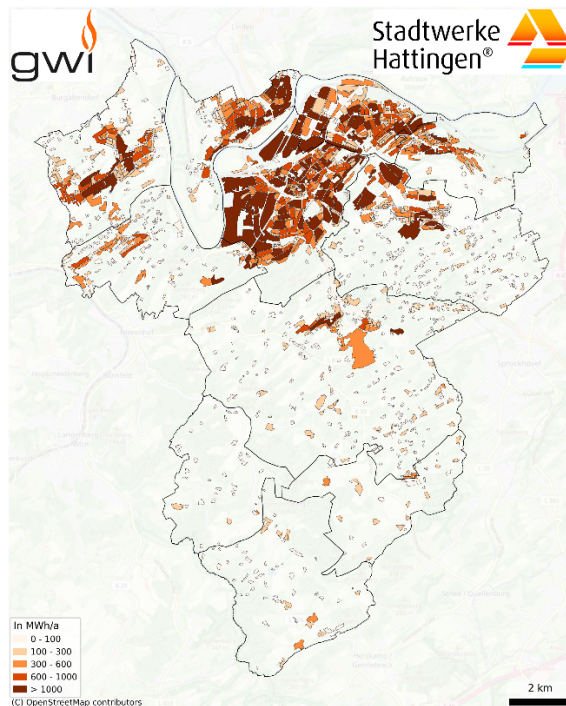


Abbildung 29: Endenergiebedarf, Summe im Baublock sowie sektor- und technologiespezifische Verteilung (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Die sektorspezifische Betrachtung zeigt, dass Wohnhäuser mit 308.689 MWh/a den größten Anteil am Endenergieverbrauch haben (ca. 73 %). Der Nichtwohngebäudebereich (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie) trägt mit 68.615 MWh/a rund 16,3 % bei. Öffentliche Gebäude steuern 34.060 MWh/a (8,1 %) und sonstige Nutzungen 10.100 MWh/a (2,4 %) bei. Die Dominanz des Wohnsektors entspricht auch der Bebauungsstruktur der Stadt.

Tabelle 31: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren

Sektor	Endenergieverbrauch [MWh/a]	Anteil [%]
GHD & Industrie	68.615	16,3
Sonstige	10.100	2,4
Wohnhaus	308.689	73,2
Öffentliche Gebäude	34.060	8,1
Gesamt	421.464	100

Die Analyse der eingesetzten Heiztechnologien zeigt eine starke Dominanz von Erdgas mit einem bereinigten Endenergieverbrauch von 346.920 MWh/a, was rund 82 % des gesamten Verbrauchs entspricht. Danach folgen Heizöl (35.175 MWh/a), Holz (19.237 MWh/a), Nachtspeicherheizungen (10.700 MWh/a) und Flüssiggas (4.898 MWh/a). Wärmepumpen erreichen mit 3.102 MWh/a einen

aktuell noch geringen, aber strategisch relevanten Anteil. Die geringe Bedeutung strombasierter Technologien wie Wärmepumpen oder Nachtspeicher zeigt einen hohen fossilen Versorgungsgrad im Ist-Zustand.

Tabelle 32: Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Heiztechnologie

Heiztechnologie	Endenergieverbrauch [MWh/a]	Anteil [%]
Flüssiggas	4.898	1,2
Gas	346.920	82,3
Heizöl leicht	35.175	8,3
Holz	19.237	4,6
Klärgas	166	0,04
NSH	10.700	2,5
Pellets	1.267	0,3
WP	3.102	0,7
Gesamt	421.464	100

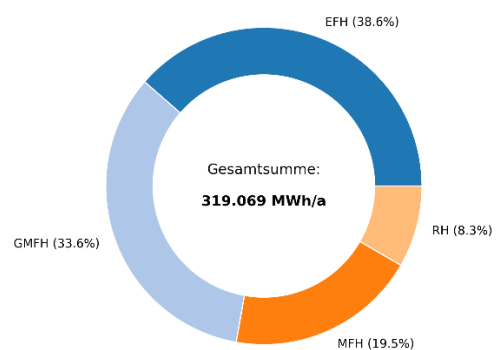
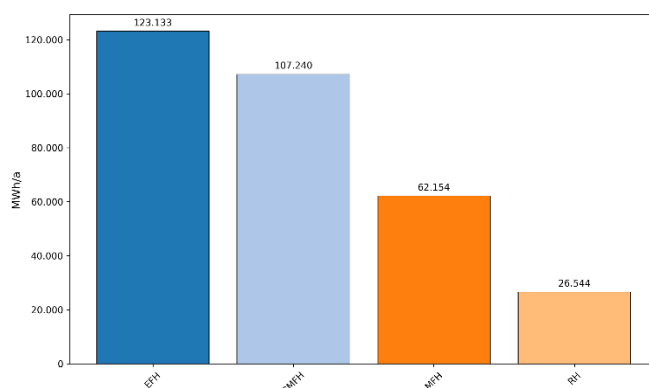


Abbildung 30: Endenergiebedarf der Wohngebäude nach Gebäudetyp (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Abbildung 30 untersucht die Endenergieverbräuche innerhalb des Wohngebäudesektors differenziert nach Gebäudetyp. Es zeigt sich, dass Einfamilienhäuser mit 123.133 MWh/a (38,6 %) den größten Verbrauchsanteil haben, gefolgt von großen Mehrfamilienhäusern (GMFH) mit 107.240 MWh/a (33,6 %). Mittlere MFH (62.154 MWh/a, 19,5 %) und Reihenhäuser (26.544 MWh/a, 8,3 %) folgen mit geringerem Anteil. Diese Aufschlüsselung bietet eine wertvolle Grundlage für gebäudetypenspezifische Effizienz- und Sanierungsstrategien.

Tabelle 33: Energieverbrauch der Wohngebäude nach Wohngebäudetyp

Wohngebäudetyp	Endenergieverbrauch [MWh/a]	Anteil [%]
EFH	123.133	38,6
GMFH	107.240	33,6
MFH	62.154	19,5
RH	26.544	8,3
Gesamt	319.069	100

Insgesamt beträgt der bereinigte Endenergieverbrauch der Stadt Hattingen im Gebäudesektor 421.464 MWh/a. Die Auswertungen zeigen eine starke räumliche Konzentration und sektorale Dominanz des Wohngebäudebereichs mit einem hohen Anteil fossiler Energieträger. Die differenzierte Analyse erlaubt eine gezielte Ableitung priorisierter Maßnahmen zur Dekarbonisierung und Effizienzsteigerung.

2.5.2 Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasbilanz in der Bestandsanalyse ist zentral, um die Ausgangslage zu bewerten, von der aus die Treibhausgasneutralität im Jahr 2045 erreicht werden muss.

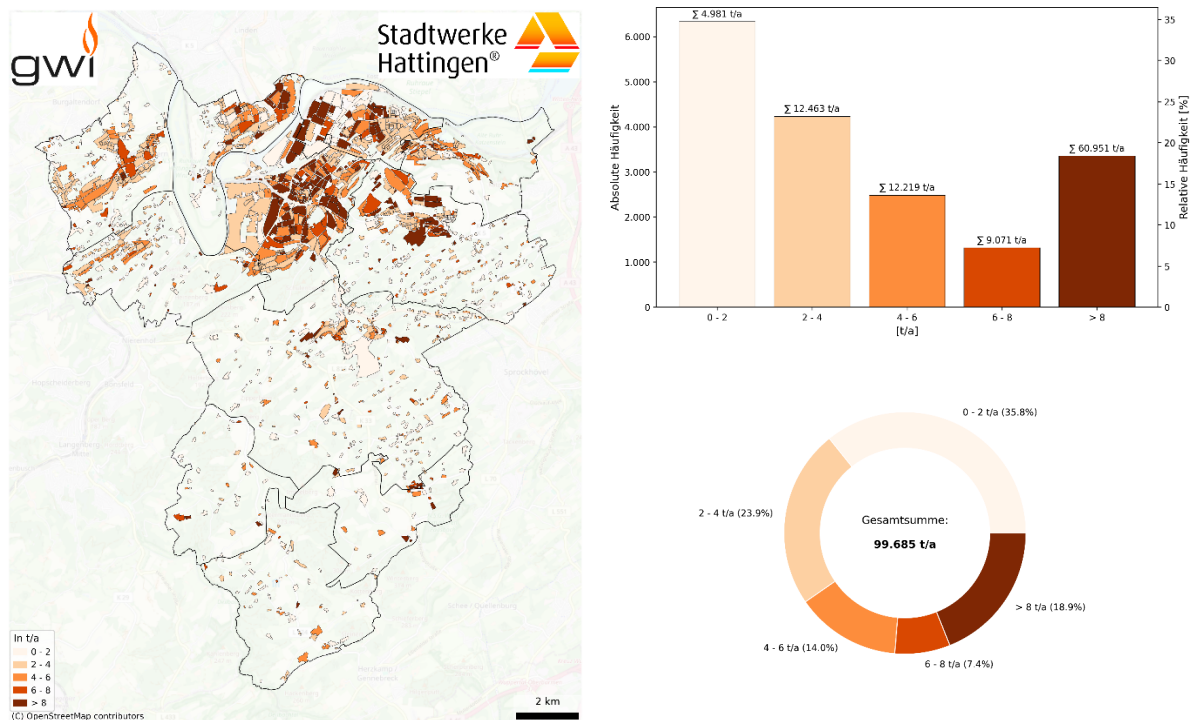


Abbildung 31: THG-Emissionen - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025; Datenquelle: Kehrdaten)

Die Abbildungen zur Treibhausgasbilanz visualisieren die Emissionen auf zwei Ebenen: den Median (Abbildung 31) und die Summe (Abbildung 32) der CO₂-Äquivalente pro Baublock. Dadurch lassen sich Stadtgebiete identifizieren, bei denen Sanierungsmaßnahmen und Technologiewechsel die höchsten Einsparpotenziale bieten. Ergänzt werden diese durch Auswertungen auf Gebäudeebene, die Emissionen nach Sektor, Technologie und Gebäudetyp differenzieren.

Die größten CO₂-Emissionen stammen mit Abstand aus der Kategorie > 8 t/a. Obwohl diese Klasse anteilig nur rund 19 % der Gebäude umfasst, ist sie für über 60.951 t/a CO₂ verantwortlich, also rund 61 % der Gesamtemissionen. Das zeigt, dass relativ wenige Gebäude für den Großteil der Emissionen verantwortlich sind. Umgekehrt entfallen auf über ein Drittel der Gebäude (< 2 t/a) nur rund 5 % der Emissionen.

Diese Auswertung legt nahe, dass eine gezielte Sanierung und Transformation der besonders emissionsintensiven Objekte kurzfristig besonders wirksam zur Reduktion der Gesamtemissionen beitragen kann.

Mit 56.224 Einwohner:innen ergeben sich pro Bürger:in etwa 1,8 t CO₂-Äquivalente pro Jahr für den Raumwärme und Warmwasserbedarf, bzw. etwa 1,3 t wenn nur der Wohnsektor berücksichtigt wird.

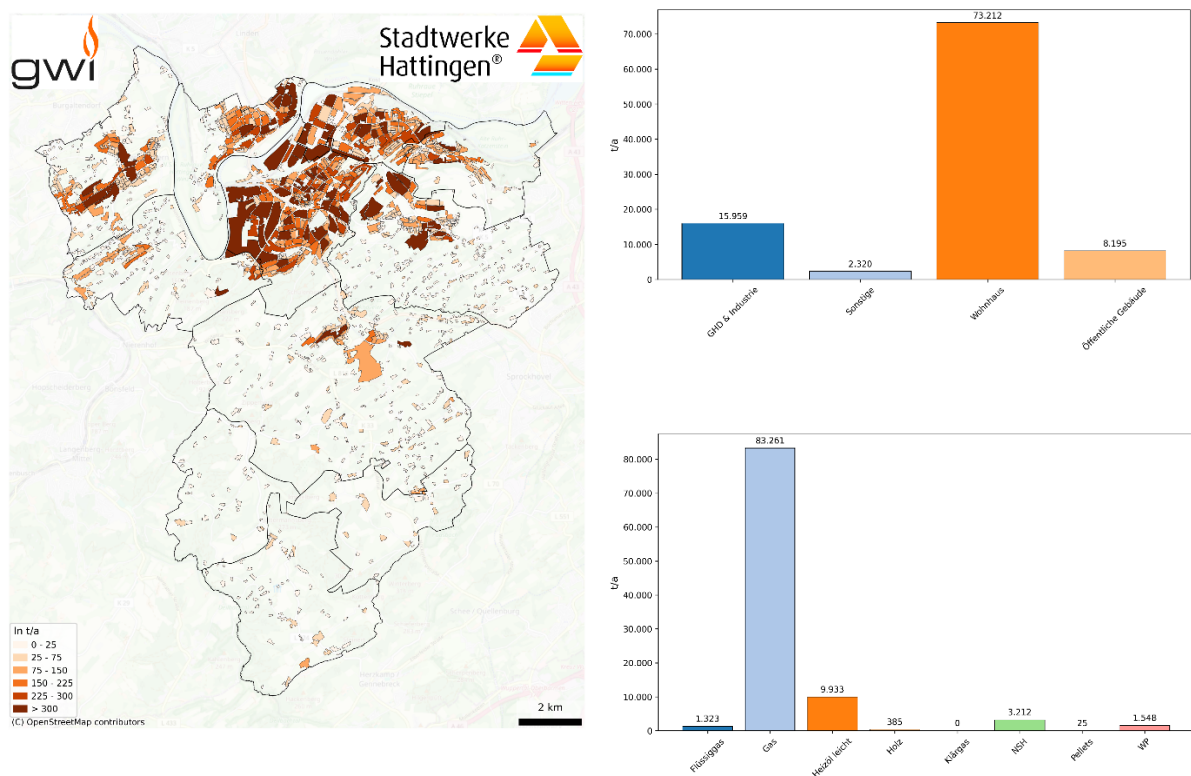


Abbildung 32: THG-Emissionen - Summe im Baublock sowie sektor- und technologiespezifische Verteilung (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Die sektorale Aufschlüsselung zeigt, dass Wohngebäude mit 73.212 t/a rund 73 % der CO₂-Emissionen verursachen. Es folgen der GHD-Sektor mit rund 16 % und öffentliche Gebäude mit knapp 8 %. Sonstige Gebäude sind mit etwa 2 % kaum relevant.

Tabelle 34: CO₂-Äquivalente nach Sektor

Sektor	CO ₂ -Äquivalente [t/a]	Anteil an Gesamt-Emissionen [%]
Wohnhaus	73.212	73,5
GHD & Industrie	15.959	16,0
Öffentliche Gebäude	8.195	8,2
Sonstige	2.320	2,3
Gesamt	99.685	100

Die Treibhausgasemissionen sind, analog zur Energiebilanz, stark von der Gasversorgung dominiert: Mit 83.261 t/a ist Erdgas für rund 84 % der gesamten CO₂-Emissionen verantwortlich. Es folgen Heizöl mit knapp 10 % und Nachtspeicherheizungen mit rund 3 %. Klimafreundlichere Technologien wie Wärmepumpen oder Holz/Pellets tragen nur gering zur Emissionslast bei.

Tabelle 35: CO₂-Äquivalente nach Heizsystem

Heiztechnologie	CO ₂ -Äquivalente [t/a]	Anteil an Gesamt-Emissionen [%]
Gas	83.261	83,6
Heizöl leicht	9.933	10,0
NSH	3.212	3,2
WP	1.548	1,6
Flüssiggas	1.323	1,3
Holz	385	0,4
Pellets	25	0,03
Klärgas	0	0,0
Gesamt	99.685	100

In der Wohngebäudebetrachtung (Abbildung 33, Tabelle 36) zeigt sich, dass Einfamilienhäuser (EFH) mit 38 %, gefolgt von großen Mehrfamilienhäusern (GMFH) mit 34 %, die wesentlichen Emissionstreiber darstellen. Mittlere MFH (19 %) und Reihenhäuser (8 %) sind anteilig deutlich geringer beteiligt.

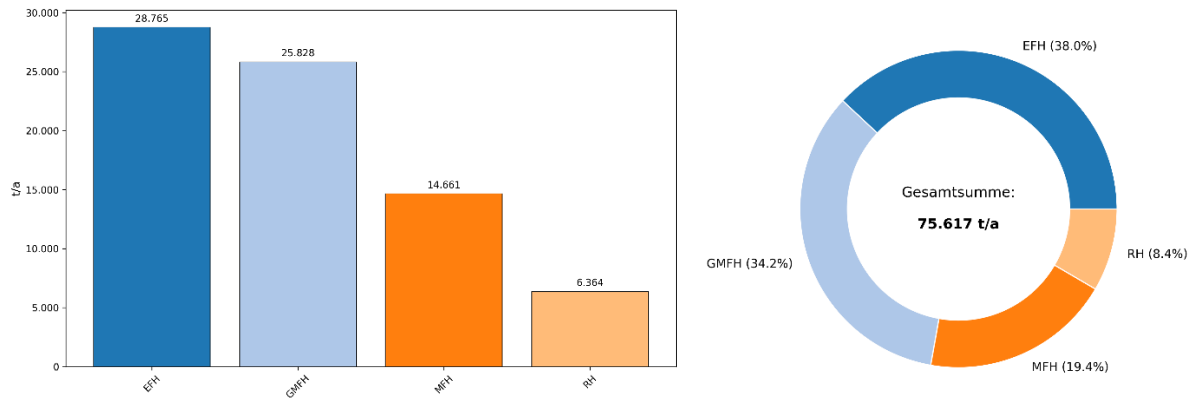


Abbildung 33: THG-Emissionen der Wohngebäude nach Wohngebäudetyp (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Tabelle 36: Wohngebäude - Emissionen nach Wohngebäudetyp

Gebäudetyp	CO ₂ -Äquivalente [t/a]	Anteil an Wohngebäuden [%]
EFH	28.765	38,0
GMFH	25.828	34,2
MFH	14.661	19,4
RH	6.364	8,4
Gesamt	75.617	100

Die Treibhausgasemissionen im Ist-Zustand konzentrieren sich deutlich auf wenige, besonders emissionsintensive Gebäude. Ein Großteil der Emissionen entfällt auf den Wohngebäudesektor, insbesondere auf Ein- und große Mehrfamilienhäuser mit gasbasierten Heizsystemen. Insgesamt zeigt sich, dass gezielte Maßnahmen zur Dekarbonisierung dieser zentralen Verbrauchsgruppen, etwa durch den Umstieg auf Wärmenetze oder elektrische Wärmepumpen, ein hohes Reduktionspotenzial bergen. Dabei sollte der Fokus sowohl auf technologisch effiziente als auch geografisch gebündelte Lösungen gelegt werden.

2.6 Zusammenfassung

Die umfassende Analyse des baulichen, energetischen und versorgungstechnischen Ist-Zustands der Stadt Hattingen liefert eine belastbare Grundlage für die Entwicklung einer zukunftsfähigen Wärmeplanung. Die wichtigsten Erkenntnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Siedlungsstruktur und Flächennutzung

Das Stadtgebiet Hattingen weist eine klare Differenzierung zwischen dichten, städtisch geprägten Quartieren in der Nordhälfte (z. B. Hattingen-Mitte, Welper, Holthausen) und ländlich geprägten Bereichen im Süden auf. Während die nördlichen Siedlungskerne über eine kompakte Struktur mit guter Anschlussfähigkeit für zentrale Wärmelösungen verfügen, dominieren im Süden weitläufige Einfamilienhausstrukturen mit niedriger Wärmedichte. Grünflächen, land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen sowie Schutzgebiete (z. B. Überschwemmungsgebiete, Landschaftsschutz) prägen große Teile des Stadtgebietes und schränken die Möglichkeiten zur Erschließung in Teilen deutlich ein.

2. Wärmedichte und Eignung für Wärmenetze

Auf Basis der Wärmedichte wurde die baublockbezogene Eignung für Wärmenetze bewertet. Die Analyse zeigt:

- 27,4 % weisen eine Wärmenetzeignung ($> 415 \text{ MWh}/(\text{ha}\cdot\text{a})$) auf,
- 37,8 % der Baublöcke gelten als Prüfgebiete mit einer Wärmedichte von 175 - 415 $\text{MWh}/(\text{ha}\cdot\text{a})$,
- 34,8 % der Baublöcke zeigen keine Eignung ($< 175 \text{ MWh}/(\text{ha}\cdot\text{a})$).

Die hohe Dichte potenziell geeigneter Blöcke in Hattingen-Mitte, Welper und Winz-Baak weist auf ein hohes Ausbaupotenzial für zentrale Netzinfrastrukturen hin. In den südlichen Stadtteilen gibt es zwar vereinzelt Baublöcke mit ausreichend hoher Wärmedichte, diese sind jedoch häufig isoliert und für einen wirtschaftlichen Netzausbau nicht geeignet. Dennoch können hier dezentrale Nahwärmelösungen durch private Initiativen sinnvoll sein, jedoch ist überwiegend von einer Versorgung durch Wärmepumpen und gegebenenfalls Biomasse auszugehen.

3. Heizsysteme und Sanierungsbedarf

Die Auswertung der Installationsjahre von Heizsystemen offenbart eine starke Konzentration auf Anlagen aus den Jahren 2005 - 2010 (34,9 %) und 2010 - 2015 (21,8 %). Damit wurden über die Hälfte aller Systeme innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte installiert. Anlagen mit einem Alter von über 30 Jahren (vor 1995) sind mit 4,1 % nur noch vereinzelt vertreten. Auffällig ist der niedrige Anteil an Heizungen mit Inbetriebnahme nach 2015 (6,9 %), was auf einen zögerlichen Technologiewechsel in jüngerer Zeit hindeutet. Diese Altersstruktur bietet eine fundierte Basis für die zeitliche Staffelung zukünftiger Austauschstrategien.

4. Endenergieverbrauch

Der gesamte gebäudebezogene Endenergieverbrauch liegt bei rund 421.464 MWh/a . Besonders auffällig ist:

- Wohngebäude sind mit 308.689 MWh/a (73,3 %) der mit Abstand größte Verbrauchssektor.
- Bei den Energieträgern dominiert Erdgas mit 346.920 MWh/a (82,3 %), gefolgt von Heizöl und Holz. Systeme, die erneuerbare Energien nutzen, wie Wärmepumpen oder Pelletheizungen sind bislang nur vereinzelt vertreten.

Innerhalb der Wohngebäude entfällt der größte Anteil auf Einfamilienhäuser (38,6 %) und große Mehrfamilienhäuser (33,6 %).

5. Treibhausgasemissionen

Die bilanzierten CO_2 -Emissionen betragen insgesamt 99.685 t/a , wobei sich ein ähnliches Muster wie beim Energieverbrauch ergibt:

- 18,9 % der Gebäude verursachen mit $> 8 \text{ t}/\text{a}$ rund 61.000 t/a , d. h. über 60 % der Gesamtemissionen,
- Wohngebäude dominieren mit 73.212 t/a (73,5 %), wobei 38 % auf Einfamilienhäuser und 34,2 % auf große Mehrfamilienhäuser entfallen,
- Die Emissionen sind klar durch den Einsatz fossiler Energieträger geprägt, Gasheizungen allein verursachen 83.261 t/a (83,5 %).

Gesamtbewertung:

Die Bestandsanalyse zeigt, dass zentrale Stadtbereiche in Hattingen ein hohes Potenzial für die Umsetzung großflächiger Wärmenetzlösungen aufweisen. In Kombination mit einem hohen Altanlagenbestand ergibt sich ein bedeutender Hebel für Effizienzsteigerungen und CO₂-Minderung. Gleichzeitig machen die sektorale Dominanz des Wohngebäudebereichs und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern deutlich, dass für die Wärmewende gezielte Maßnahmen zur Dekarbonisierung, insbesondere im Gebäudebestand, erforderlich sind. Die Erkenntnisse aus der Bestandsanalyse bilden somit eine essenzielle Entscheidungsgrundlage für die weitere Strategieentwicklung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

3 Potenzialanalyse

Aufbauend auf der detaillierten Analyse des Status quo auf Gebäudeebene, einschließlich des Raumwärmebedarfs, der Treibhausgasemissionen sowie der Gebäude- und Versorgungsstruktur, erfolgt im nächsten Schritt eine gebietsbezogene Bewertung der Potenziale zur Reduktion des Energiebedarfs sowie zur Erzeugung von Wärme und Strom aus erneuerbaren Energien im Stadtgebiet Hattingen.

Die Potenzialanalyse umfasst zwei zentrale Untersuchungsstränge: Zum einen werden Einsparpotenziale im Raumwärmebedarf identifiziert, mit dem Ziel, eine belastbare Abschätzung des künftigen Wärmebedarfs vorzunehmen. Diese bildet die Grundlage für die Entwicklung des Zielszenarios im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung. Zum anderen werden Potenziale zur Umstellung auf erneuerbare Energieträger analysiert. Dazu zählen insbesondere Umweltwärme (aus Luft, Gewässern und dem Erdreich), Biomasse sowie Solarthermie. Ergänzend wurden auch die Potenziale der erneuerbaren Stromerzeugung ermittelt, da künftig ein erheblicher Anteil der Wärmeerzeugung durch strombasierte Technologien erfolgen wird. Berücksichtigt wurden hierbei Photovoltaik und Windkraft.

3.1 Reduktion des Raumwärmebedarfs

Der Technikkatalog des BMWK/BMWSB (BMWK, BMWSB, 2024) gibt für Wohngebäude unterschiedlicher Altersklassen Zielverbrauchskennwerte (in kWh/m²a) als maximales Potenzial der Wärmeeinsparung von Heizung und Warmwasser vor, die nach energetischer Sanierung der Gebäudehülle bis zum Jahr 2045 realisiert werden können. Es ist jeweils ein konservatives (Tabelle 37) und ein progressives Szenario (Tabelle 38) für die Effizienzentwicklung der Gebäude abgebildet. Dabei wird innerhalb der Szenarien zwischen Ein- und Zweifamilienhäuser sowie Mehrfamilienhäuser unterschieden. Die Daten basieren auf Langfristszenarien des Fraunhofer ISI (Fraunhofer ISI, ifeu GmbH et. al., 2022).

Tabelle 37: Sanierungsparameter für Ein- und Zweifamilienhäuser (BMWK, BMWSB, 2024).

Baualtersklasse		mittlere jährliche Reduktion um	Reduktion bis 2045 auf
bis 1918	niedrig	-1,3%	71%
	hoch	-2,0%	54%
1919-1948	niedrig	-2,0%	53%
	hoch	-2,3%	47%
1949-1978	niedrig	-1,3%	70%
	hoch	-1,9%	56%
1979-1994	niedrig	-1,9%	56%
	hoch	-1,9%	56%
1995-2011	niedrig	-0,3%	92%
	hoch	-1,6%	63%
2012-2020	niedrig	0,0%	100%
	hoch	0,0%	100%
2021-2035	niedrig	0,0%	100%
	hoch	0,0%	100%

Tabelle 38: Sanierungsparameter für Mehrfamilienhäuser (BMWK, BMW SB, 2024).

Baualtersklasse		mittlere jährliche Reduktion um	Reduktion bis 2045 auf
bis 1918	niedrig	-1,0%	76%
	hoch	-1,7%	62%
1919-1948	niedrig	-2,0%	55%
	hoch	-2,2%	49%
1949-1978	niedrig	-1,1%	74%
	hoch	-2,0%	53%
1979-1994	niedrig	-1,8%	58%
	hoch	-1,7%	60%
1995-2009	niedrig	-0,8%	81%
	hoch	-1,9%	57%
2010-2020	niedrig	0,0%	100%
	hoch	0,0%	100%
2012-2035	niedrig	0,0%	100%
	hoch	0,0%	100%

Auf Grundlage dieser Parametersets wurde für den Wohngebäudebestand in Hattingen die potenzielle Energieeinsparung durch Reduktion des Raumwärmebedarfs berechnet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 34 dargestellt.

Im konservativen Szenario „Technikkatalog niedrig“ ergibt sich für das gesamte Stadtgebiet ein kumulatives theoretisches Sanierungspotenzial von rund 123 GWh pro Jahr. Räumlich sind hohe Potenziale insbesondere in der zentralen Innenstadt sowie in angrenzenden Quartieren mit dichter und älterer Bebauung erkennbar. Hier weisen viele Gebäude aufgrund ihres Alters und ihrer Bauweise einen vergleichsweise hohen Ausgangswärmebedarf auf, der durch Sanierungsmaßnahmen besonders effektiv gesenkt werden kann. In peripheren, locker bebauten Stadtteilen sind die absoluten Potenziale hingegen deutlich geringer ausgeprägt.

Das progressive Szenario, das auf dem „Technikkatalog hoch“ basiert (Abbildung 35), weist ein jährliches Sanierungspotenzial von 181 GWh aus und liegt damit etwa 58 GWh pro Jahr über dem konservativen Szenario. Wie beim Vergleich von Abbildung 34 und Abbildung 35 zu erkennen ist, sind die Unterschiede zwischen den Szenarien primär quantitativer Natur, während die strukturelle und geografische Verteilung der Potenziale nahezu identisch ist.

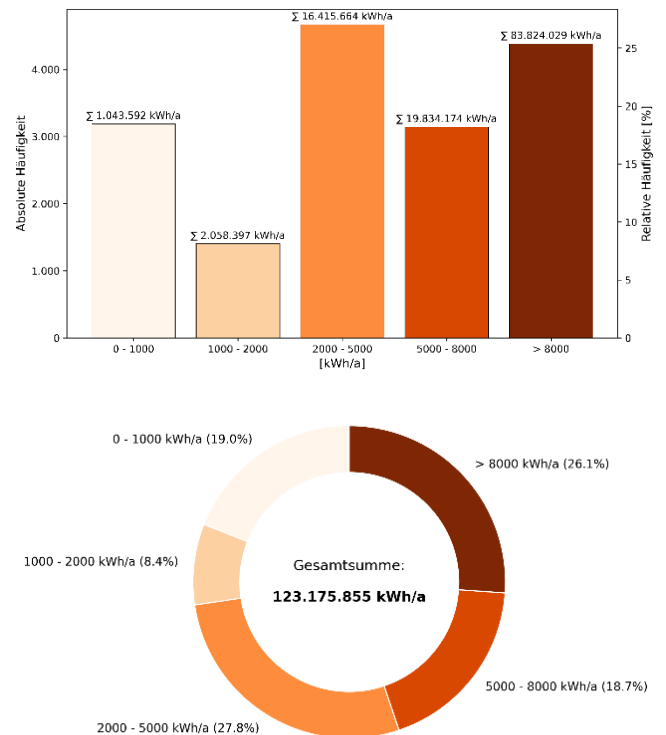
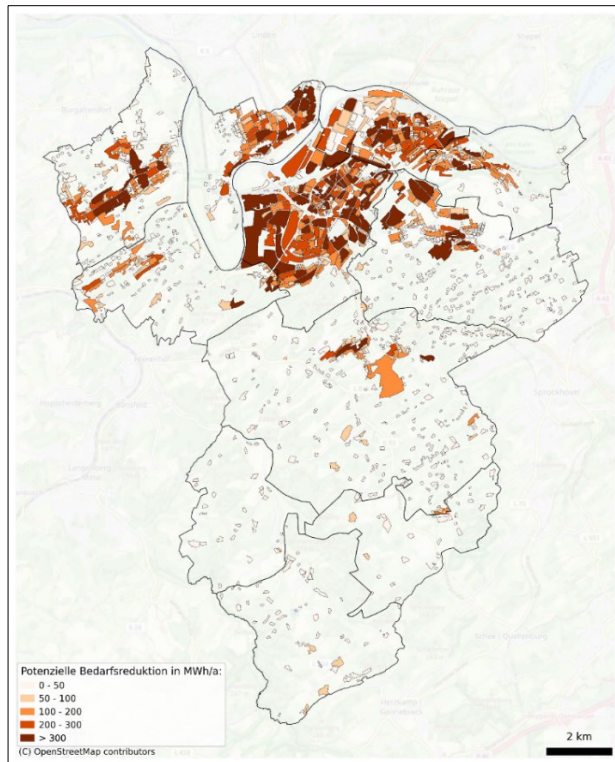


Abbildung 34: Potenzielle Raumwärmebedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen nach Szenario „Technikkatalog niedrig“

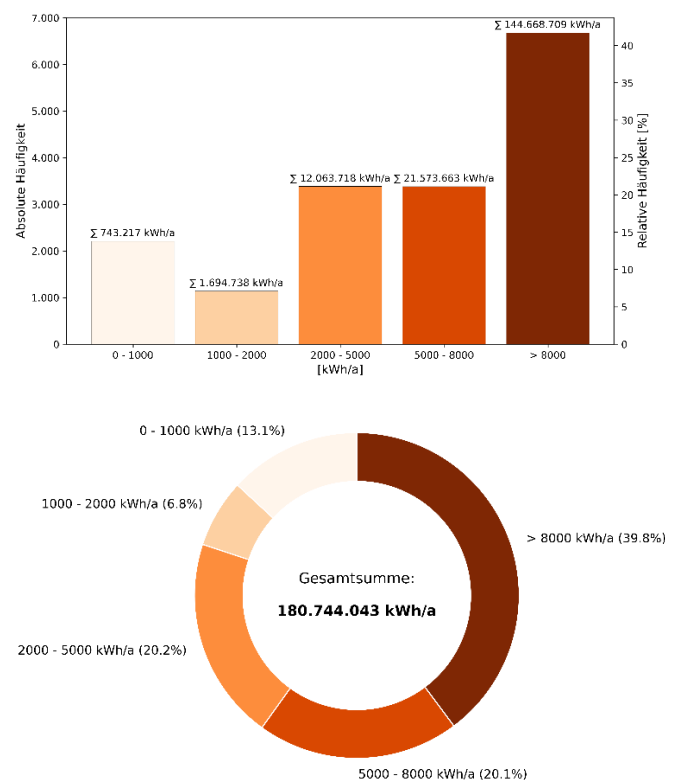
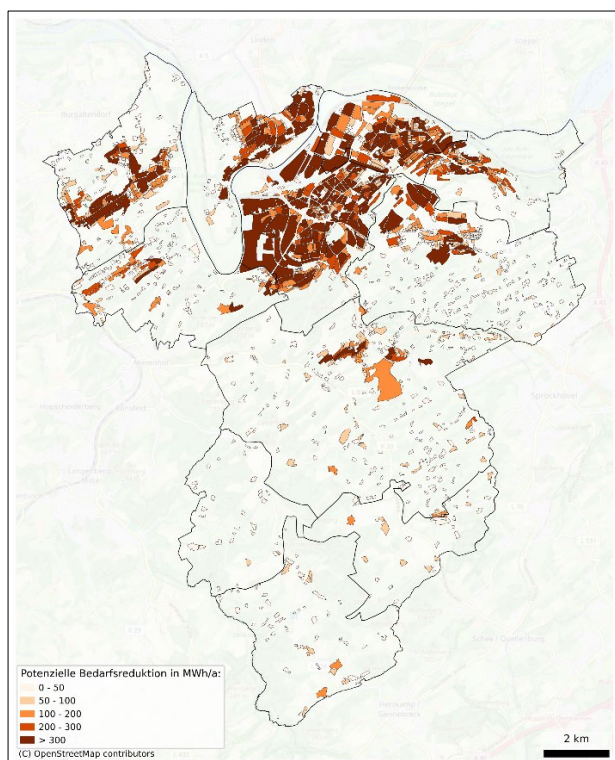


Abbildung 35: Potenzielle Raumwärmebedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen nach Szenario „Technikkatalog hoch“.

Die Verteilung der Einsparpotenziale zeigt somit, dass insbesondere ambitionierte Sanierungsstrategien ein erhebliches energetisches Reduktionspotenzial im gesamten Stadtgebiet erschließen könnten.

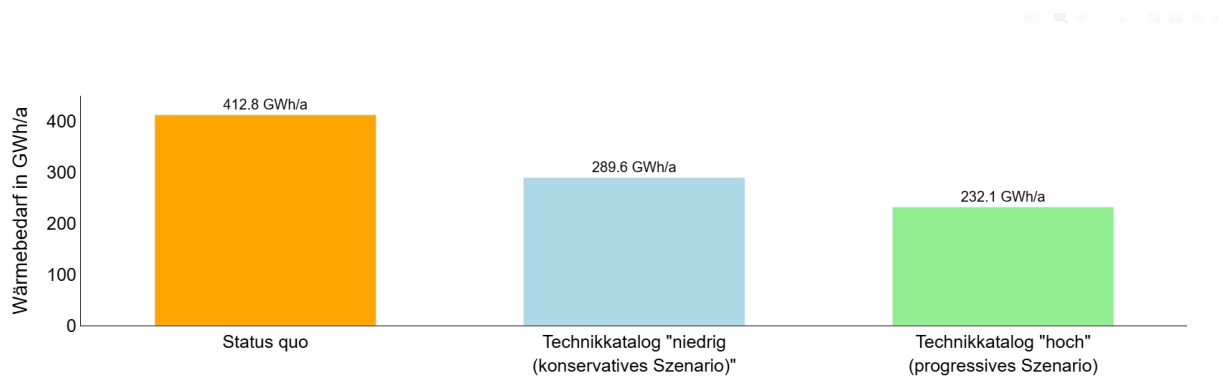


Abbildung 36: Wärmebedarfsentwicklung im Bestand: Status quo und theoretische Reduktionspotenziale durch Gebäudesanierung.

Die Gegenüberstellung der Wärmebedarfe für das Stadtgebiet Hattingen (Abbildung 36) erlaubt eine klare Einordnung des Einsparpotenzials durch energetische Sanierungsmaßnahmen. Ausgehend vom Status-quo-Wärmebedarf von 412,8 GWh pro Jahr zeigt sich, dass bereits durch ein konservatives Sanierungsszenario („Technikkatalog niedrig“) eine theoretische Reduktion auf 289,6 GWh/a möglich wäre. Dies entspricht einer Einsparung von rund 30 % des derzeitigen Bedarfs.

Ein noch stärkerer Effekt wird im progressiven Szenario („Technikkatalog hoch“) deutlich, bei dem der verbleibende Nutzenergiebedarf auf 232,1 GWh/a sinkt. Im Vergleich zum Status quo lässt sich somit ein Einsparpotenzial von über 43 % erschließen. Diese Zahlen verdeutlichen, dass energetische Sanierungen ein zentrales Instrument zur Reduktion des Wärmebedarfs und damit zur Entlastung von Versorgungsinfrastrukturen und Emissionsbudgets darstellen.

An dieser Stelle sei aber darauf hingewiesen, dass es sich bei den dargestellten Werten um das theoretisch maximal erschließbare Einsparpotenzial handelt, das sich unter der Annahme ergibt, dass sämtliche Gebäude im Bestand vollständig und entsprechend den jeweiligen Maßnahmenkatalogen energetisch saniert würden. In der Realität ist jedoch davon auszugehen, dass nur ein Teil der Gebäude bis zum Jahr 2045 saniert wird.

Die in dieser Analyse betrachteten Potenziale stellen daher eine obere Grenze dar und dienen als Orientierungsrahmen für die Identifikation strategischer Handlungsspielräume. Die tatsächlich umsetzbaren Sanierungsumfänge sowie deren realistische Beiträge zur Reduktion des Wärmebedarfs werden im Rahmen der Zielszenarien und Entwicklungspfade in Kapitel 4 näher untersucht und quantifiziert.

3.2 Potenziale zur Wärmeerzeugung

Im Anschluss an die Betrachtung der Reduktionspotenziale im Gebäudebestand richtet sich der Fokus nun auf die Erschließung möglicher Wärmequellen zur zukünftigen Versorgung. Ziel ist es, das theoretische erschließbare Potenzial erneuerbarer und dekarbonisierter Wärmequellen im Stadtgebiet systematisch zu erfassen und in Bezug zum künftigen Wärmebedarf zu setzen. Die folgenden Kapitel liefern eine Übersicht über das theoretisch verfügbare Angebot und dessen räumliche Verteilung im Stadtgebiet. Die Ergebnisse bilden eine zentrale Grundlage für die Ableitung geeigneter Versorgungsoptionen im Rahmen der Entwicklung von Versorgungsszenarien.

3.2.1 Biomasse

Die energetische Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen sowie organischen Rest- und Abfallstoffen auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen stellt einen potenziellen Beitrag zur lokalen

Versorgung mit erneuerbaren Energien dar und kann somit ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende sein. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass diese Flächen bereits heute beansprucht werden. Die nachfolgende Betrachtung bezieht sich daher auf ein theoretisch maximales Potenzial. Die Untersuchung des Biomasse-Potenzials ist unterteilt in forstwirtschaftlich genutzte Flächen, landwirtschaftlich genutzte Flächen und Biomasse aus Hausabfällen.

Die entsprechenden Nutzflächen wurden dem aktuell geltenden Flächennutzungsplan entnommen (Abbildung 9). Gemischt genutzte Flächen für Land- und Forstwirtschaft wurden in gleichen Teilen den Bereichen Landwirtschaft und Forstwirtschaft zugeordnet.

Holzige Biomasse ist kurzfristig breit verfügbar, erneuerbar und zeichnet sich durch seine Eignung als Energieträger insbesondere durch die Möglichkeit aus, bei der Vergasung oder Verbrennung hohe Temperaturen zu erzeugen. Zudem ist sie gut lager- und transportierbar, wodurch sie sowohl saisonal als auch überregional flexibel eingesetzt werden kann.

Allerdings ist ihr Einsatz zur Wärmeerzeugung im Kontext von Naturschutz, Ressourcenschonung und der Bedeutung der stofflichen Holznutzung (z. B. im Bauwesen, in der Zellstoff- oder Möbelindustrie) begrenzt. Aus diesem Grund kommen vorrangig Waldrestholz aus nachhaltiger Forstwirtschaft sowie holzartige Abfälle aus Haushalten, dem Gewerbe oder der Landschaftspflege für die energetische Nutzung infrage. Der Leitfaden für die kommunale Wärmeplanung der KEA-BW (KEA-BW, 2020) gibt einen Orientierungswert für den Energieertrag aus Waldrestholz von etwa 4,3 MWh/a pro Hektar Waldfläche vor. Bezogen auf die Wald- und Gehölzflächen in Hattingen, die eine Fläche von 2320 ha umfassen, ergibt sich daraus ein theoretisch maximales Energiepotenzial von rund 8.979 MWh pro Jahr.

Auch landwirtschaftlich genutzte Flächen bieten ein relevantes Potenzial für die Erzeugung erneuerbarer Energie aus Biomasse. In Hattingen stehen laut Flächennutzungsplan rund 3.170 Hektar an landwirtschaftlicher Nutzfläche zur Verfügung. Der Leitfaden der KEA-BW (KEA-BW, 2020) weist für den Anbau von Silomais zur Biogasgewinnung einen durchschnittlichen Energieertrag von 50 MWh/a pro Hektar aus. Aufgrund der Konkurrenz zu anderen Nutzungen, insbesondere zur Lebens- und Futtermittelproduktion, wird angenommen, dass lediglich 10 % der landwirtschaftlichen Fläche für den energetischen Maisanbau genutzt werden dürfen. Unter diesen Annahmen ergibt sich ein theoretisches Energiepotenzial von etwa 14.265 MWh pro Jahr durch die energetische Verwertung von Silomais in Biogasanlagen.

Die Potenziale von Biomüll und Grünschnitt aus privaten Quellen werden auf Basis der vom LANUK ermittelten durchschnittlichen pro Kopf Mengen im Kreis Ennepe Ruhr berechnet. Laut Fachbericht fallen 64 kg/Einwohner Biomüll und 14 kg/Einwohner Grünabfälle an (LANUK, 2025). Weiterhin können laut Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg im Mittel 105 m³ erzeugtes Biogas pro Tonne häuslicher Bioabfälle angenommen werden. Pro m³ Biogas wird ein Heizwert von 5 kWh angesetzt (BAFA, 2024). Daraus ergibt sich ein potenzieller Energieertrag von 1.954 MWh pro Jahr.

In Summe ergibt sich aus den Potenzialen aus Waldflächen, Landwirtschaftsflächen und Hausabfällen ein Biomassepotenzial von 25.198 MWh pro Jahr.

3.2.2 Oberflächennahe Geothermie

Das Potenzial der Geothermie wird in der Regel unterteilt in oberflächennahe Geothermie (Erdkollektoren und Erdsonden bis 400 m Bohrtiefe), mitteltiefe Geothermie (400 - 1500 m Bohrtiefe) und tiefe Geothermie (> 1500 m Bohrtiefe).

Die oberflächennahe Geothermie liefert Quellentemperaturen im Bereich von etwa 7 bis 12 °C (LfU, 2013). In Kombination mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe kann diese Technologie auch im

Gebäudebestand eingesetzt werden. Allerdings ist ihr Einsatz im unsanierten Gebäudebestand nur eingeschränkt effizient. Um einen wirtschaftlichen Betrieb mit niedrigen Vorlauftemperaturen sicherzustellen, sind häufig bauliche Anpassungen an der Heizungsinfrastruktur oder der thermischen Gebäudehülle erforderlich, beispielsweise eine Vergrößerung der Heizflächen.

Zu den gängigen Systemen der oberflächennahen Geothermie zählen:

- Grundwassernutzung
- Erdwärmekollektoren (in Form von Flächenkollektoren oder Erdwärmekörben)
- Erdwärmesonden

Die Auswahl des passenden geothermischen Systems hängt maßgeblich von den örtlichen Rahmenbedingungen sowie den baulichen Gegebenheiten ab. Allen genannten Varianten ist gemeinsam, dass die dem Erdreich entzogene Wärmeenergie auf einem niedrigen Temperaturniveau von unter 15 °C vorliegt. Eine direkte Nutzung zur Raumheizung ist bei diesen Temperaturen nicht möglich. Daher ist in der Regel eine nachgeschaltete Wärmepumpe erforderlich, die das Temperaturniveau auf die benötigte Vorlauftemperatur des Heizsystems anhebt.

Im Gegensatz dazu lässt sich bei geeigneter Auslegung eine Direktkühlung realisieren, also die unmittelbare Nutzung des Erdreichs zur Raumkühlung ohne zusätzliche Anlagentechnik. Dieses Prinzip findet insbesondere im Büro- und Verwaltungsbau zunehmend Anwendung.

Darüber hinaus gewinnt die unterirdische Wärmespeicherung an Bedeutung, dabei wird im Sommer überschüssige Wärme gezielt im Untergrund eingelagert und im Winter wieder zur Beheizung entnommen. Solche saisonalen Speicherlösungen tragen zur effizienten Ausnutzung regenerativer Energiequellen bei und stärken die Versorgungssicherheit in Wärmenetzen.

In der vorliegenden Betrachtung liegt der Fokus auf Erdwärmesonden, da sie sich besonders gut als zentrale Wärmequelle für ein potenzielles Wärmenetz eignen. Zudem sind diese Systeme seit vielen Jahren etabliert und stellen mit mehr als 90 % den größten Anteil an oberflächennahen Erdwärmesystemen in NRW (LANUK, 2015). Bei Erdwärmesonden wird ein geschlossenes Rohrsystem in eine senkrechte Bohrung eingebracht, durch das eine frostsichere Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) zirkuliert. Diese Sole nimmt die Wärme aus dem Erdreich auf und führt sie an die Oberfläche, wo sie einer Wärmepumpe zugeführt wird. Befinden sich mehr als fünf Erdwärmesonden in räumlichem Zusammenhang, spricht man von einem Erdwärmesondenfeld. Hierbei müssen bestimmte Mindestabstände zwischen den Bohrungen eingehalten werden, um gegenseitige thermische Beeinflussungen zu vermeiden. Ein wichtiges Standortkriterium für Erdwärmeanlagen jeglicher Art ist die oberste grundwasserführende Schicht. Maßgeblich für die Frage, ob eine direkte Gewässerbenutzung besteht, ist der höchste zu erwartende Grundwasserstand. Diese Information kann für viele Gebiete in NRW über die Informationsangebote des Landes oder auch bei der unteren Wasserbehörde bezogen werden.

Zur Identifikation der durch Erdwärmesonden erschließbaren Wärmepotenziale innerhalb der Stadt Hattingen wurden die Ergebnisse der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW des LANUK herangezogen (LANUK, 2024). In dieser Studie wird das geothermische Potenzial unter Berücksichtigung von Untergrunddaten und rechtlichen Restriktionen bestimmt. Die Ergebnisse sind auf Baublockebene in

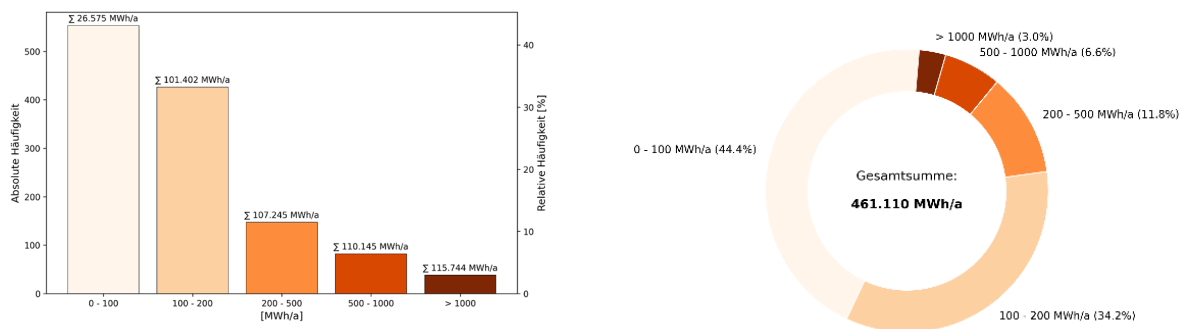
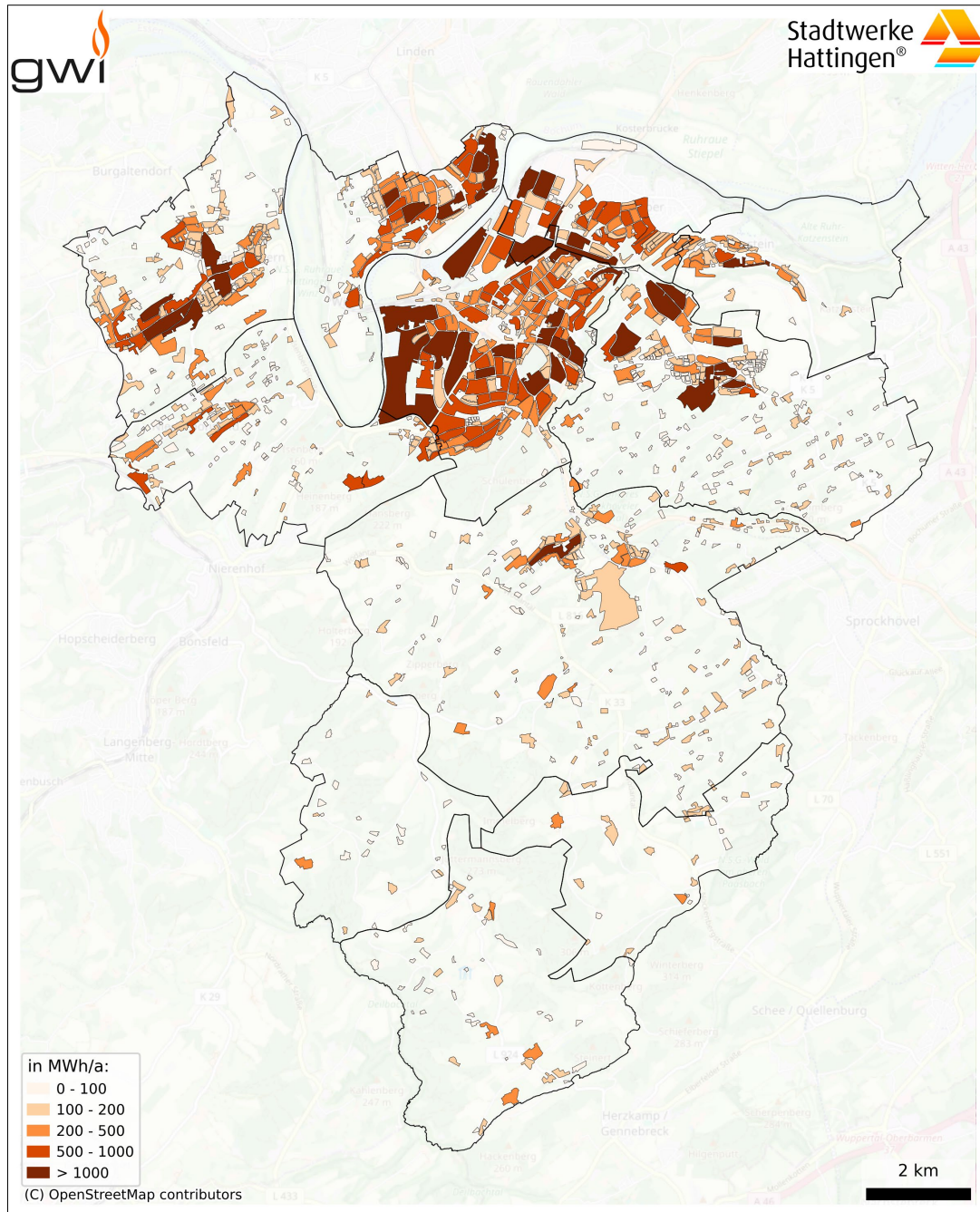


Abbildung 37: Potenzieller Wärmeertrag aus oberflächennaher Geothermie in MWh/a.

Die Gesamtsumme des berechneten oberflächennahen Potenzials liegt bei 461.110 MWh pro Jahr. Dabei zeigt sich, dass der größte Anteil der Baublöcke (etwa 44,4 %) lediglich geringere Erträge zwischen 0 und 100 MWh/a aufweist. Weiterhin entfällt ein erheblicher Anteil des Gesamtpotenzials auf vergleichsweise wenige Baublöcke mit hohem Einzelpotenzial: So tragen allein die Kategorien 500 - 1.000 MWh/a und >1.000 MWh/a gemeinsam knapp 49,2 % zur Gesamtsumme bei, obwohl sie nur rund 9,6 % der Baublöcke ausmachen. Diese Gebiete mit den höchsten Potenzialen sind in den Stadtteilen Winz-Baak, Hattingen Mitte, Welper und Holthausen zu finden, welche auch die Stadtgebiete mit den höchsten Wärmebedarfen sind. Es ergibt sich dort somit eine positive Überlagerung der Potenzial- und Bedarfsflächen.

Diese Verteilung legt nahe, dass für eine strategische Erschließung insbesondere jene Standorte mit hohem Einzelpotenzial priorisiert betrachtet werden sollten. Sie bieten günstige Voraussetzungen für wirtschaftliche Anwendungen, etwa im Rahmen von kalten Nahwärmenetzen oder Quartierslösungen. Gleichzeitig lässt sich feststellen, dass in vielen kleineren Baublöcken eine rein geothermische Deckung des Wärmebedarfs möglicherweise nicht ausreicht, weswegen dort alternativ zur Erdwärmenutzung weitere Versorgungskonzepte in Betracht gezogen werden sollten.

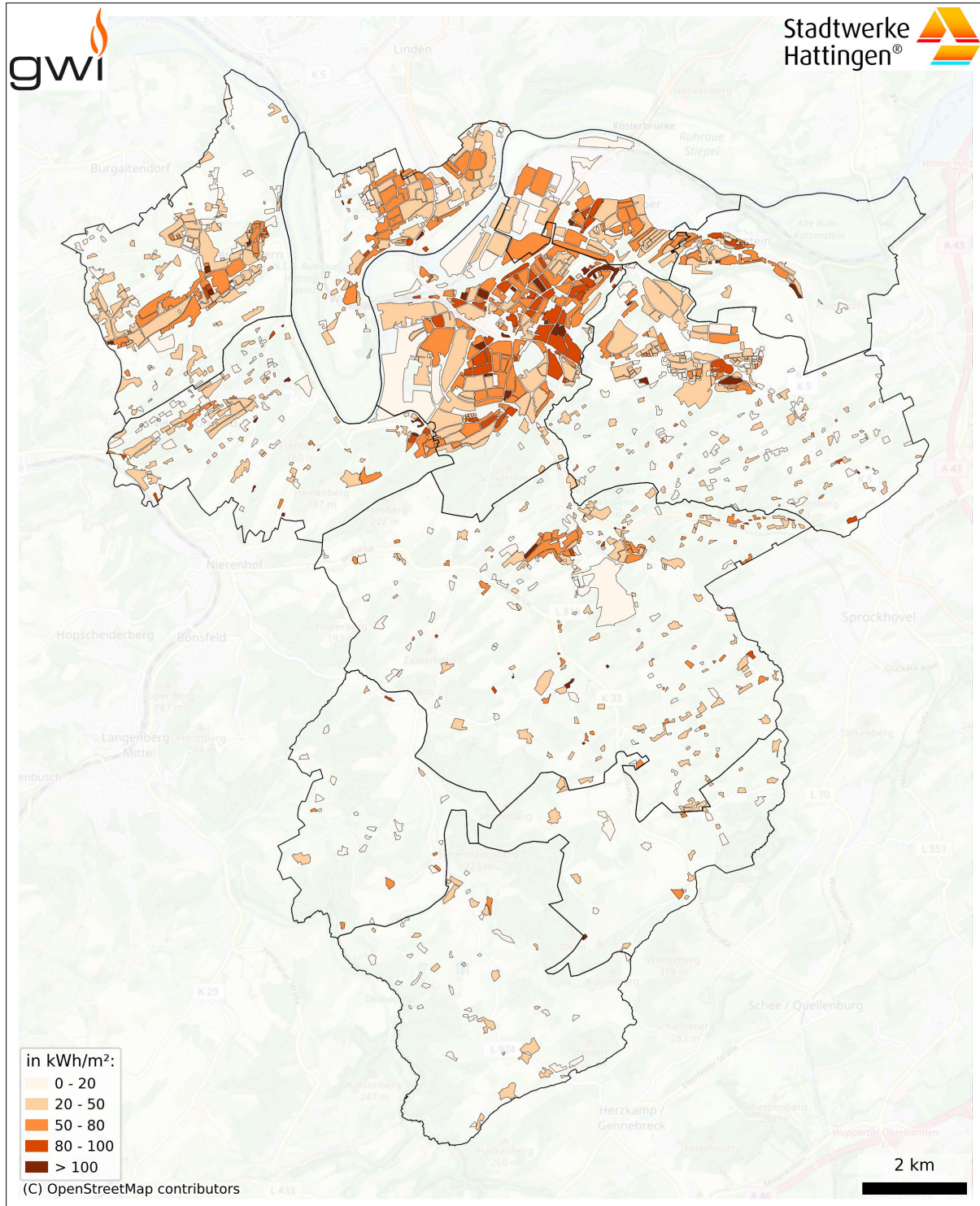


Abbildung 38: Flächenspezifischer potenzieller Wärmeertrag aus oberflächennaher Geothermie in kWh/m².

In Abbildung 38 ist das auf die Fläche des jeweiligen Baublocks bezogene spezifische Potenzial in kWh/m² dargestellt. Aus der Ansicht geht hervor, dass vor allem in Hattingen-Mitte ein hohes spezifisches Potenzial zu verzeichnen ist. Hier ist allerdings die vergleichsweise hohe Bebauungsdichte zu beachten, die unter Umständen eine deutliche Einschränkung bei der Erschließung der Geothermiepoteziale bedeuten kann.

3.2.3 Mitteltiefe Geothermie

Die mitteltiefe Geothermie stellt ebenfalls eine vielversprechende Option zur nachhaltigen Wärmeversorgung dar, insbesondere für größere Gebäude mit hohem Energiebedarf. Im Unterschied zur oberflächennahen Geothermie werden hier tiefere Erdschichten erschlossen, wodurch höhere Temperaturen und größere Energiemengen verfügbar sind.

Die Ergebnisse der Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW zur mitteltiefen Geothermie basieren auf Bohrtiefen bis 1.000 m und orientieren sich methodisch an der Bewertung der oberflächennahen Systeme (LANUK, 2024). Auch hier wurden sowohl geologische als auch genehmigungsrechtliche Rahmenbedingungen berücksichtigt. Besondere Bedeutung kommt der Auswahl geeigneter Standorte zu, da mitteltiefe Bohrungen mit einem erhöhten technischen und wirtschaftlichen Aufwand verbunden sind. Daher wurde in der Studie sichergestellt, dass nur solche Flächen betrachtet werden, auf denen der Wärmebedarf durch geothermische Systeme auch sinnvoll gedeckt werden kann. Eine doppelte Erfassung von Potenzialen mit oberflächennahen Systemen wurde ausgeschlossen, sodass die mitteltiefe Geothermie als ergänzende Option insbesondere dort betrachtet wird, wo oberflächennahe Systeme nicht ausreichen oder nicht einsetzbar sind.

Die Auswertung (Abbildung 39) zeigt, dass sich relevante Erträge ausschließlich in wenigen, städtisch geprägten Bereichen konzentrieren. Die insgesamt ermittelte nutzbare Wärmemenge beläuft sich auf 10.240 MWh pro Jahr, verteilt auf wenige Baublöcke in zentraler Lage.

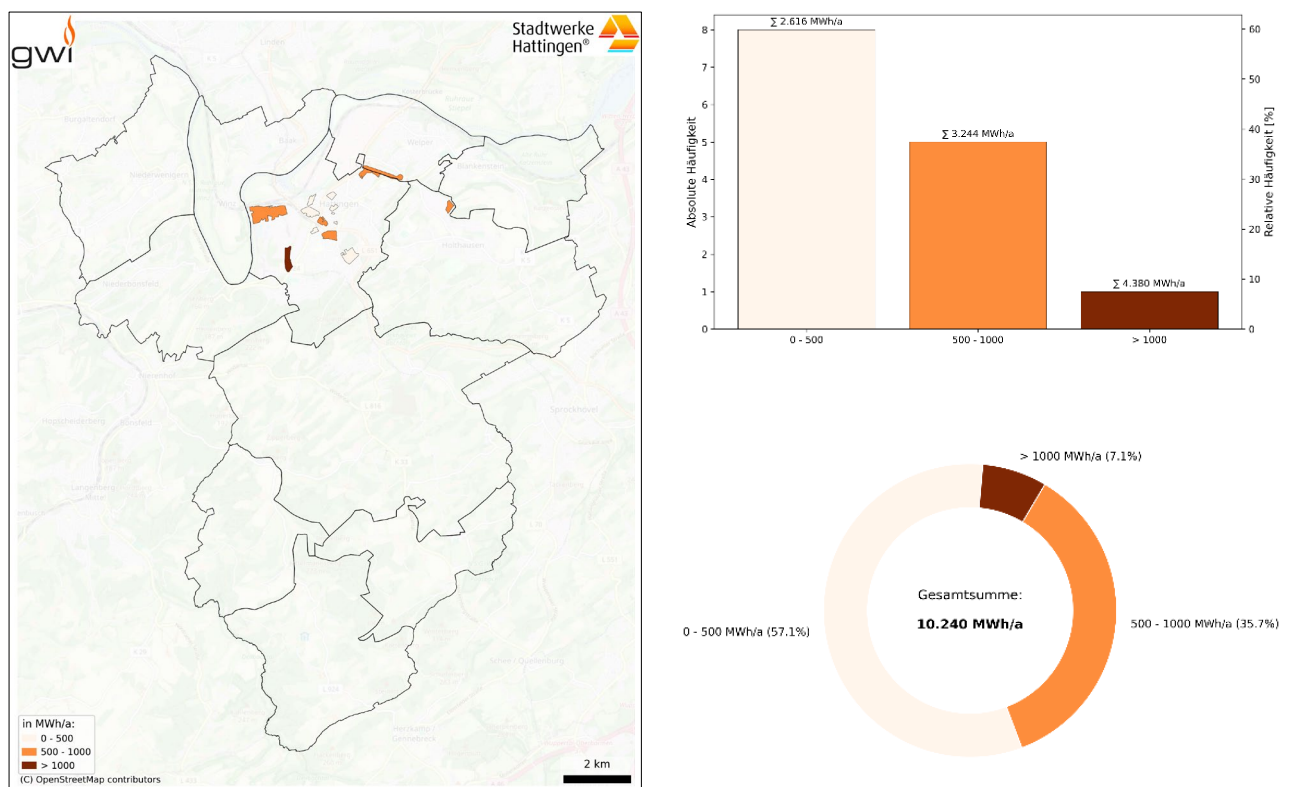


Abbildung 39: Potenzieller Wärmeertrag aus mitteltiefer Geothermie in MWh/a.

Diese Verteilung unterstreicht den konzeptionellen Charakter der mitteltiefen Geothermie als punktuell einsetzbare Technologie. Sie eignet sich vor allem für Standorte mit hohem und dauerhaftem Wärmebedarf, wie größere Nichtwohngebäude oder dicht bebaute Quartiere. In der Breite wird sie das

vorhandene Spektrum an Wärmeversorgungstechnologien nicht ersetzen, kann jedoch an geeigneten Stellen eine zentrale Rolle in zukünftigen, lokal verankerten Wärmekonzepten einnehmen

3.2.4 Tiefe Geothermie

Tiefe Geothermie nutzt Gesteinsschichten in über 1.500 Metern Tiefe und liefert Wärme auf hohem Temperaturniveau. Dadurch ist im Vergleich zur mitteltiefen Geothermie oft eine direkte Einspeisung in Fernwärmenetze möglich, ohne vorherige Temperaturanhebung durch Großwärmepumpen. Die Erschließung ist mit hohen Kosten und geologischem Risiko verbunden. Nicht jede Tiefenbohrung erschließt nutzbare Potenziale, weshalb präzise Planung, Durchführung und Überwachung erforderlich sind. Die Datenlage hinsichtlich der Erschließbarkeit von Tiefengeothermie im Ennepe-Ruhr-Kreis ist sehr begrenzt. Das Fündigkeitsrisiko kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht bewertet werden, da entsprechende Daten aus regionalen Tiefenbohrungen nicht zur Verfügung stehen. Potenziale aus der tiefen Geothermie lassen sich daher zurzeit nicht bewerten und werden an dieser Stelle nicht weiter untersucht.

3.2.5 Flusswasserwärme

Flüsse und andere oberirdische Gewässer speichern aufgrund ihrer spezifischen Wärmekapazität und ihres Volumens erhebliche Mengen thermischer Energie, die ganzjährig für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden können. Die sogenannte Flusswasserwärme stellt dabei eine Form der Umweltwärme dar, bei der dem Wasser über Wärmetauscher thermische Energie entzogen wird. Diese Wärme wird anschließend mithilfe von Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben und kann sowohl einzelnen Gebäuden als auch zentralen Wärmenetzen zugeführt werden.

Die Entnahme der Wärme erfolgt in der Regel über Wärmetauscher, die entweder direkt im Gewässer installiert sind oder durch Wasserentnahme- und Rückleitungsbauwerke mit dem Fluss verbunden sind. Dadurch kann der eigentliche Technikstandort, insbesondere bei Integration in ein Wärmenetz, auch in einiger Entfernung zum Gewässer liegen. Die Einsatzmöglichkeit dieser Technologie hängt maßgeblich von der ganzjährigen Wasserführung, der Nähe zu Siedlungsstrukturen sowie ökologischen und wasserrechtlichen Rahmenbedingungen ab.

Im Rahmen der Wärmeplanung für Hattingen wurden die drei Fließgewässer mit den größten Abflussmengen, namentlich die Ruhr, der Deilbach und der Paasbach, hinsichtlich ihres Wärmepotenzials untersucht. Als Datenquelle wurden die regionalen Abflusskenngrößen auf der Plattform Open Geodata NRW herangezogen (LANUK, 2024). Abbildung 40 zeigt die Lage der Fließgewässer im Stadtgebiet Hattingen.

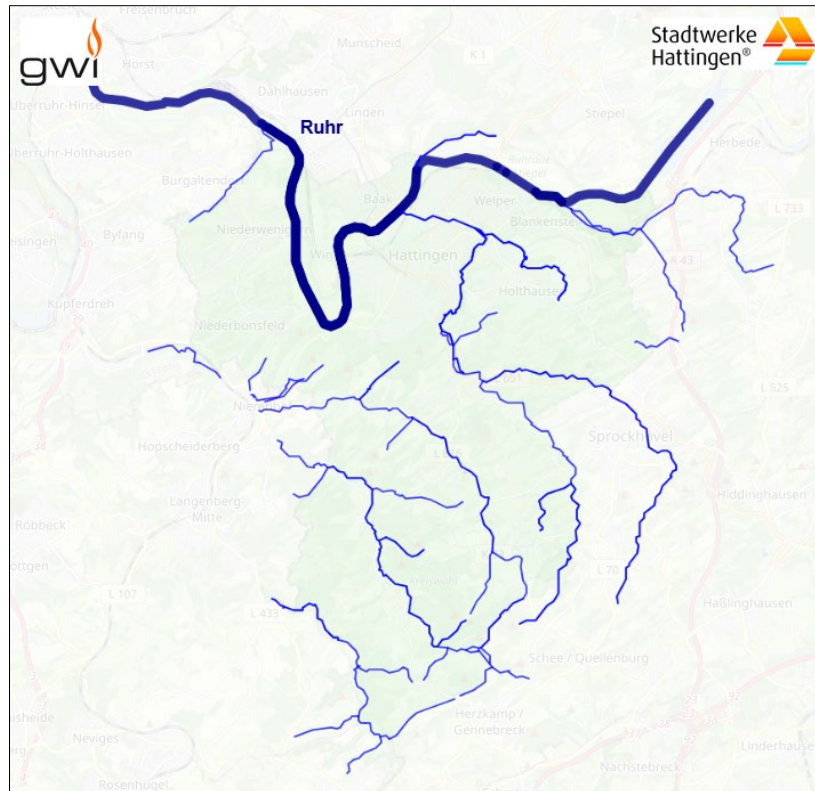


Abbildung 40: Fließgewässer im Stadtgebiet Hattingen.

Die Diagramme in Abbildung 41 veranschaulichen das theoretisch nutzbare Wärmepotenzial des Flusswassers an den drei Gewässerstandorten. Dabei wird das theoretische Wärmepotenzial in Abhängigkeit von der mittleren Abflussrate sowie der zulässigen Temperaturdifferenz (ΔT) zwischen Entnahme- und Rückgabewasser berechnet. Die verwendeten Abflussraten basieren auf mittleren Niedrigwasserabflüssen, also konservativen Annahmen, wodurch das dargestellte Potenzial als Untergrenze zu verstehen ist. Theoretisch wären bei höheren Abflüssen auch größere Wärmemengen realisierbar. Die Temperaturdifferenz stellt dabei die zentrale Regelungsgröße dar, die sich an ökologischen Rahmenbedingungen orientieren muss.

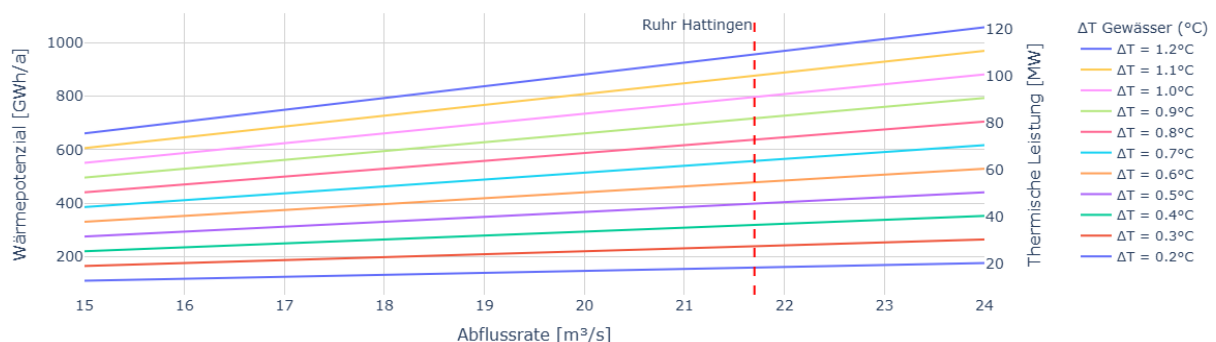


Abbildung 41: Theoretische Wärmepotenziale und Wärmeleistungen der Ruhr

Die obere Grafik bezieht sich auf die Ruhr im Bereich Hattingen und zeigt ein erheblich höheres Potenzial im Vergleich zu den kleineren Gewässern. Bereits bei moderaten Temperaturdifferenzen und den gegebenen Abflussverhältnissen ergibt sich ein jährliches Wärmepotenzial im hohen dreistelligen GWh-Bereich. Entsprechend kann die thermische Leistung je nach ΔT im zweistelligen MW-Bereich

liegen, was die Ruhr als leistungsfähige und verlässliche Umweltwärmequelle ausweist, insbesondere in Siedlungsnähe mit vorhandenem Wärmebedarf.

Die sich ergebende Potenziale von Deilbach und Paasbach fallen signifikant geringer aus und somit ergibt sich eine deutlich kleinere Wärmemenge im Bereich von unter 1,5 GWh pro Jahr. Auch die maximal erreichbaren thermischen Leistungen liegen entsprechend unterhalb von 0,2 MW. Diese Standorte eignen sich demnach allenfalls für punktuelle Einzelversorgungen, zum Beispiel für kleinere Quartierslösungen oder dezentrale Wärmepumpensysteme.

Tabelle 39: Mittlere Volumenströme und theoretisches Wärmepotenzial bei $\Delta T = 1^\circ\text{C}$.

Gewässer	Gewässerkennzahl	Mittlerer Volumenstrom [m³/s]	Theo. Wärmepotenzial [GWh/a]
Ruhr	276	21,7	796
Paasbach	27694	0,037	1,4
Deilbach	27696	0,028	1,0

Im Folgenden wird ein praxisnaher Anwendungsbereich beleuchtet, wie er bei realen Projekten zur Nutzung von Flusswasserwärme technisch und ökologisch vertretbar ist. Während sich die vorherige Analyse auf das theoretische, maximal mögliche Potenzial bei vollständiger thermischer Ausschöpfung der mittleren Niedrigwasserabflüsse und sehr geringen Temperaturdifferenzen stützt, geht das folgende Diagramm (Abbildung 42) von einem realistischen Betriebsbereich einer Großwärmepumpe aus.

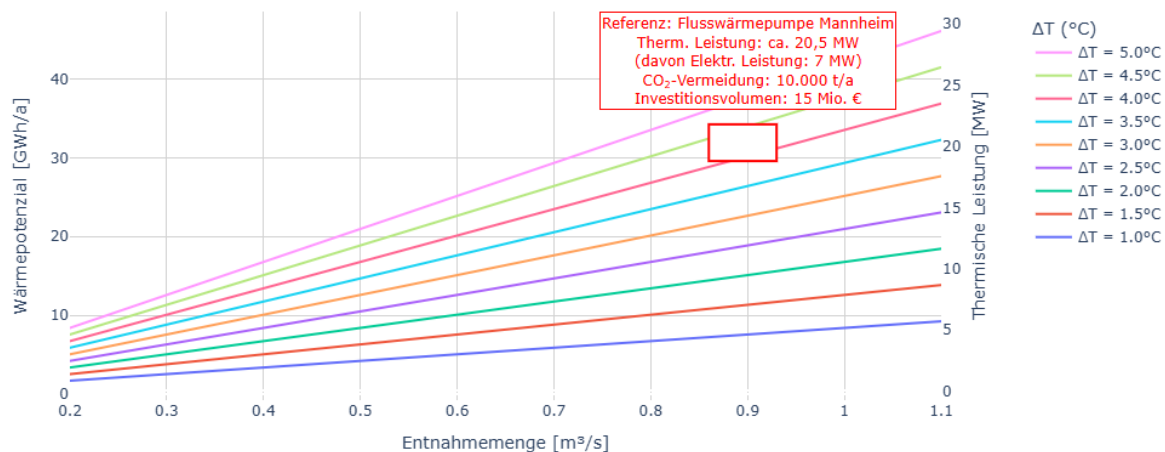


Abbildung 42: Wärmepotenzial und Wärmeleistung in Abhängigkeit der Entnahmemenge bei verschiedenen Temperaturdifferenzen des Entnahmewassers.

In der Praxis wird nur ein Bruchteil des gesamten Flussabflusses energetisch genutzt, um ökologische Beeinträchtigungen zu vermeiden und Gewässerstandards einzuhalten. Im Gegenzug können bei dieser begrenzten Wassermenge größere Temperaturdifferenzen zwischen Zu- und Rücklauf realisiert werden, was die Effizienz der Wärmetauscher-Wärmepumpen-Systeme verbessert. Das dargestellte Diagramm basiert auf typischen Betriebsparametern einer realisierten Anlage, hier am Beispiel der Flusswärmepumpe Mannheim (siehe rotes Rechteck Abbildung 42) (FfE, 2024), und zeigt damit ein wahrscheinliches Einsatzfenster hinsichtlich Entnahmemenge und Temperaturspreizung. Hierbei ist zu beachten, dass die Entnahmemenge bei Flüssen dieser Größenordnung nur einem Bruchteil des

Gesamtabflusses entspricht. Entsprechend höher kann hier die Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf ausfallen, ohne das Gewässer in seiner Temperatur signifikant zu beeinflussen. So führt beispielsweise der Betrieb der als Referenz $0,9 \text{ m}^3/\text{s}$ lediglich zu einer kaum messbaren Temperatursenkung von $0,0006 \text{ }^\circ\text{C}$ (FfE, 2024). Diese Auswertung liefert somit eine wichtige Orientierung für die Abschätzung praktisch nutzbarer Wärmemengen im städtischen Kontext.

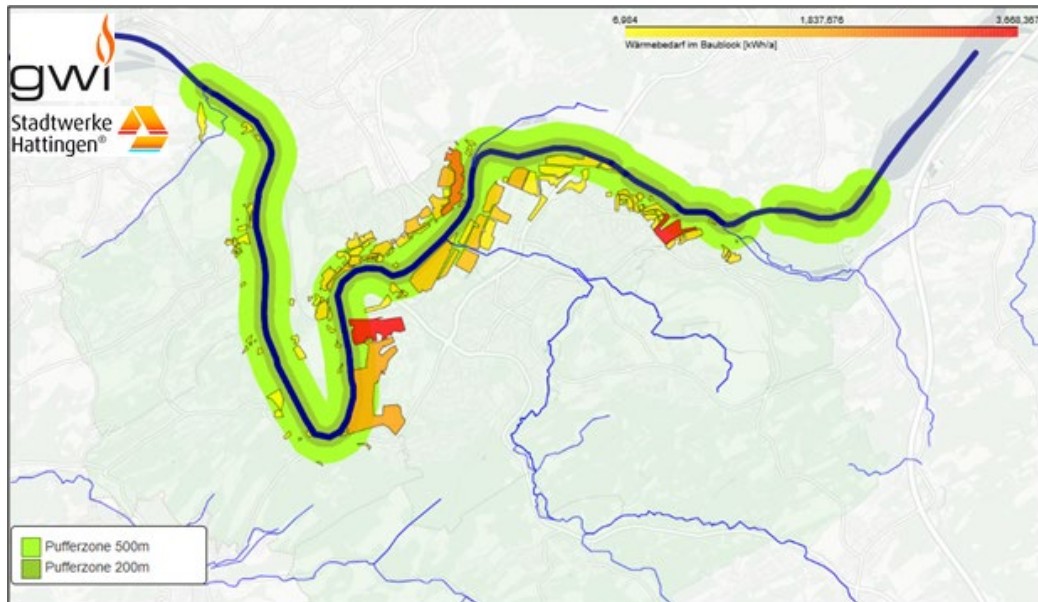


Abbildung 43: Teilausschnitt der Ruhr mit Pufferzonen (200m Radius, 500m Radius) sowie Darstellung der Wärmebedarfe der Baublöcke innerhalb der Pufferzonen.

Abbildung 43 zeigt einen kartografischen Teilausschnitt des Hattinger Stadtgebiets entlang der Ruhr, wobei zwei Pufferzonen mit Radien von 200 Meter (dunkelgrün) und 500 Meter (hellgrün) um das Fließgewässer gelegt wurden. Innerhalb der dargestellten Pufferzonen wurden exemplarisch die in der Nähe der Ruhr gelegenen Baublöcke identifiziert und deren jeweiliger Wärmebedarf in die Karte integriert. Die Lokalisierung energetischer Nachfrage entlang potenziell erschließbarer Umweltwärmequellen stellt eine wichtige Grundlage für die strategische Planung zukünftiger Wärmeinfrastrukturen dar. Insbesondere bei der Nutzung von Flusswasserwärme im Kontext von Wärmenetzen bietet die räumliche Nähe zwischen Wärmeerzeugung und -verbrauch entscheidende Vorteile hinsichtlich Effizienz, Wirtschaftlichkeit und technischer Umsetzbarkeit.

3.2.6 Solarthermie- Dachflächen

Solarthermie zählt zu den nahezu emissionsfreien Technologien zur Wärmegewinnung und stellt damit einen wichtigen Baustein für die Dekarbonisierung des Wärmesektors dar. Bei solarthermischen Anlagen wird die einfallende Solarstrahlung über Kollektoren in Wärme umgewandelt. Diese Wärme wird über ein zirkulierendes Wärmeträgermedium, häufig eine Mischung aus Wasser und Frostschutzmittel, in einem geschlossenen hydraulischen Kreislauf zu einem Wärmespeicher oder unmittelbar zu einer Übergabestation transportiert. Dort kann sie für die Trinkwassererwärmung oder zur Unterstützung der Raumheizung genutzt werden. Auf diese Weise ersetzt die Solarthermie anteilig die konventionelle Wärmeerzeugung und reduziert den Einsatz fossiler Energieträger sowie die damit verbundenen Treibhausgasemissionen. Der Einsatz solarthermischer Systeme erfolgt überwiegend zur Warmwasserbereitung im Gebäudebestand.

Ein wesentliches Merkmal der Solarthermie ist ihre starke saisonale Abhängigkeit. Das höchste Ertragspotenzial fällt in den Sommermonaten an, während der Wärmebedarf vor allem im Winter besteht.

Daraus ergibt sich eine eingeschränkte Nutzbarkeit für eine ganzjährige Wärmeversorgung, insbesondere in Bestandsquartieren mit hohem Heizbedarf. Kurzzeitwärmespeicher ermöglichen zwar eine bedarfsgerechte Nutzung innerhalb einzelner Tage, für eine langfristige Verschiebung in die Heizperiode sind jedoch großvolumige Langzeitspeicher erforderlich, deren Flächenbedarf ebenfalls eine planerische Herausforderung darstellt.

Dachflächen bieten grundsätzlich eine gute Möglichkeit zur Integration solarthermischer Anlagen. Besonders geeignet sind Flachdächer größerer Nichtwohngebäude, die eine hohe Kollektorfläche ohne Verschattung und mit guter Ausrichtung ermöglichen. Technisch stehen verschiedene Systemtypen zur Verfügung, darunter Flachkollektoren als robuste und kostengünstige Standardlösung, Vakuumröhrenkollektoren mit höherer Effizienz bei geringer Sonneneinstrahlung sowie hybride Systeme (PVT), die zusätzlich Strom erzeugen.

Für die Ermittlung geeigneter Dachflächenpotenziale wurde auf das Solarkataster des Landes NRW zurückgegriffen, das eine landesweit einheitliche Datengrundlage bietet und die nutzbaren Dachflächen unter Ausschluss verschatteter oder baulich ungeeigneter Teilflächen erfasst. Die Eignung der Dachflächen für den Einsatz von Solarthermie wurde anhand definierter Kriterien bewertet. Als geeignet gelten hierbei Dachflächenbereiche, deren jährliche solare Einstrahlung mindestens 800 Kilowattstunden pro Quadratmeter beträgt und die ausreichend Platz zur Installation von mindestens zwei Flachkollektoren bieten. Die auf diese Weise ermittelten Potenziale stellen theoretische Maximalwerte dar. Einschränkungen aufgrund statischer Restriktionen, wirtschaftlicher Rahmenbedingungen oder eigentumsrechtlicher Verhältnisse wurden in dieser Analyse nicht berücksichtigt. Dennoch erlaubt diese Vorgehensweise eine erste systematische Einschätzung möglicher Beiträge der Solarthermie zur lokalen Wärmeversorgung (Abbildung 44).

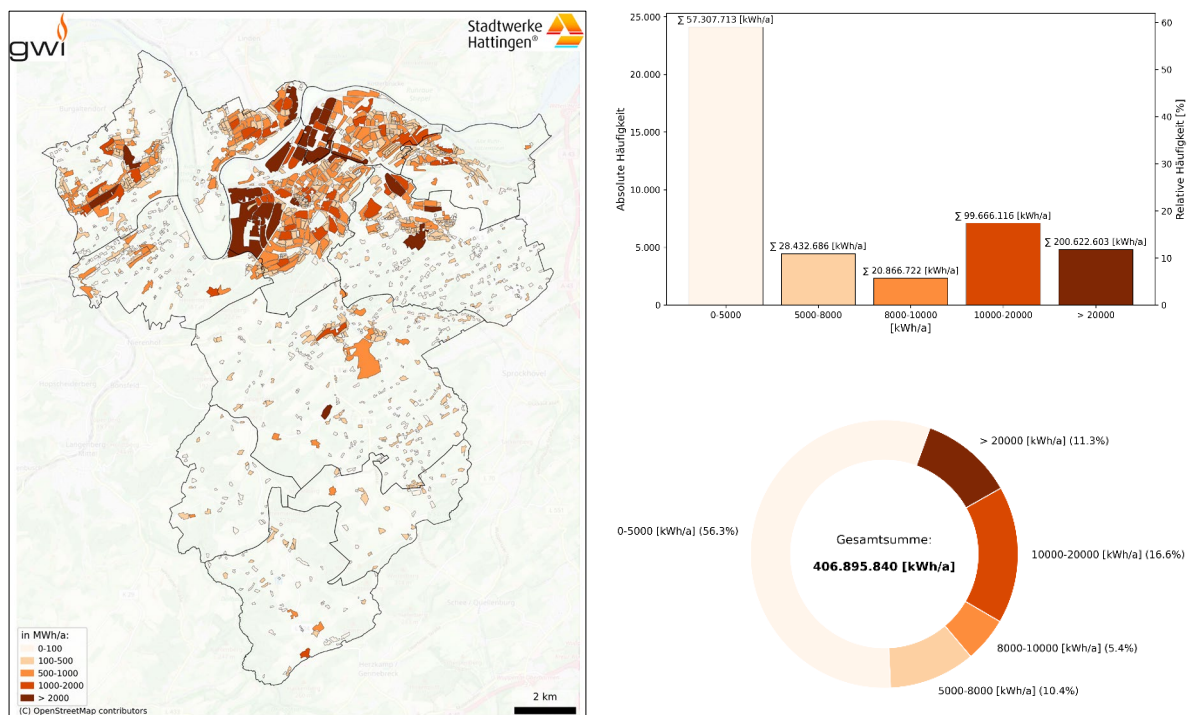


Abbildung 44: Dachflächen-Solarthermie Potenziale dargestellt auf Baublock-Ebene in MWh/a.

Im Ergebnis stellt sich ein theoretisch erschließbares Solarthermiefpotenzial für die Dachflächen von 406.896 MWh pro Jahr für das gesamte Stadtgebiet dar. Der überwiegende Teil dieses Potenzials entfällt auf Gebäude mit vergleichsweise geringen Einzelpotenzialen. So liegen über die Hälfte der betrachteten Gebäude (56,3 %) im Bereich unterhalb von 5.000 kWh/a. Weitere 10,4 % der Gebäude erreichen

Potenziale zwischen 5.000 und 8.000 kWh/a, während lediglich 5,4 % der Gebäude zwischen 8.000 und 10.000 kWh/a einzuordnen sind. Gebäude mit besonders hohen Einzelpotenzialen von mehr als 20.000 kWh/a stellen mit einem Anteil von 11,3 % eine Minderheit dar, tragen aber aufgrund ihrer Flächengröße wesentlich zum Gesamtpotenzial bei.

Die räumliche Verteilung dieser Potenziale lässt erkennen, dass insbesondere in dichter bebauten Stadtgebieten mit großen Dachflächen, wie etwa im gewerblichen oder mehrgeschossigen Wohnungsbau, hohe solare Wärmeleistungen erreichbar sind. In ländlicheren oder stärker durch Ein- und Zweifamilienhäuser geprägten Bereichen hingegen dominieren kleinere Einzelpotenziale. Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Dachflächen-Solarthermie einen substanziellen Beitrag zur regenerativen Wärmeversorgung leisten kann, wenn geeignete Dächer identifiziert und die technische Umsetzung an die jeweilige Gebäudestruktur angepasst werden.

Hinsichtlich der vorhandenen Potenziale sollten insbesondere Gebäude in Betracht gezogen werden, die bereits mit einem zentralen Heizungssystem (Heizkessel) und einer zentralen Warmwasserbereitung ausgestattet sind. Auch im Zuge von Heizungsumstellungen macht es häufig Sinn, über Solarthermie zur Warmwasserbereitung und ggf. zur ergänzenden Heizungsunterstützung nachzudenken. Es besteht jedoch auch bei den Dachflächen stets eine Konkurrenzsituation zur Photovoltaiknutzung.

3.2.7 Solarthermie- Freiflächen

Freiflächen-Solarthermie stellt eine zentrale Option zur regenerativen Wärmebereitstellung im großen Maßstab dar. Anders als dachmontierte Systeme kommen hier großflächige Kollektorfelder auf unversiegelten, meist landwirtschaftlich oder anderweitig nicht intensiv genutzten Flächen zum Einsatz. Die erzeugte Wärme wird entweder direkt in bestehende oder neu zu planende Wärmenetze eingespeist oder insbesondere zur saisonalen Lastverschiebung in geeigneten Wärmespeichern zwischengespeichert. Diese Kombination ermöglicht es, das hohe solare Wärmeangebot in den Sommermonaten für die Heizperiode nutzbar zu machen. Freiflächen-Solarthermie gilt damit als besonders relevant für klimaneutrale Quartierslösungen, sofern ausreichend geeignete Flächen in der Nähe von Wärmeverbrauchsschwerpunkten vorhanden sind.

Zu beachten ist, dass saisonale thermische Speicher häufig auch einen erheblichen Flächen- und Raumbedarf haben. Erfahrungen aus Pilotprojekten zeigen, dass für Wohnquartiere typische Speichervolumina zwischen rund 1 000 und über 60 000 m³ erforderlich sind. Beispiele sind der 75 000 m³ große Grubenspeicher in Marstal (Dänemark) (saisonalspeicher.de, 2025) oder gängige deutsche Tanks mit 4 500 bis 12 000 m³. Auch geothermische Speicher (BTES/ATES) (www.geothermie.de, 2025), bei denen Wärme mittels Erdsonden in 30 bis 100 m Tiefe gespeichert wird, beanspruchen erhebliche Flächen (mehrere hundert Quadratmeter bis zu mehreren Hektar). Der dadurch entstehende zusätzliche Flächenbedarf neben den eigentlichen Kollektorfeldern muss frühzeitig in Flächennutzungsplänen und bei der Standortauswahl berücksichtigt werden.

Für die Ermittlung der Potenziale der Freiflächen-Solarthermie wurde die Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW des LANUK herangezogen. Im Rahmen dieser Studie wurde zunächst eine Flächenanalyse unter Ausschluss konfliktträchtiger Nutzungsarten wie Siedlungs- und Verkehrsflächen, Schutzgebiete, Wälder, Friedhöfe oder landwirtschaftlich wertvolle Flächen durchgeführt. Die verbleibenden potenziellen Flächen mussten eine Mindestgröße von 3.000 m² aufweisen, da dies einem jährlichen Energieertrag von mindestens 1 GWh entspricht. Für die Ertragsberechnung wurden Strahlungsdaten des Deutschen Wetterdienstes im 1x1 km-Raster herangezogen.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden vier verschiedene solarthermische Kollektortechnologien untersucht, um ein umfassendes Bild der möglichen Wärmebereitstellung über große Kollektorflächen zu

geben. Die betrachteten Technologien unterscheiden sich hinsichtlich ihrer technischen Auslegung, des Temperaturbereichs, des Flächenbedarfs und der potenziell erzielbaren Wärmemengen (Abbildung 45).

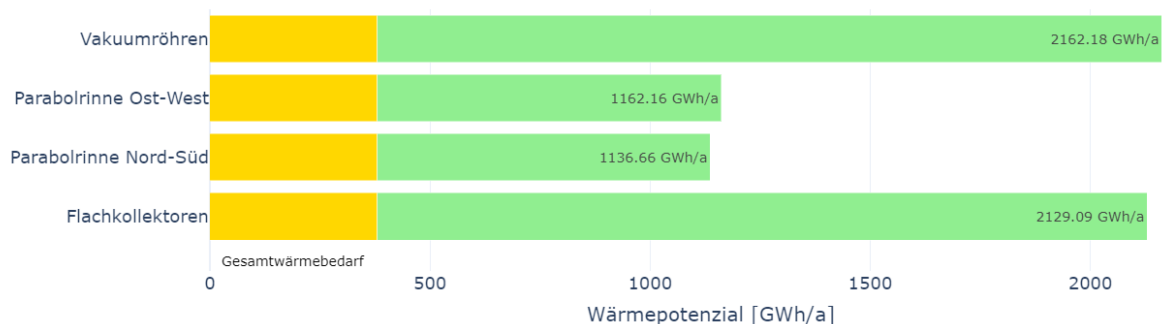


Abbildung 45: Potenzieller jährlicher Freiflächen-Solarthermie Wärmeertrag in GWh/a für verschiedene Technologieoptionen. In gelb dargestellt ist der Gesamtwärmebedarf der Stadt Hattingen.

Flachkollektoren stellen die konventionellste und am weitesten verbreitete Technologie dar. Sie arbeiten auf Basis von Absorberflächen mit transparenter Abdeckung und sind für Vorlauftemperaturen von bis zu etwa 90 °C ausgelegt. Ihre einfache Bauweise macht sie kostengünstig, wartungsarm und technisch zuverlässig. In der vorliegenden Analyse erreichen sie mit 2.130 GWh/a ein nahezu ebenso hohes Potenzial wie die leistungsstärkste Alternative.

Vakuumröhrenkollektoren weisen durch ihre spezielle Bauweise mit evakuierten Glasröhren deutlich höhere Wirkungsgrade auf, insbesondere bei niedriger Einstrahlung und höheren Betriebstemperaturen. Sie erreichen in der Analyse das höchste theoretische Wärmepotenzial mit 2.162 GWh/a. Aufgrund ihres komplexeren Aufbaus sind sie allerdings teurer in der Anschaffung und sensibler gegenüber mechanischen Belastungen.

Parabolrinnenkollektoren stellen eine konzentrierende Technologie dar, die solarthermische Energie durch Spiegelung und Bündelung der Sonnenstrahlung auf ein Absorberrohr generieren. Zwei Varianten wurden untersucht: mit Nord-Süd- bzw. Ost-West-Ausrichtung. Während die Nord-Süd-Ausrichtung ein Potenzial von 1.137 GWh/a aufweist, erreicht die Ost-West-Ausrichtung 1.162 GWh/a. Diese Systeme ermöglichen höhere Betriebstemperaturen bis zu 150 °C und eignen sich daher besonders für industrielle Anwendungen oder die Einspeisung in Hochtemperaturnetze. Sie benötigen jedoch viel Platz, sind mechanisch aufwendiger und meist erst bei größeren Anlagen wirtschaftlich.

Angeichts dieser Ergebnisse und im Hinblick auf kommunale Wärmeversorgungsziele erscheint die Technologie der Flachkollektoren als geeignet für eine flächendeckende Umsetzung. Sie kombinieren ein hohes Potenzial mit vergleichsweise niedrigen direkten Kosten und einfacher Integration in bestehende Infrastrukturen. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass eine umfassende Nutzung des identifizierten Potenzials nur in Verbindung mit ausreichend dimensionierten saisonalen Wärmespeichern realisierbar ist. Diese zusätzlichen Speicherlösungen sind notwendig, um die zeitliche Diskrepanz zwischen solarer Wärmeproduktion und Wärmebedarf zu überbrücken. In Abbildung 46 sind die Ergebnisse der Flächenanalyse für diese Technologie dargestellt.

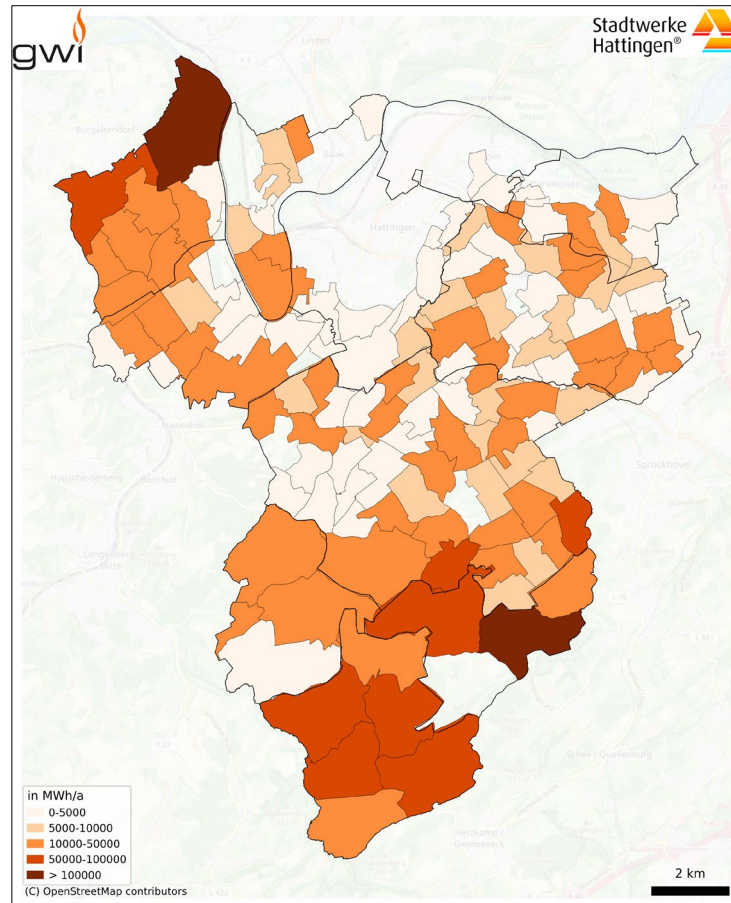


Abbildung 46: Freiflächen-Solarthermie Potenzialflächen für Flachkollektoren dargestellt auf Flur-Ebene in MWh/a.

Die kartografische Darstellung zeigt ein insgesamt hohes und weit verteiltes Wärmeangebot über das gesamte Stadtgebiet. Besonders hervor treten die südlichen Stadtteile sowie der Stadtteil Niederwien, in denen einzelne Flurstücke Potenziale von mehr als 100.000 MWh pro Jahr erreichen. Diese hohen Werte lassen sich auf die dort vermehrt vorhandenen Freiflächen zurückführen, die potenziell für die Errichtung von solarthermischen Kollektorfeldern nutzbar wären. Auch in zentraleren Lagen sind beachtliche Potenziale vorhanden, wenngleich die absolute Flächenverfügbarkeit hier naturgemäß begrenzter ausfällt.

In der Summe übersteigt das rechnerisch erschließbare Potenzial aus Flachkollektoranlagen den gesamten derzeitigen Wärmebedarf der Stadt deutlich. Allerdings handelt es sich hierbei um ein rein theoretisches Potenzial, das von einer vollständigen Ausnutzung aller geeigneten Flächen ohne größere Bebauung ausgeht. Entscheidende Einschränkungen ergeben sich insbesondere durch die Saisonalität der Solarthermie, also die Diskrepanz zwischen maximaler Sonneneinstrahlung im Sommer und hohem Wärmebedarf im Winter. Ohne geeignete saisonale Speicherlösungen ist daher eine umfängliche Nutzung des Potenzials nicht möglich. Zudem steht die Nutzung von Freiflächen für Solarthermie häufig in Konkurrenz zu anderen Nutzungsansprüchen wie etwa Photovoltaikanlagen. Daher bedarf es für die tatsächliche Umsetzung von Freiflächen-Solarthermie einer sorgfältigen Abwägung standortspezifischer Rahmenbedingungen und einer strategischen Integration in bestehende Wärmeversorgungskonzepte, insbesondere in Kombination mit saisonalen Wärmespeichern und Wärmenetzen.

3.2.8 Umweltwärme- Luft

Umweltwärme, insbesondere in Form von Umgebungsluft, stellt eine nahezu überall verfügbare erneuerbare Energiequelle dar, deren Nutzung im Rahmen der Energiewende zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die primäre Technologie zur Erschließung dieser Ressource ist die Luftwärmepumpe. Ihre Anwendung bietet großes Potenzial zur nachhaltigen Wärmeversorgung, ist jedoch zugleich mit technischen und praktischen Herausforderungen verbunden, die im Folgenden näher erläutert werden.

Luftwärmepumpen können erheblich zur nachhaltigen Wärmeversorgung beitragen, wobei ihr effizienter Betrieb wesentlich von der Heizlast der Gebäude sowie der Vorlauftemperatur im Heizungssystem abhängt. Idealerweise sollte die Heizlast bereits durch entsprechende Maßnahmen an der Gebäudehülle reduziert worden sein. Zudem verbessert sich die Effizienz von Luftwärmepumpen signifikant, wenn im Gebäude Heizsysteme installiert sind, die niedrige Vorlauftemperaturen ermöglichen, wie beispielsweise Fußbodenheizungen oder großflächige Heizkörper. Luftwärmepumpen nutzen elektrischen Strom, um Umweltenergie auf ein höheres Temperaturniveau zu heben. Durch den fortschreitenden Ausbau erneuerbarer Energien verbessert sich kontinuierlich der Emissionsfaktor des Strommixes, wodurch die Klimabilanz der Luftwärmepumpen zunehmend vorteilhafter wird.

Obwohl Umgebungsluft grundsätzlich uneingeschränkt verfügbar ist, kann der effiziente Einsatz von Luftwärmepumpen nicht bei allen Gebäuden gleichermaßen gewährleistet werden. Besonders in dicht bebauten Gebieten stellen Schallemissionen eine relevante Herausforderung dar. Diese können jedoch durch eine sorgfältige Standortauswahl, die passende Dimensionierung der Geräte sowie schallabsorbierende Maßnahmen deutlich reduziert werden. Im Rahmen einer stadtweiten Potenzialanalyse wurde alle Gebäude und Quartiere dahingehend qualifiziert, ob eine Aufstellung von Luftwärmepumpen unter Einhaltung geltender Grenzwerte für die Schallimmissionen möglich ist. Abbildung 47 zeigt das Ergebnis als prozentualen Anteil der je Baublock potenziell mit Luftwärmepumpen versorgbaren Gebäude.

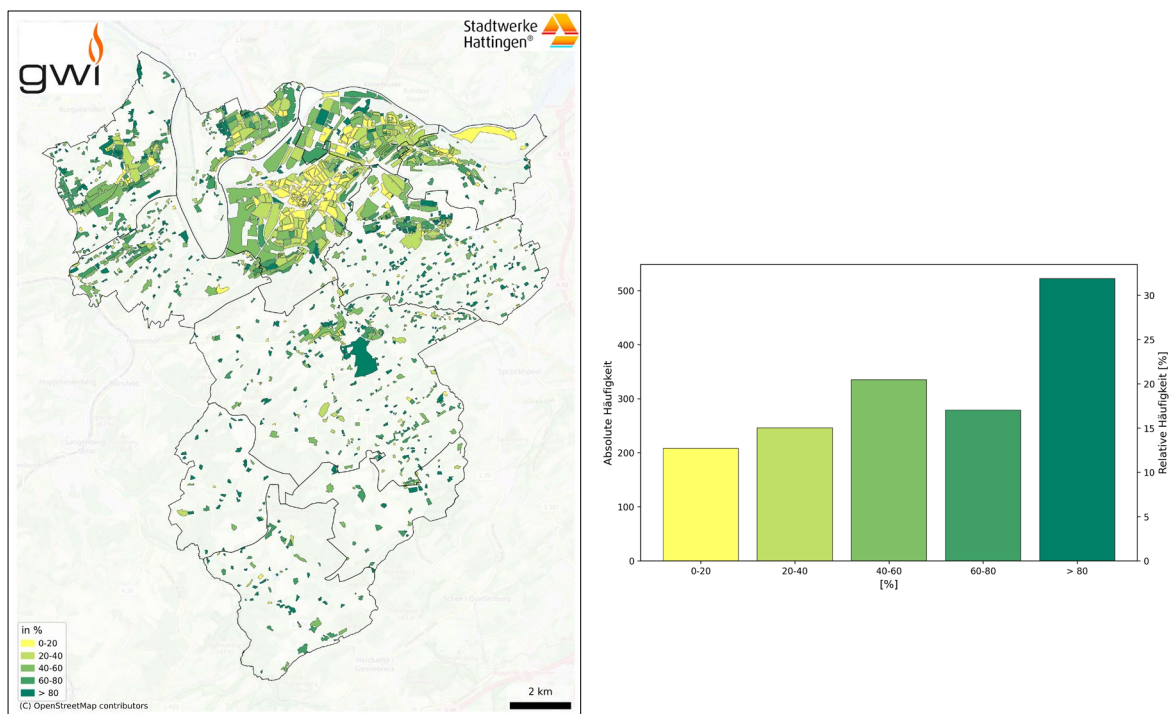


Abbildung 47: Potenzial der durch Luftwärmepumpen versorgbaren Gebäude je Baublock.

Hierbei wurden leistungsabhängige Mindestabstände zu umliegenden Gebäuden berücksichtigt, um Standorte zu identifizieren, die keine störenden Schallimmissionen erwarten lassen. Diese Analysen dienen als Orientierung, ersetzen jedoch keinesfalls eine detaillierte Einzelfallbetrachtung vor Ort. Es ist ersichtlich, dass speziell die dicht bebauten Innenstadtgebiete mit den höchsten Wärmebedarfen offensichtlich auch die meisten Restriktionen hinsichtlich der Aufstellung von Luftwärmepumpen aufweisen.

3.3 Potenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung kommt der regenerativen Stromerzeugung eine zunehmend zentrale Bedeutung zu. Mit dem Übergang von fossilen zu erneuerbaren Heizsystemen, insbesondere dem verstärkten Einsatz strombasierter Technologien wie Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Anwendungen, steigt der Bedarf an klimaneutral erzeugtem Strom erheblich. Auch die Nutzung von Umweltwärmequellen etwa aus Luft, Wasser oder dem Erdreich ist in der Regel auf elektrische Energie angewiesen. Die Ermittlung geeigneter Standorte und Ausbaupotenziale von Photovoltaik- und Windkraftanlagen bildet daher eine wichtige Grundlage, um strombasierte Wärmelösungen wie Wärmepumpen systemisch sinnvoll zu integrieren und eine langfristig tragfähige Versorgungsstrategie zu entwickeln.

3.3.1 Photovoltaik – Dachflächen

Zur Analyse des Photovoltaik-Potenzials auf Dachflächen wurden die Daten des landesweiten Solarkatasters NRW verwendet, welches durch das LANUK im Auftrag des Wirtschaftsministeriums erstellt wurde. Das Solarkataster basiert auf hochaufgelösten Laserscandaten, aus denen ein digitales Oberflächenmodell erstellt wurde. Auf dieser Grundlage wurden sämtliche Dachflächen in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich ihrer Eignung für Photovoltaik analysiert. Dabei wurden u. a. Ausrichtung, Neigung, Verschattung und solare Einstrahlung berücksichtigt. Nur Dachflächen mit ausreichender Einstrahlung und minimaler Verschattung wurden als geeignet eingestuft, wobei eine Unterscheidung nach Himmelsrichtung und Flachdach getroffen wurde. Die technischen Annahmen basieren auf einem Modulwirkungsgrad von 21,7 %. Das Ergebnis ist eine gebäudescharfe Potenzialanalyse, die belastbare Aussagen über die theoretisch installierbare PV-Leistung sowie die damit verbundenen Stromerträge auf Dachflächen ermöglicht. (LANUK, 2024)

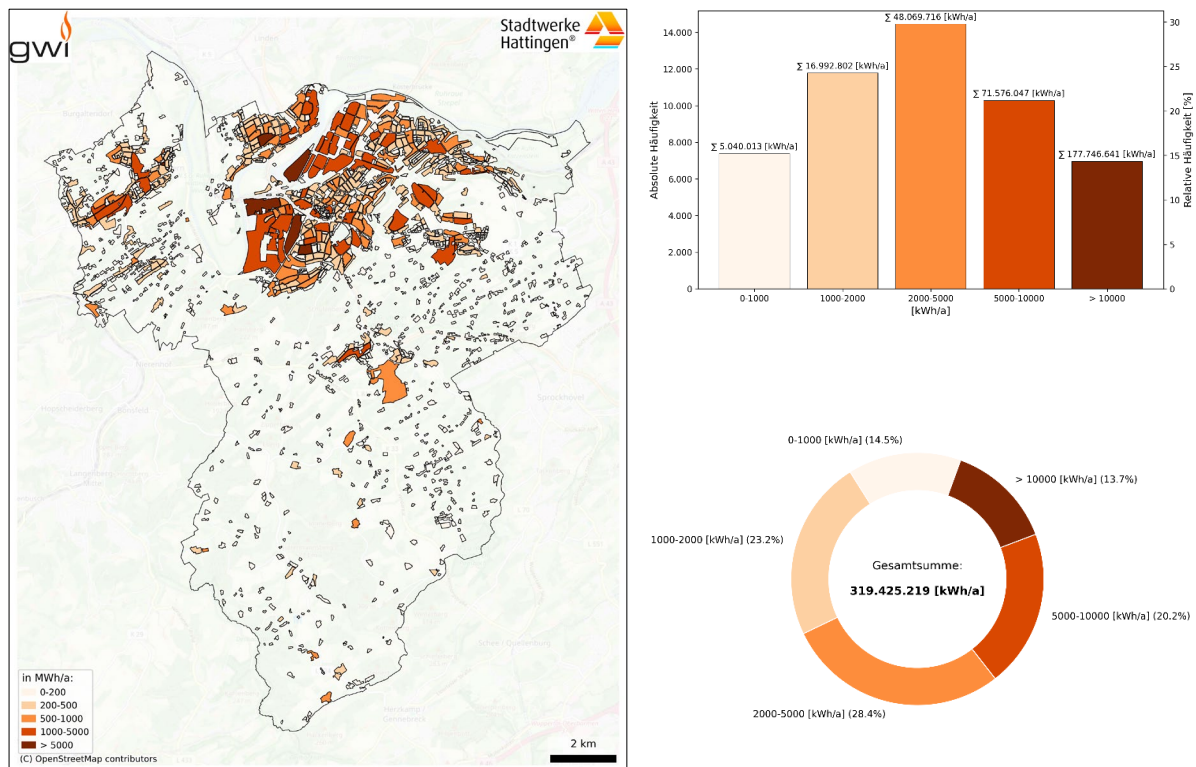


Abbildung 48: Theoretisches Stromerzeugungspotenzial durch Dachflächen-Photovoltaik. Links: räumliche Verteilung der potenziellen Stromerträge auf Ebene der Baublöcke in MWh/a. Rechts: Häufigkeitsverteilung der Gebäude nach Stromertrag in absoluten und relativen Häufigkeiten sowie relative Verteilung und Gesamtsumme des ermittelten Potenzials.

Die Kartendarstellung auf Baublock-Ebene (Abbildung 48) verdeutlicht, dass insbesondere in den dichter besiedelten zentralen Stadtbereichen die größten Potenziale verortet sind. Dort sind größere Dachflächen mit vorteilhafter Südausrichtung und vergleichsweise geringer Verschattung vorzufinden. Die Diagramme beschreiben die Breite des Potenzials. Während kleinere Anlagen mit Erträgen unterhalb von 5.000 kWh/a den Großteil der Fälle ausmachen, liegt ein substantieller Anteil des Gesamtpotenzials bei leistungsfähigeren Dachflächen über 10.000 kWh/a.

Insgesamt ergibt sich ein theoretisch erschließbares Stromerzeugungspotenzial durch Dachflächen-Photovoltaik von rund 319 GWh/a für das Stadtgebiet Hattingen. Dieses Potenzial unterstreicht die strategische Relevanz von Photovoltaik auf Dachflächen als dezentrale, lokal nutzbare Energiequelle für die Transformation des Energiesystems, insbesondere im Hinblick auf die künftig steigende Stromnachfrage durch Wärmepumpen und Elektromobilität.

Abbildung 49 zeigt ergänzend das flächenspezifische Potenzial der Photovoltaiknutzung auf Dachflächen, ausgewertet auf Ebene der Baublöcke. Angegeben ist der potenzielle Stromertrag in Kilowattstunden pro Quadratmeter nutzbarer Dachfläche (kWh/m²), wodurch ein direkter Vergleich der Effizienzpotenziale verschiedener Stadtbereiche möglich wird, unabhängig von der Gesamtgröße der verfügbaren Dachflächen. Die höchsten flächenspezifischen Potenziale treten ebenfalls in zentralen Stadtbereichen und in dichter bebauten Siedlungsstrukturen auf. In diesen Bereichen finden sich häufig große, zusammenhängende Dachflächen mit günstiger Ausrichtung und geringer Verschattung. Auch in den südlich und westlich gelegenen Siedlungsbereichen sind lokal hohe spezifische Potenziale erkennbar.

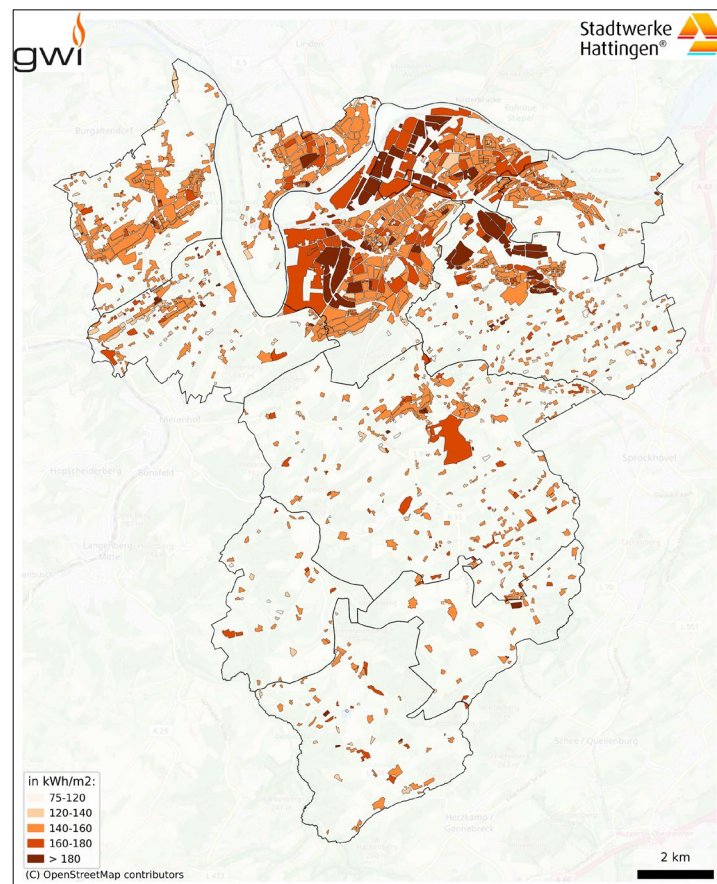


Abbildung 49: Flächenspezifischer potenzieller Stromertrag aus Dachflächen-Photovoltaikanlagen

Diese Darstellung dient als zusätzliches Instrument zur Priorisierung. Neben der absoluten Stromerzeugung kann durch eine flächenspezifische Analyse der Baublöcke eine gezielte Identifizierung von

Dachflächen mit hoher Eignung erfolgen, welche im Rahmen der Maßnahmenplanung vorrangig berücksichtigt werden sollten.

3.3.2 Photovoltaik- Freiflächen

Neben den Dachflächen bieten auch geeignete Freiflächen ein beachtliches Potenzial zur Nutzung von Photovoltaik zur regenerativen Stromerzeugung. Gerade im ländlich geprägten Raum oder an infrastrukturnahen Standorten können große, zusammenhängende PV-Anlagen mit hoher Flächeneffizienz zur Versorgungssicherheit beitragen. In der kommunalen Wärmeplanung gewinnen solche Flächen zunehmend an Bedeutung, da durch die Elektrifizierung der Wärmeversorgung der Bedarf an regenerativem Strom stark ansteigt.

Zur Identifikation geeigneter Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Nordrhein-Westfalen wurde im Rahmen des Solarkatasters NRW ein mehrstufiges Analyseverfahren vom LANUK entwickelt. Die Methodik zur Ermittlung geeigneter Freiflächen für Photovoltaik basiert auf Geodaten des Liegenschaftskatasters und einem mehrstufigen Ausschlussverfahren. Dabei wurden alle Flächen mit offensichtlichen Nutzungskonflikten wie Siedlungs-, Wald- oder Schutzgebiete sowie Verkehrsflächen ausgeschlossen. Die verbleibenden Flächen wurden hinsichtlich Neigung, Ausrichtung und Verschattung bewertet. Nur Flächen mit ausreichend direkter Sonneneinstrahlung und einem erwarteten Mindeststromertrag von 450 kWh/kWp wurden in die Potenzialkulissee aufgenommen. Insgesamt wurden 9469 potenzielle Flächen in Hattingen ermittelt. Die technischen Annahmen basieren auf einem Modulwirkungsgrad von 21,7 %. Die Ergebnisse der Analyse sind in Abbildung 50 dargestellt. (LANUK, 2024)

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die auf diese Weise generierten Potenzialflächen keine verbindliche oder planungsrechtlich überprüfte Eignungskulisse darstellen, sondern als Orientierung für die kommunale Potenzialanalyse dienen. Eine weitere Qualifizierung hinsichtlich Eigentumsverhältnisse, tatsächlicher Nutzbarkeit, kommunaler Zielsetzung etc. ist im Rahmen der strategischen Wärmeplanung ergänzend erforderlich.

Die dargestellten Grafiken veranschaulichen das technisch verfügbare Potenzial für die Stromerzeugung aus Photovoltaik auf geeigneten Freiflächen im Stadtgebiet Hattingen. Die Kartendarstellung zeigt eine großflächige Verteilung potenziell nutzbarer Areale, insbesondere in den südlichen, südwestlichen und östlichen Randlagen des Stadtgebiets. Die Auswertung zeigt deutlich, dass ein Großteil des theoretisch nutzbaren Stromertrags von wenigen, besonders ertragreichen Flächen stammt. Während mehr als 70 % der ermittelten Einzelflächen vergleichsweise geringe Jahreserträge unter 100 MWh/a aufweisen, naturgemäß bedingt durch ihre geringe Flächengröße, entfällt der überwiegende Teil des Gesamtenergieertrags von rund 2.005 MWh/a auf eine vergleichsweise kleine Zahl größerer Flächen mit Potenzialen von über 1.000 MWh/a.

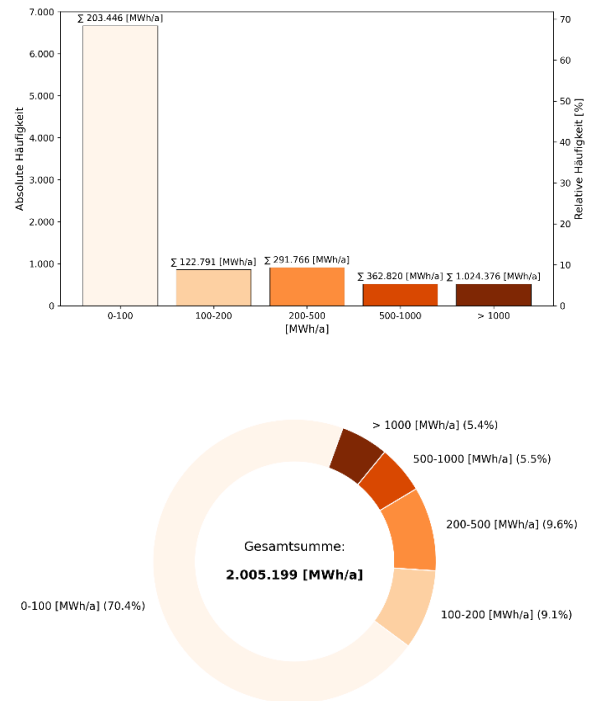
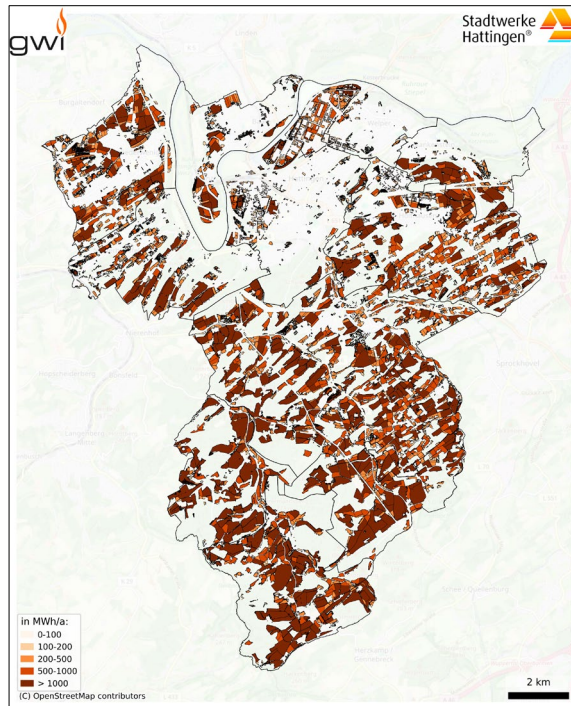


Abbildung 50: Theoretisches Stromerzeugungspotenzial durch Freiflächen-Photovoltaik. Links: räumliche Verteilung der potenziellen Stromerträge in MWh/a. Rechts: Häufigkeitsverteilung der Freiflächen nach Stromertrag in absoluten und relativen Häufigkeiten sowie relative Verteilung und Gesamtsumme des ermittelten Potenzials.

Im Rahmen möglicher tiefergehender Analysen kann es sinnvoll sein, die Photovoltaikpotenziale saisonal differenziert zu betrachten. Hintergrund ist die ausgeprägte Saisonalität der solaren Stromerzeugung, die im Sommerhalbjahr deutlich höhere Erträge liefert als im Winter. Diese Verteilung steht im Gegensatz zur saisonalen Heiznachfrage, die im Winterhalbjahr ihren Höhepunkt erreicht. Vor allem bei einem künftig verstärkten Einsatz strombasierter Wärmeerzeugungstechnologien wie Wärmepumpen gewinnt dieser Aspekt an Bedeutung. Die Berücksichtigung der gegenläufigen Saisonalität kann dabei helfen, Speicherbedarfe abzuschätzen, systemdienliche Betriebskonzepte zu entwickeln und langfristig eine ausgewogene Abstimmung zwischen Erzeugung und Bedarf sicherzustellen.

3.3.3 Windkraft

Zur Identifikation potenziell geeigneter Flächen für die Windenergienutzung wurde eine GIS-gestützte Pufferanalyse durchgeführt. Dabei wurden Abstandsflächen zu relevanten Restriktions- und Nutzungskategorien definiert, um Ausschluss- und Eignungsgebiete systematisch abzugrenzen. Obwohl durch die Pufferanalyse ein Großteil des Gemeindegebiets aufgrund bestehender Restriktionen ausgeschlossen werden musste, konnten einige wenige geeignete Flächen identifiziert werden, die aufgrund ihrer Lage und Größe grundsätzlich Potenzial für eine Windenergienutzung bieten (Abbildung 51).

Im Stadtgebiet Hattingen befinden sich bestehende Windenergieanlagen, die im Durchschnitt der letzten drei Jahre ca. 4,1 GWh an elektrischer Energie ins Netz einspeisen. Diese Einspeisung

entspricht dem jährlichen Strombedarf von rund 1.000 Vierpersonenhaushalten (bei 4.000 kWh/a). Die Daten belegen ein substantielles Stromerzeugungspotenzial selbst mit älteren Anlagentypen.

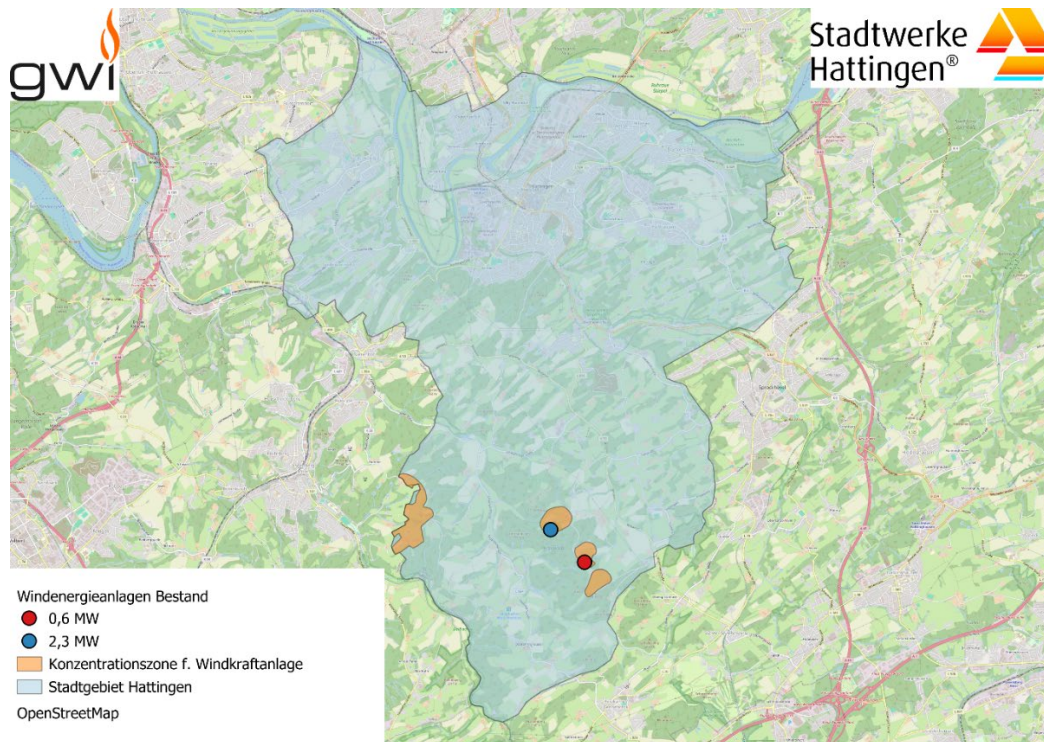


Abbildung 51: Windenergieanlagen im Bestand (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: Stadtwerke Hattingen)

Aufgrund des Alters der Anlagen stellt das Repowering ein zentrales Entwicklungspotenzial der bestehenden Anlagen dar. Technologische Fortschritte ermöglichen es, ältere Windkraftanlagen durch moderne Anlagen mit deutlich höherer Nennleistung, größerem Rotordurchmesser und gesteigerter Nabenhöhe zu ersetzen. Dadurch kann nicht nur die Stromausbeute pro Anlage massiv erhöht, sondern gleichzeitig auch die Flächeneffizienz verbessert werden. Ein exemplarisches Szenario zeigt, dass durch Repowering bestehender Anlagen oder Errichtung neuer moderner Windkraftanlagen mit 6 MW Nennleistung, 160 m Nabenhöhe und entsprechend großem Rotordurchmesser ein jährlicher Stromertrag von 11,8 bis 15,4 GWh pro Anlage möglich ist. Damit ließe sich der spezifische Stromertrag der Bestandsanlagen bereits durch die Nutzung einer modernen Anlage mehr als verdreifachen.

Zur Identifikation geeigneter Potenzialflächen wurden die mittleren Windgeschwindigkeiten in Höhen von 125, 150, 200 und 225 Metern analysiert (vgl. Abbildung 52). In Kombination mit einer Pufferanalyse zu bewohnten Gebieten, ergeben sich geeignete Flächen für Windenergie, anhand derer sich die Windhöflichkeit gezielt bewerten lässt.

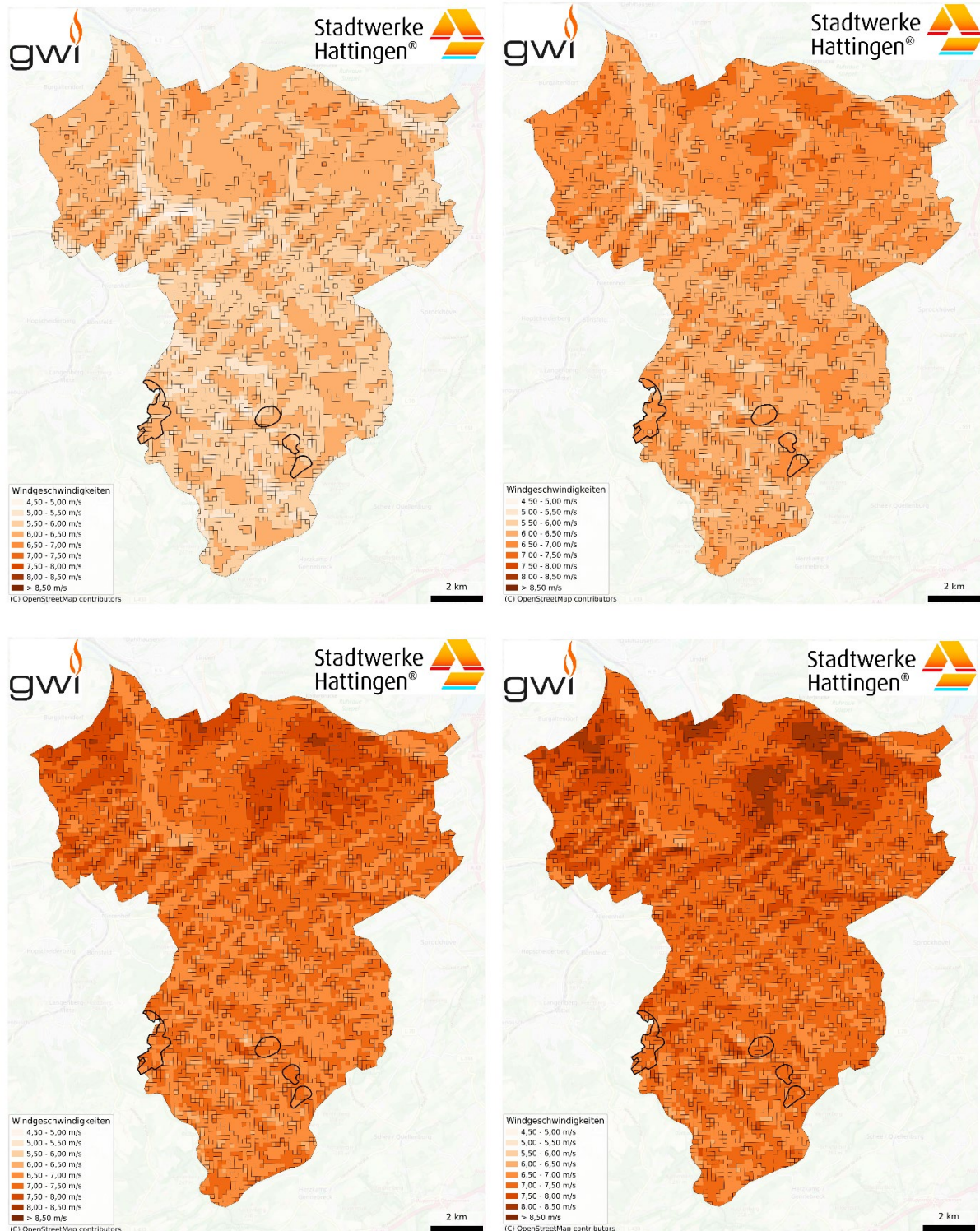


Abbildung 52: Windgeschwindigkeiten in 125 m (o.l.), 150 m (o.r.), 200 m (u.l.), 225 m (u.r.) (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025; Datenquelle: LANUK)

Die ermittelten Eignungsflächen zeichnen sich überwiegend durch mittlere Windgeschwindigkeiten zwischen 6,25 und 7,25 m/s in 200 m Höhe aus, wobei einzelne Rasterzellen Geschwindigkeiten von über 7,25 m/s erreichen. Dies entspricht einem soliden bis guten Windangebot im Binnenland und lässt auf wirtschaftlich betreibbare Anlagen schließen, sofern keine Ausschlusskriterien wie Immissionsschutz, Artenschutz oder Abstände zur Wohnbebauung entgegenstehen.

Im Süden der Stadt, insbesondere in den markierten Eignungsflächen, sind aus Sicht der Windressource relevante Potenziale zu erwarten. Durch die Höhenlage und geringe Bebauungsdichte bieten diese Flächen günstige Bedingungen sowohl für Repowering als auch für die Neuerrichtung leistungsstarker Anlagen. Diese Werte zeigen, dass auch im südlichen Ruhrgebiet wirtschaftliche Windkraftnutzung mit modernen Anlagen realisierbar ist – insbesondere bei ausreichend hohen Nabenhöhen.

Zur Validierung der Flächenpotenziale wurde zusätzlich für eine Referenzanlage innerhalb der ausgewiesenen Zonen eine detaillierte Analyse mittels Global Wind Atlas durchgeführt. Dabei flossen die GIS-basierten Flächeninformationen als Eingangsdaten ein, um die lokalen Windverhältnisse präzise zu simulieren. Außerdem wurden die Windgeschwindigkeitsschwankungen auf Jahres-, Monats- und Stundenbasis (Windgeschwindigkeits-Variabilität) systematisch analysiert. Die Ergebnisse sind in Abbildung 53 dargestellt und umfassen die Parameter Windrichtungshäufigkeit (Windfrequency Rose), Mittlere Windgeschwindigkeit (mean wind speed) und die Variabilität der Windgeschwindigkeit (wind speed variability) in jährlicher, monatlicher und stündlicher Auflösung.

Diese Abbildung gewährleistet eine transparente Darstellung der relevanten Kenngrößen zur räumlichen und zeitlichen Einschätzung der Anlagenperformance und unterstützt die abschließende Eignungsbewertung auf Grundlage fundierter meteorologischer Parameter.

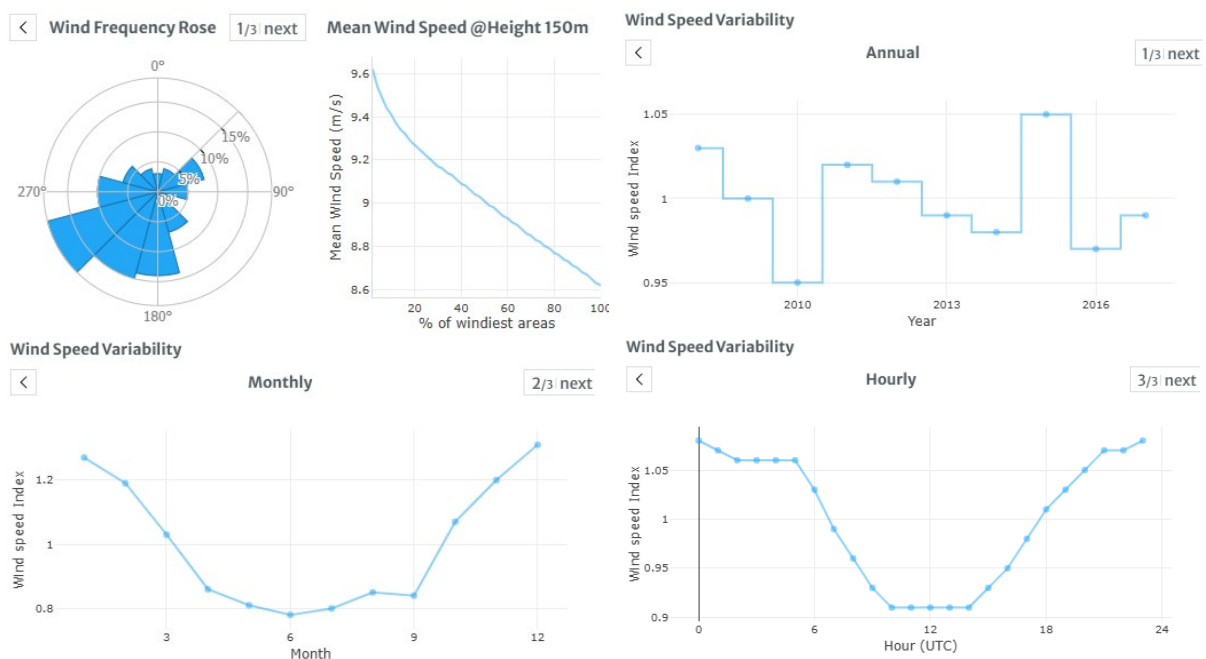


Abbildung 53: Windrichtung und Variabilität der Windgeschwindigkeiten für Hattingen (Quelle: <https://globalwindatlas.info/>)

Diese Analyse verdeutlicht zudem, dass die saisonale Variabilität der Windgeschwindigkeit, mit einem Maximum im Winter und einem Minimum im Sommer, sehr gut mit dem jährlichen Wärmebedarf korreliert, welcher typischerweise im Winter deutlich höher liegt. Die Stadt Hattingen weist insgesamt gute Voraussetzungen für den weiteren Ausbau der Windenergie auf. Die Kombination aus bereits bestehenden Anlagen, Eignungsflächen und hohen Windgeschwindigkeiten, insbesondere in 150 m bis 225 m Höhe, schafft technisch und wirtschaftlich tragfähige Rahmenbedingungen für neue Projekte⁷.

⁷ Die planungsrechtlichen Rahmenbedingungen ergeben sich insbesondere aus dem Regionalplan Ruhrgebiet, nach dem aktuellen Entwurfsstand werden im Stadtgebiet Hattingens keine entsprechenden Windenergiebereiche dargestellt.

3.4 Wasserstoff

Grundsätzlich stellt regenerativ erzeugter Wasserstoff langfristig eine Option zur klimaneutralen Wärmeversorgung in Kommunen dar. Das kurz- bis mittelfristige theoretische Potenzial erstreckt sich insbesondere auf Bereiche, in denen alternative Lösungen technisch schwierig oder wirtschaftlich ungünstig sind. Allerdings bestehen aktuell noch erhebliche Unsicherheiten, die einer kurzfristigen bis mittelfristigen Integration von Wasserstoff in der kommunale Wärmeplanung entgegenstehen. Konkret handelt es sich dabei um folgende Faktoren:

Unsichere Verfügbarkeit:

Die kurz- bis mittelfristige Verfügbarkeit von grünem Wasserstoff ist derzeit nicht gesichert. Der prognostizierte Bedarf der Industrie, insbesondere energieintensiver Branchen wie Stahl- oder Chemieproduktion, übersteigt nach aktuellem Kenntnisstand die geplanten nationalen Produktionskapazitäten deutlich. Dies schränkt die kurzfristige Verfügbarkeit für den Wärmesektor stark ein.

Offene infrastrukturelle Rahmenbedingungen:

Der Aufbau einer bundesweiten Wasserstoffinfrastruktur befindet sich in der ersten Ausbauphase. Das geplante Wasserstoff-Kernnetz (rund 9.000 km bis 2032) soll zentrale Wasserstoffquellen, Speicher, Industriezentren und Importkorridore auf nationaler Ebene verbinden. Dennoch bleibt die explizite Integration der Verteilnetzebene, also die Anbindung regionaler, urbaner Gasnetze, bislang noch unscharf. Auch die Anbindung an Importrouten mit potenziell ausreichenden Erzeugungsmengen zu marktgerechten Preisen im Vergleich zu alternativen Versorgungsoptionen ist derzeit nicht abschließend geklärt.

Ungeklärte Kostenentwicklung:

Die zukünftige Kostenstruktur von Wasserstoff lässt sich aufgrund zahlreicher Einflussfaktoren wie Produktionskosten, Transportinfrastruktur, regulatorischer Vorgaben und der Preisentwicklung alternativer Energieträger derzeit nicht seriös abschätzen. Verlässliche betriebswirtschaftliche Szenarien, die eine belastbare Grundlage für Investitionen bilden könnten, fehlen daher momentan.

Vor diesem Hintergrund ist festzustellen, dass Wasserstoff gegenwärtig nicht als konkretes Element der kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt werden kann. Diese Entscheidung ist keine grundsätzliche Ablehnung dem Energieträger gegenüber, sondern ergibt sich aus einer pragmatischen Einschätzung der aktuellen Informationslage und der damit verbundenen wirtschaftlichen Unsicherheiten.

Es wird empfohlen, die Entwicklungen im Hinblick auf grünen Wasserstoff (Verfügbarkeit, Infrastrukturaufbau, Kosten- und Preisentwicklung, regulatorische Rahmenbedingungen) weiterhin aufmerksam zu verfolgen. Sobald belastbare Daten und tragfähige wirtschaftliche Szenarien vorliegen, sollte eine vertiefte Prüfung des Wasserstoffeinsatzes in der kommunalen Versorgung erneut erfolgen. Spätestens im Rahmen der nächsten Fortschreibung der Wärmeplanung sollte hierzu eine umfassende Neubewertung stattfinden.

3.5 Zusammenfassung

Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung für die Stadt Hattingen wurde eine umfangreiche Potenzialanalyse durchgeführt, die sich auf drei wesentliche Themenbereiche konzentriert: die Reduktion des Raumwärmebedarfs, die Ermittlung erneuerbarer Wärmeerzeugungspotenziale sowie die Stromerzeugungspotenziale aus Photovoltaik und Windkraft.

1. Reduktion des Raumwärmebedarfs

Für den Gebäudebestand wurde untersucht, wie stark der Nutzenergiebedarf durch energetische Sanierung reduziert werden kann. In einem Szenario mit konservativen Sanierungsmaßnahmen („Technikkatalog niedrig“) beträgt das theoretische Einsparpotenzial rund 123 GWh/a, was einer Minderung des Wärmebedarfs um etwa 30 % entspricht. Im ambitionierten Szenario („Technikkatalog hoch“) liegt das Einsparpotenzial bei 181 GWh/a, was einer Reduktion um knapp 44 % entspricht. Dabei handelt es sich um eine rein theoretische Betrachtung, die von der vollständigen Sanierung aller Bestandsgebäude ausgeht. In der Praxis ist davon auszugehen, dass ein Teil dieser Potenziale durch technische, wirtschaftliche oder soziale Faktoren nicht ausgeschöpft werden kann. Die realistisch nutzbaren Anteile werden im Rahmen der Zielszenarien im weiteren Bericht konkretisiert.

2. Potenziale zur Wärmeerzeugung

Die Analyse des Biomassepotenzials in Hattingen zeigt, dass die Nutzung von forst- und landwirtschaftlichen Flächen sowie organischen Haushaltsabfällen ein relevantes, wenn auch begrenztes Potenzial zur regenerativen Wärmeversorgung darstellen könnte. Unter der Annahme einer maximalen theoretischen Ausschöpfung ließe sich ein jährliches Gesamtpotenzial von etwa 25.2 MWh erschließen. Für dieses Potenzial gilt, dass ökologische und konkurrierende Nutzungsaspekte die tatsächliche Verfügbarkeit einschränken können, weshalb das ermittelte Potenzial vorrangig als theoretischer Orientierungswert zu verstehen ist.

Im Bereich der oberflächennahen Geothermie wurden Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe betrachtet. Die Analyse basiert auf einer gebäude- und grundstücksscharfen Bewertung von Flächen, die sich grundsätzlich für die Nutzung eignen könnten. Dabei wurden Ausschlusskriterien wie überbaute Flächen, Wasserschutzgebiete und hydrogeologisch sensible Bereiche berücksichtigt. Im Ergebnis ergibt sich im gesamten Stadtgebiet ein Potenzial von 462 GWh/a, wobei besonders in Zentrumsnähe höhere Potenziale verzeichnet sind.

Die mitteltiefe Geothermie wurde in der Potenzialanalyse als ergänzende Technologie zur oberflächennahen Nutzung betrachtet - insbesondere für jene Standorte, an denen oberflächennahe Systeme nicht ausreichend oder nicht einsetzbar wären. Eine doppelte Erfassung von Potenzialen mit oberflächennahen Systemen wurde dabei ausgeschlossen. Aufgrund des hohen technischen und wirtschaftlichen Erschließungsaufwands eignet sich die mitteltiefe Geothermie insbesondere für Anwendungen mit dauerhaft hohem Wärmebedarf. Entsprechend kämen vor allem Quartierslösungen oder Ankerkunden wie größere Liegenschaften oder öffentliche Einrichtungen als sinnvolle Einsatzfelder in Betracht.

Die Analyse zur Flusswasserwärme in Hattingen zeigt, dass insbesondere die Ruhr mit einem theoretischen Wärmepotenzial von rund 796 GWh pro Jahr eine bedeutende Umweltwärmequelle darstellen könnte. Die nächstgroßen Gewässer Deilbach und Paasbach weisen hingegen nur geringe Potenziale (< 1,5 GWh/a). Für die Ruhr wurde zusätzlich ein realistisches Betriebsfenster modelliert, das typische Rahmenbedingungen von Großwärmepumpen berücksichtigt. Eine räumliche Auswertung zeigt, dass zahlreiche bauliche Wärmesenken innerhalb von 200 bis 500 m Entfernung zur Ruhr liegen, was ein Vorteil für die wirtschaftliche Integration von Flusswasserwärme in Wärmenetze sein kann.

Solarthermie bietet sowohl auf Dachflächen als auch auf Freiflächen ein bedeutendes Potenzial zur regenerativen Wärmeversorgung in Hattingen. Auf Dachflächen könnten theoretisch rund 406.9 MWh pro Jahr gewonnen werden, wobei insbesondere größere Nichtwohngebäude mit gut geeigneten Flächen in zentralen Lagen hervorstechen. Die Nutzung ist jedoch stark saisonal geprägt und konkurriert häufig mit der Photovoltaik.

Für die Freiflächen-solarthermie wurde ein deutlich größeres theoretisches Potenzial ermittelt. Mittels Flachkollektoren ließen sich jährlich bis zu 2.129 GWh erzeugen. Besonders hohe Potenziale finden sich in südlichen und ländlich geprägten Stadtteilen mit großen unversiegelten Flächen. Eine tatsächliche Umsetzung ist allerdings stark abhängig von der Verfügbarkeit geeigneter Flächen, dem Vorhandensein von saisonalen Wärmespeichern und der Einbindung in Wärmenetze.

3. Potenziale zur Stromerzeugung

Für die Stadt Hattingen wurde auf Grundlage des landesweiten Solarkatasters NRW ein theoretisches Stromerzeugungspotenzial von rund 319 GWh pro Jahr durch Photovoltaikanlagen auf Dachflächen ermittelt. Die Analyse berücksichtigt Dachneigung, Ausrichtung, Verschattung und Einstrahlung. Ergänzend wurde eine flächenspezifische Auswertung in Kilowattstunden pro Quadratmeter durchgeführt, die eine priorisierte Betrachtung besonders effizienter Dachflächen ermöglicht. Die Dachflächen-Photovoltaik stellt damit eine strategisch bedeutende Option zur dezentralen Stromerzeugung dar insbesondere mit Blick auf den zukünftig steigenden Strombedarf bei der Wärmeversorgung.

Für Freiflächen-Photovoltaik ergibt sich ein Potenzial von rund 2.005 GWh pro Jahr. Die Analyse basiert auf einem mehrstufigen Ausschlussverfahren, das geeignete Flächen anhand geodätischer Kriterien sowie potenzieller Nutzungskonflikte identifiziert. Dabei zeigt sich, dass ein Großteil des Potenzials auf wenige große Flächen mit hoher Flächeneffizienz entfällt. Im Rahmen strategischer Planungen sollten diese Flächen priorisiert werden. Angesichts des hohen Gesamtpotenzials bietet Freiflächen-Photovoltaik erhebliche Chancen für die Deckung des künftigen Strombedarfs. Allerdings ist darauf zu achten, die gegenläufige Saisonalität von solarem Stromertrag und Heizbedarf im Sinne systemdienlicher Versorgungskonzepte zu berücksichtigen.

Im Rahmen der Potenzialanalyse zur Stromerzeugung wurde auch das Windkraftpotenzial für das Hattinger Stadtgebiet untersucht. Grundlage war die Windpotenzialstudie des LANUV NRW, in der auf Basis von Windgeschwindigkeiten, Höhenprofilen, Abstandsregelungen und Ausschlussflächen eine erste Identifikation potenziell geeigneter Flächen vorgenommen wurde.

Die Analyse zeigt, dass unter Berücksichtigung der aktuellen rechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere unter Beachtung aller relevanten Restriktionen, nur sehr wenige Flächen im Stadtgebiet verbleiben, die grundsätzlich für Windenergieanlagen in Frage kämen.

Gleichzeitig verdeutlicht ein exemplarisches Szenario, dass durch gezieltes Repowering bestehender Anlagen oder die Errichtung neuer Windkraftanlagen moderner Bauart - etwa mit 6 MW Nennleistung und 160 m Nabenhöhe - relevante Strommengen erzeugt werden könnten. Pro Anlage wäre ein Stromertrag zwischen 11,8 und 15,4 GWh jährlich möglich. Damit ließe sich der spezifische Ertrag älterer Bestandsanlagen durch den Einsatz einzelner leistungsstarker Anlagen deutlich steigern.

Windkraft kann somit trotz begrenzter Flächenverfügbarkeit ein tragfähiger Baustein der lokalen Energieversorgung sein, vor allem im Zusammenspiel mit Photovoltaik. Aufgrund der typischerweise höheren Stromerträge in den Wintermonaten bietet Windenergie eine saisonale Ergänzung zur Solarstromerzeugung, deren Potenziale vor allem im Sommer ausgeprägt sind. Dies stärkt die Versorgungssicherheit im künftigen, stärker elektrifizierten Energiesystem.

4 Zielszenarien und Entwicklungspfade

Die kommunale Wärmeplanung dient der strategischen Festlegung eines Transformationspfades hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung des gesamten Hattinger Stadtgebiets bis zum Jahr 2045. Auf Grundlage einer umfassenden Bedarfs- und Potenzialanalyse wird zunächst ein Lösungsraum definiert, der als Basis für eine Szenariosimulation dient. Innerhalb dieser Simulation wird mithilfe struktureller und energetischer Gebäudedaten sowie abgeleiteter Wahrscheinlichkeiten für Sanierungsmaßnahmen und Technologiewechsel der zukünftige Technologie- und Endenergieträgermix gebäudescharf und jahresspezifisch ermittelt.

Die Ergebnisse der Wärmeplanung bieten Netzbetreibern sowie weiteren lokalen Akteuren eine zentrale planerische Grundlage zur Weiterentwicklung der Infrastruktur für Fernwärme-, Strom- und Gasnetze. Sie liefern zudem notwendige Informationen zur Ermittlung der künftig erforderlichen regenerativen Energiemengen und zeigen konkrete Maßnahmen auf, die zur Erreichung der Klimaneutralität im Wärmebereich umgesetzt werden können.

Da sich der Wärmesektor dynamisch entwickelt, müssen die Planungsszenarien regelmäßig überprüft und fortgeschrieben werden. Um die Bandbreite möglicher Entwicklungspfade darzustellen, werden in der folgenden Analyse exemplarisch zwei Szenarien betrachtet. Ein konservatives Szenario, das eher vorsichtige Annahmen zugrunde legt, sowie ein progressives Szenario, welches ambitionierte technologische und gesellschaftliche Entwicklungen berücksichtigt. Beide Szenarien dienen als Orientierung für zukünftige Entscheidungsprozesse, ohne jedoch alle möglichen Entwicklungen vollständig abzubilden.

Zur Abschätzung möglicher Entwicklungen des zukünftigen Wärmebedarfs und zur Bewertung geeigneter Versorgungslösungen wurden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung insgesamt 16 Szenarien modelliert. Diese Szenarien bilden ein breites Spektrum denkbarer Transformationspfade ab, welches sich aus der systematischen Variation zentraler Einflussparameter ergibt:

- **Sanierungsrate:** 1,5 % bzw. 2 % pro Jahr
- **Sanierungstiefe:** gemäß Technikkatalog (BMWK, BMWSB, 2024) in den Varianten *niedrig* und *hoch*
- **Verfügbarkeit von Biomasse und Nutzung von Sole-Wasser-Wärmepumpen:** jeweils *hoch* oder *niedrig*
- **Wärmenetzanschlussquote:** *niedrig* oder *hoch*

Die Kombination dieser vier Parameter mit jeweils zwei Ausprägungen ergibt die betrachteten 16 Szenarien (2⁴-Kombinationen). Diese erlauben eine differenzierte Analyse der Auswirkungen unterschiedlicher klimapolitischer, technologischer und infrastruktureller Rahmenbedingungen auf die zukünftige Wärmeversorgung.

Tabelle 40: Überblick der Szenarien und Eingangsparameter

Hypothesen ID	Nutzflächenfaktor WP-LW	Nutzflächenfaktor WP-SW + B	jährliche Sanierungsrate	Sanierungstiefe	Szenario
1	0,32	0,01	1,5	Technikkatalog niedrig	Wärmenetz
2	0,32	0,01	1,5	Technikkatalog hoch	Wärmenetz
3	0,32	0,1	1,5	Technikkatalog niedrig	Wärmenetz
4	0,32	0,1	1,5	Technikkatalog hoch	Wärmenetz
5	0,32	0,01	2	Technikkatalog niedrig	Wärmenetz
6	0,32	0,01	2	Technikkatalog hoch	Wärmenetz
7	0,32	0,1	2	Technikkatalog niedrig	Wärmenetz
8	0,32	0,1	2	Technikkatalog hoch	Wärmenetz
9	0,32	0,01	1,5	Technikkatalog niedrig	Wärmepumpe
10	0,32	0,01	1,5	Technikkatalog hoch	Wärmepumpe
11	0,32	0,1	1,5	Technikkatalog niedrig	Wärmepumpe
12	0,32	0,1	1,5	Technikkatalog hoch	Wärmepumpe
13	0,32	0,01	2	Technikkatalog niedrig	Wärmepumpe
14	0,32	0,01	2	Technikkatalog hoch	Wärmepumpe
15	0,32	0,1	2	Technikkatalog niedrig	Wärmepumpe
16	0,32	0,1	2	Technikkatalog hoch	Wärmepumpe

Für die weitere Vertiefung werden im folgenden Verlauf exemplarisch zwei Szenarien gegenübergestellt, die zwei gegensätzliche Entwicklungspfade repräsentieren. Diese beiden Szenarien dienen als Grundlage für eine vertiefte Bewertung und Ableitung strategischer Empfehlungen für die künftige Wärmeversorgung.

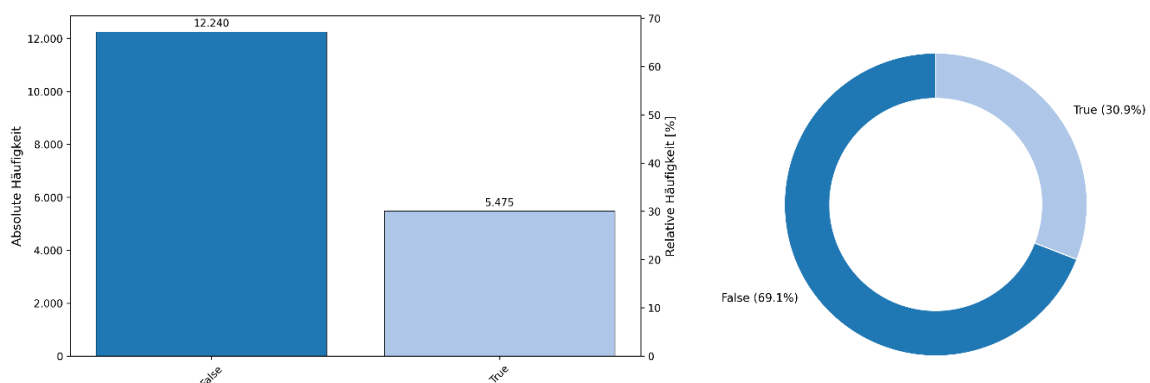


Abbildung 54 Sanierte Gebäude bis 2045 im konservativen Szenario (Quelle: GWI 2025)

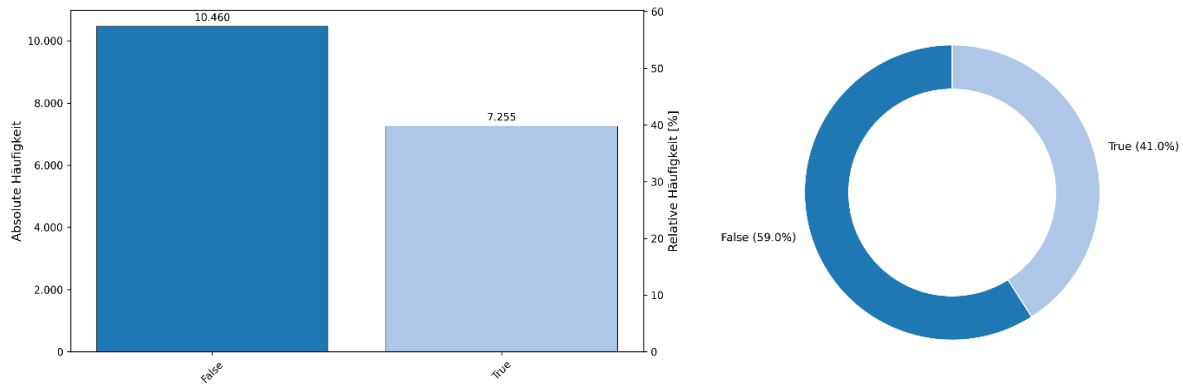


Abbildung 55: Sanierte Gebäude bis 2045 im progressiven Szenario (Quelle: GWI 2025)

Abbildung 54 und Abbildung 55 verdeutlicht den Einfluss unterschiedlicher Sanierungsraten auf die zukünftige Gebäudestruktur in Hattingen bis zum Zieljahr 2045. Dargestellt sind sowohl die absoluten als auch die prozentualen Anteile der Gebäude, die im jeweiligen Szenario energetisch saniert wurden (True – sanierte Gebäude; False – unsanierte Gebäude). Eine ergänzende Tabelle stellt die beiden Szenarien systematisch gegenüber:

Tabelle 41: Gegenüberstellung der Szenarien

Merkmal	Szenario 1 (konservativ)	Szenario 2 (progressiv)
ID	11	8
Sanierungsrate	1,5 % / Jahr	2 % / Jahr
Sanierungstiefe	niedrig	hoch
Wärmenetzanschlussquote	niedrig	hoch
Biomassepotenzial	hoch	hoch
Anzahl sanierter Gebäude	5.475	7.255
Anteil sanierter Gebäude [%]	30,9 %	41,0 %

Sanierungsquote und -tiefe sind dabei zwei Faktoren, die in dieselbe Richtung wirken. Szenario 1 saniert somit eine geringere Anzahl an Gebäuden mit einer geringeren Einsparung je Sanierung. Szenario 2 saniert ca. 10 % mehr Gebäude mit einer gleichzeitig höheren Einsparung je Sanierung. Beide Faktoren reduzieren somit über die betrachteten Jahresscheiben die thermischen Energiebedarfe der Gebäudehüllen und verbessern die Ausgangslage für einen Technologiewechsel und somit eine effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung.

4.1 Ermittlung der Versorgungsgebiete

Um geeignete Technologien für die zukünftige Wärmeversorgung im Stadtgebiet Hattingen zu identifizieren, wurde das gesamte Stadtgebiet in Hexagone (Über, 2024) unterteilt. Für jedes dieser Hexagone wurden basierend auf technischen, infrastrukturellen und emissionsbezogenen Kriterien zulässige Versorgungstechnologien ermittelt, welche somit einen räumlich spezifizierten Lösungsraum ergeben. Ziel ist es, technologiebezogene Einschränkungen wie z. B. Platzbedarf für Wärmepumpen oder Eignung für leitungsgebundene Wärmeversorgung systematisch und datenbasiert zu berücksichtigen. Im Hinblick auf die Differenzierung der leitungsgebundenen Wärmversorgung in Fern- und Nahwärme, gibt

es keine scharfe Abgrenzung. Im Allgemeinen wird unter Nahwärme die leitungsgebundene Wärmeversorgung über ein räumlich begrenztes Netz mit überwiegend dezentraler Erzeugung und vergleichsweise niedrigeren Vorlauftemperaturen verstanden. Fernwärme hingegen bezeichnet großräumige Versorgungsnetze mit zentraler Wärmebereitstellung und traditionell höheren Vorlauftemperaturen.

In Absprache mit der Stadt Hattingen wird die Option des Einsatzes von Wasserstoff zur Wärmebereitstellung in den Szenarien nicht berücksichtigt.

Tabelle 42: Technologiekriterien

Technologie	Zulassungskriterium (pro Hexagon)
Fernwärme (FW)	mittlere Liniendichte > 1,5 MWh/m*a
Nahwärme (NW)	mittlere Liniendichte 1,1–1,5 MWh/m*a
Luft-Wasser-Wärmepumpe	Flächenkriterium WP-LW
Sole-Wasser-WP & Biomasse	Flächenkriterium WP-SW + B

Die Ergebnisse der technologiebasierten Hexagonklassifizierung verdeutlichen die komplexen Auswirkungen unterschiedlicher Transformationspfade auf die potenzielle Wärmeversorgungsstruktur im Stadtgebiet Hattingen.

Es wurden Zulassungsregeln für die einzelnen Technologien definiert, aus denen sich eindeutige Technologiekombinationen ergeben, mit denen die Hexagonklassen systematisch definiert wurden:

Tabelle 43: Hexagonklassen und zulässige Technologiekombinationen

Hexagonklasse	Resultierende Technologiekombinationen
A	Wärmepumpe Luft-Wasser
B	Wärmepumpe Luft-Wasser / Sole-Wasser; Biomasse
C	Fernwärme; Wärmepumpe Luft-Wasser
D	Nahwärme; Wärmepumpe Luft-Wasser
E	Fernwärme
F	Nahwärme

Im Folgenden werden die Hexagonklassen kartografisch analysiert sowie deren statistische Verteilungen im Stadtgebiet:

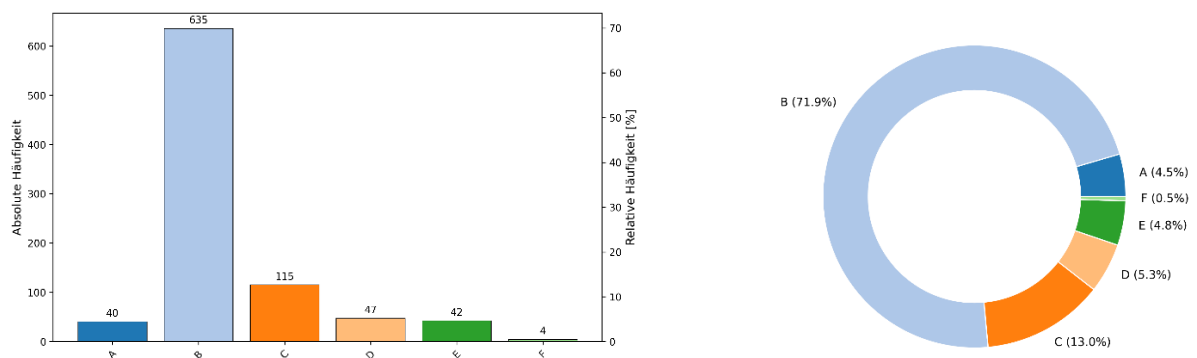
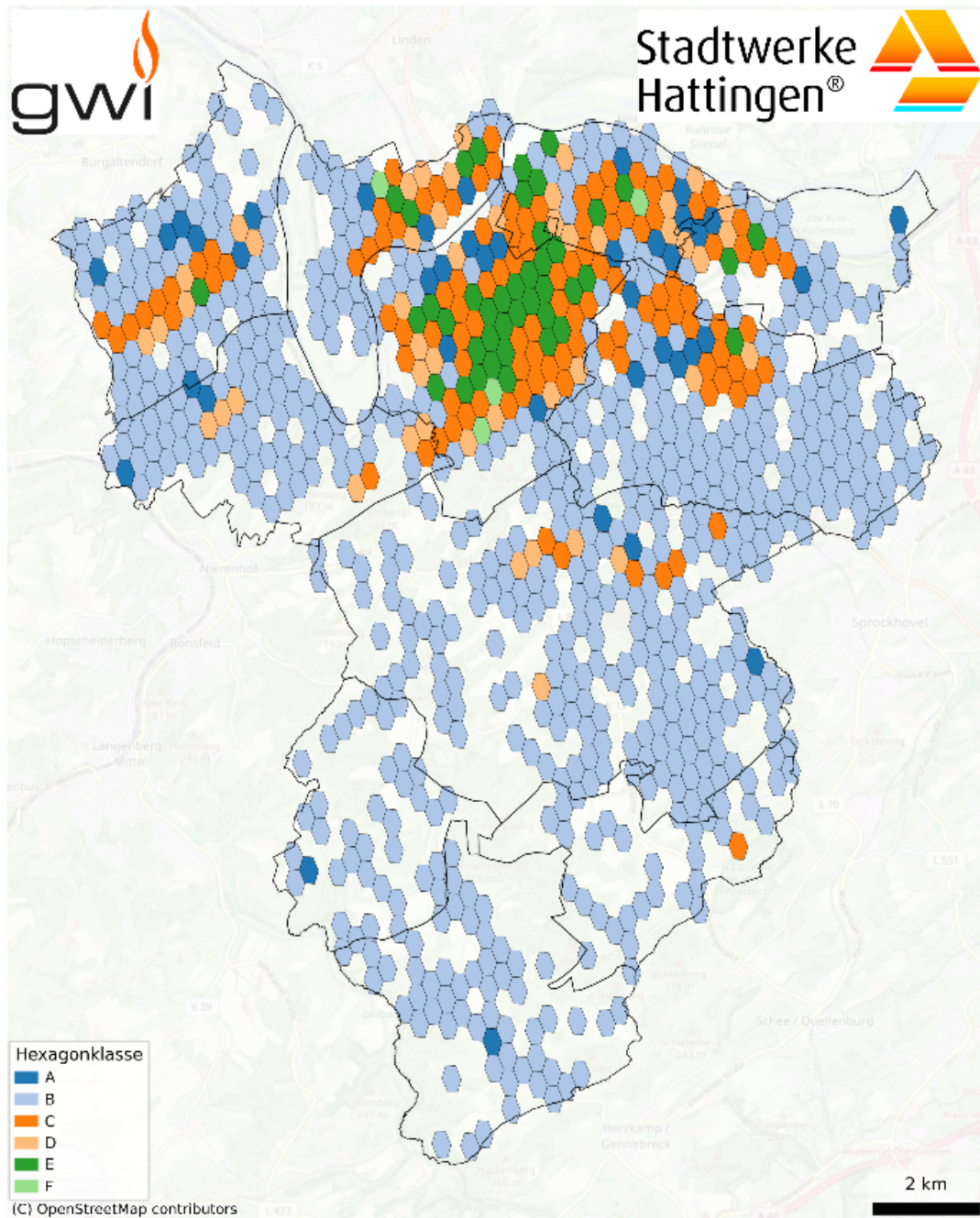


Abbildung 56: Hexagonklassen in Szenario 1 (Quelle: GWI 2025)

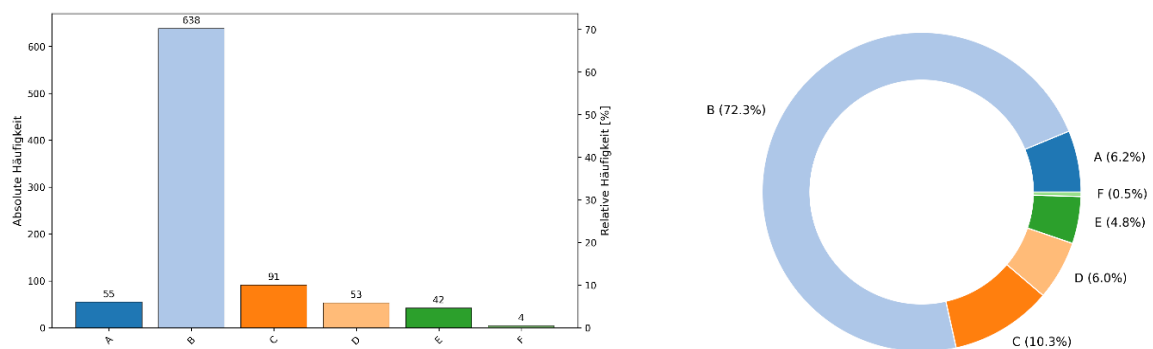
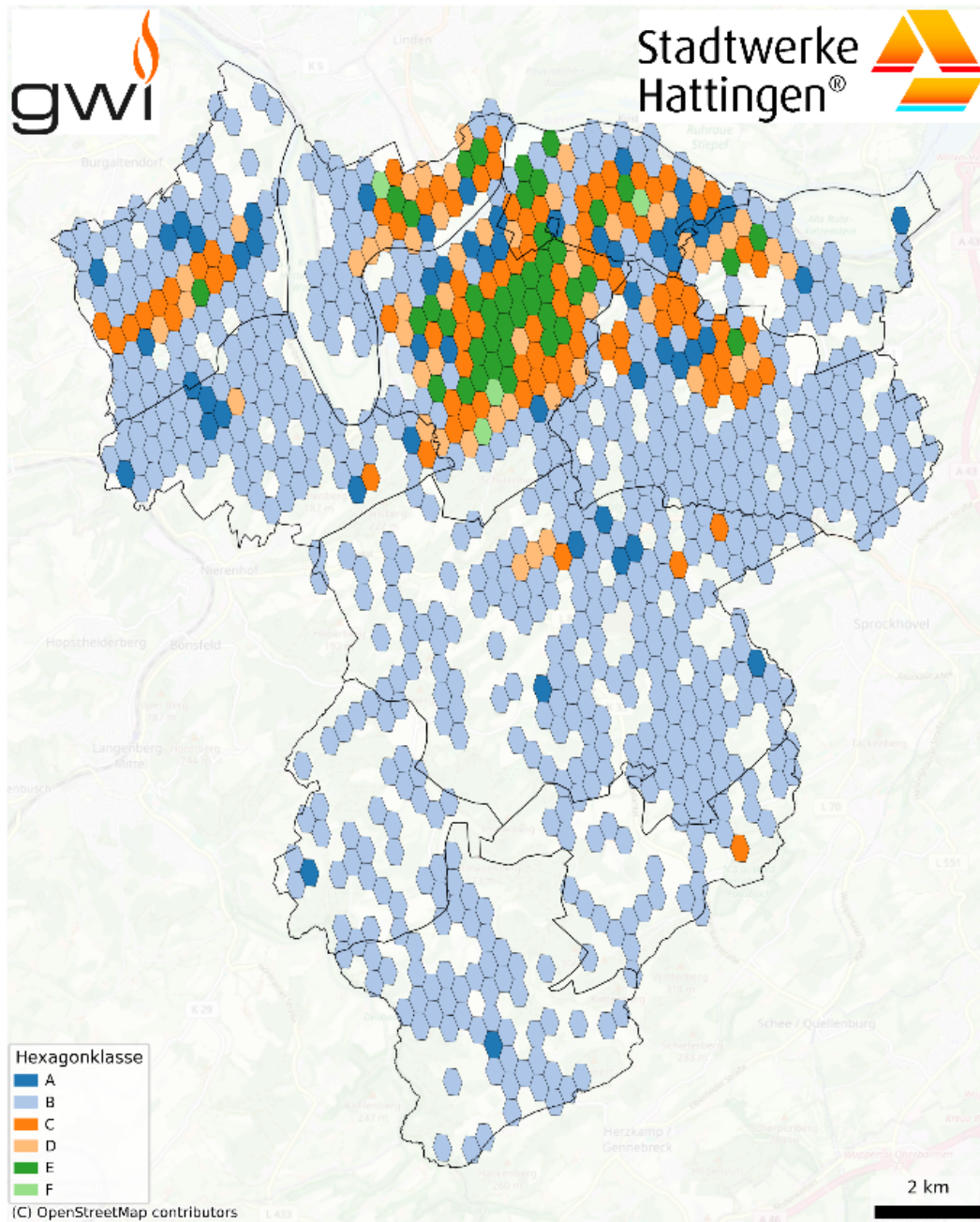


Abbildung 57: Hexagonklassen in Szenario 2 (Quelle: GWI 2025)

Tabelle 44: Vergleich der Hexagonklassen zwischen Szenario 1 (konservativ) und Szenario 2 (progressiv)

Hexagon- klasse	Resultierende Technologiekombinationen	Anzahl Szenario 1	Anteil Szenario 1 [%]	Anzahl Szenario 2	Anteil Szenario 2 [%]
A	Wärmepumpe Luft-Wasser	41	4,5	55	6,2
B	Wärmepumpe Luft-Wasser / Sole-Wasser; Biomasse	635	71,9	638	72,3
C	Fernwärme; Wärmepumpe Luft-Wasser	115	13,0	91	10,3
D	Nahwärme; Wärmepumpe Luft-Wasser	47	5,3	53	6,0
E	Fernwärme	42	4,8	42	4,8
F	Nahwärme	4	0,5	4	0,5
Gesamt		883	100	883	100

Obwohl das progressive Szenario 2 durch eine höhere Sanierungsrate (2 % p.a.) und tiefere Sanierungstiefe gemäß Technikkatalog (hoch) geprägt ist, zeigen die Auswertungen, dass im konservativen Szenario 1 mehr Hexagone für eine Wärmenetzversorgung (d. h. Fern- oder Nahwärme) zugelassen sind. Konkret umfasst Szenario 1 208 Hexagone der Klassen C, D, E und F, während es in Szenario 2 nur 190 Hexagone dieser Klassen sind.

Diese gegenläufige Entwicklung lässt sich durch die Methodik erklären: Mit zunehmender Sanierung sinkt der absolute Wärmebedarf je Gebäude. Da die mittlere Wärmeliniendichte pro Hexagon das entscheidende Kriterium für die Zulassung von Wärmenetzen darstellt, führt eine effizientere Gebäudesanierung dazu, dass in einigen Bereichen die kritischen Schwellenwerte für die Zulässigkeit von Nah- oder Fernwärme (1,1 bzw. 1,5 MWh/(m·a)) nicht mehr erreicht werden. Entsprechend entfallen diese Hexagone in Szenario 2 aus den potenziellen Netzgebieten, trotz insgesamt klimafreundlicherer Entwicklung.

Allerdings ist ebenso hervorzuheben, dass in den zulässigen Hexagonen des progressiven Szenarios eine höhere Anschlussquote an Fern- oder Nahwärme angenommen wird. Dies bedeutet, dass dort, wo Wärmenetze noch technisch geeignet erscheinen, diese auch intensiver genutzt werden. Somit trägt das progressive Szenario stärker zur konkreten Umsetzung netzgebundener Wärmeversorgung bei, wenn auch in einer kleineren räumlichen Ausdehnung.

Zusammenfassend zeigt sich ein Zielkonflikt: Eine ambitionierte Sanierungspolitik verbessert die Energieeffizienz, kann aber aufgrund der geringeren Wärmelast in einzelnen Quartieren zur Einschränkung der technischen Eignung für Wärmenetze führen. Gleichzeitig ermöglicht sie durch höhere Anschlussquoten in den verbleibenden Gebieten eine bessere Netzauslastung und Wirtschaftlichkeit, was für die spätere Bewertung in der Strategieentwicklung von zentraler Bedeutung ist.

4.2 Technologiewechsel

Die Simulation des Technologiewechsels in der kommunalen Wärmeplanung basiert auf zwei zentralen Mechanismen: der gebäudeindividuellen Sanierung und dem altersbedingten Austausch von

Heizsystemen. Beide Prozesse werden jährlich auf Basis definierter Regeln und Wahrscheinlichkeitsmodelle durchgeführt.

1. Gebäudesanierung als Auslöser für Technologiewechsel

Die jährliche Sanierungsrate ist für jedes Szenario als exogener Parameter festgelegt (1,5 % bzw. 2 %). Daraus ergibt sich für jedes Jahr eine fixe Anzahl an Gebäuden, die saniert werden müssen. Bereits in Vorjahren sanierte Gebäude werden bei der Auswahl ausgeschlossen.

Für die Auswahl der zu sanierenden Gebäude wird ein stochastischer Mechanismus verwendet: Jedes sanierungsfähige Gebäude erhält eine individuelle Sanierungswahrscheinlichkeit, die in jedem Simulationsjahr neu berechnet wird. Die Berechnung dieser Wahrscheinlichkeit berücksichtigt zentrale Merkmale aus der Bestandsanalyse, darunter:

- die aktuelle Heiztechnologie,
- der spezifische Wärmebedarf des Gebäudes und
- das Gebäudealter.

Dieser dynamische und datenbasierte Ansatz stellt sicher, dass vorrangig energetisch ungünstige Gebäude mit veralteter Technik und hohem Bedarf saniert werden.

2. Altersbedingter Anlagentausch

Neben der Sanierung ist ein weiterer Wechselmechanismus implementiert: der altersbedingte Austausch von Heizsystemen. Hierfür werden die Installationsjahre der Heizgeräte auf Basis der Kehrbezirksdaten kontinuierlich fortgeschrieben. Wird ein Gerätealter von 25 Jahren erreicht, so wird angenommen, dass ein automatischer Technologiewechsel erfolgt, unabhängig von einer gleichzeitigen Gebäudesanierung.

Diese Regelung bildet typische Austauschzyklen im Gebäudebestand realitätsnah ab.

3. Zulässige Heiztechnologien gemäß Hexagonklassifizierung

Für jedes Gebäude wird im Jahr des Technologiewechsels geprüft, in welcher Hexagonklasse es sich im Zieljahr 2045 befindet. Die dort zulässigen Heiztechnologien (z. B. Fernwärme, Wärmepumpe, Biomasse) wurden in der vorangegangenen Analyse definiert und bilden den technischen Handlungsspielraum für den anstehenden Technologiewechsel.

4. Stochastische Zuteilung mittels Übergangsmatrizen

Die Auswahl der neuen Heiztechnologie erfolgt auf Basis von szenariospezifischen Übergangsmatrizen, welche:

- nach Gebäudetyp,
- nach dem Jahr des Technologiewechsels und
- nach dem technologisch zulässigen Portfolio je Hexagon

differenziert sind.

Die Übergangsmatrizen enthalten für jede Ausgangstechnologie Wahrscheinlichkeitsverteilungen für den Wechsel auf mögliche Zieltechnologien. Diese Wahrscheinlichkeiten sind szenarioabhängig kalibriert und spiegeln realistische Entwicklungspfade unter verschiedenen politischen und technischen

Rahmenbedingungen wider. Der Technologiewechsel wird in jedem Simulationsjahr als stochastischer Prozess realisiert.

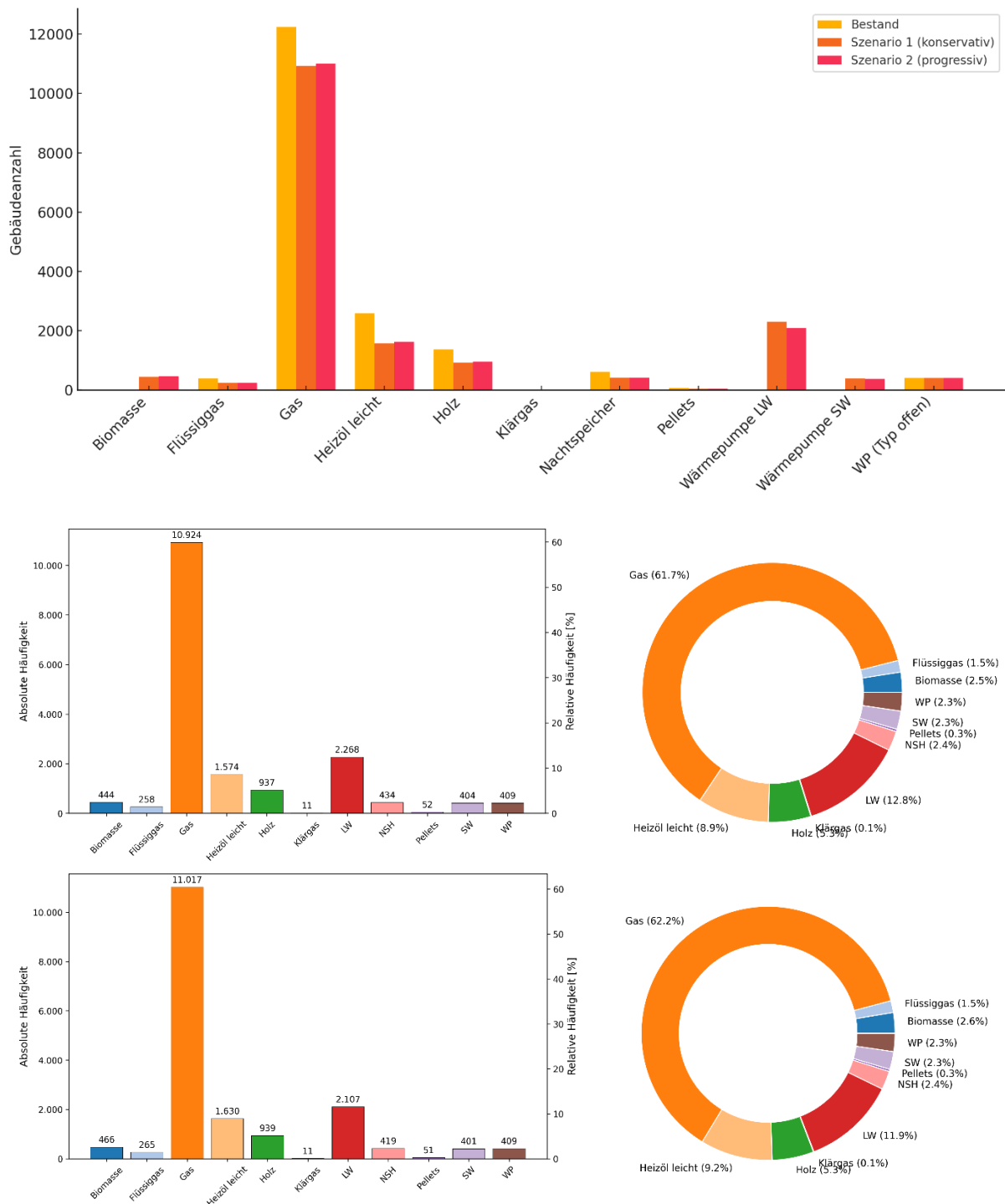


Abbildung 58: Technologieverteilung Bestand vs. Szenarien 2030 (oben), Szenario 1 (mitte) und Szenario 2 (unten) (Quelle: GWI 2025)

Die Ergebnisse zeigen, dass im Zeitraum bis 2030 sowohl im konservativen als auch im progressiven Szenario deutliche Verschiebungen in der Heiztechnologienutzung erfolgen. Die wichtigsten Punkte sind:

- Gasheizungen bleiben dominant, verlieren jedoch in beiden Szenarien rund 1.200 bis 1.300 Anlagen.

- Ölbasierte Heizungen (Heizöl leicht) gehen in beiden Szenarien deutlich zurück, stärker im konservativen Szenario 1.
- Biomasse erscheint erstmals durch den Technologiewechsel, da zwischen Holz, Pellets und Klärgas in den Szenarien keine Differenzierung stattfindet und diese unter der Technologie „Biomasse“ zusammengefasst sind.
- Wärmepumpen (insbesondere Luft-Wasser) zeigen den stärksten Zuwachs.
- Sole-Wasser-Wärmepumpen wachsen ebenfalls, mit leichtem Vorteil in Szenario 1.
- Der Rückgang bei Nachtspeicher- und Flüssiggasheizungen zeigt einen allgemeinen Trend zur Abkehr von veralteten oder emissionsintensiven Technologien.

Tabelle 45: Gebäude je Technologie - Bestand vs. Szenarien 2030

Technologie	Bestand	Szenario 1 (konservativ)	Szenario 2 (progressiv)
Biomasse	-	444	466
Flüssiggas	389	258	265
Gas	12.251	10.924	11.017
Heizöl leicht	2.591	1.574	1.630
Holz	1.375	937	939
Klärgas	11	11	11
Nachtspeicher	608	434	419
Pellets	81	52	51
Wärmepumpe LW	-	2.268	2.107
Wärmepumpe SW	-	404	401
WP (Bestand)	409	409	409
Gesamt	17.715	17.715	17.715

Im Szenario 2 wirken sich verschiedene gegenläufige Effekte auf die technologische Entwicklung bis 2030 aus. Einerseits führen die höhere Sanierungsrate und die größere Sanierungstiefe dazu, dass mehr Gebäude mit geringerem spezifischen Wärmebedarf vorhanden sind. Dadurch sinkt die mittlere Liniendichte in einigen Hexagonen unter die Schwellenwerte für den wirtschaftlichen Einsatz von Fern- oder Nahwärme, sodass dort Wärmenetze nicht mehr als zulässige Option gelten. Andererseits wird im Modell davon ausgegangen, dass bis 2030 noch keine neuen Wärmenetze realisiert wurden. Gebäude, die bereits saniert wurden und sich grundsätzlich für einen späteren Anschluss an ein Wärmenetz eignen würden, verbleiben daher zunächst in ihrer bestehenden Versorgungslösung und wechseln nicht vorzeitig die Heiztechnologie. Dieses strategische „Abwarten“ beeinflusst die kurzfristige Verbreitung von Wärmenetztechnologien und relativiert den Effekt der ambitionierten Sanierungsstrategie im Szenario 2.

4.2.1 Analyse der technologischen Wärmeversorgung im Jahr 2045

Zur Bewertung der langfristigen Transformationspfade wurden im Rahmen der Szenarienmodellierung die dominanten Heiztechnologien für das Jahr 2045 ausgewertet. Dabei erfolgt die Betrachtung auf zwei Ebenen: Erstens durch die kartografische Darstellung der jeweils dominanten Heiztechnologie pro Baublock, zweitens durch die aggregierte Analyse der Gebäudeanzahl je Technologiegruppe. Die hier dargestellten Ergebnisse basieren auf den beiden gegenübergestellten Szenarien.

Tabelle 46: Technologieverteilung 2045 auf Gebäudeebene

Technologie	Anzahl Szenario 1	Anteil Szenario 1 [%]	Anzahl Szenario 2	Anteil Szenario 2 [%]
Biomasse	1.109	6,3	1.121	6,3
Fernwärme	6.590	37,2	6.196	35,0
Luft-Wasser WP	6.563	37,0	6.243	35,2
Nahwärme	2.019	11,4	2.716	15,3
Sole-Wasser WP	1.025	5,8	1.030	5,8
WP (Bestand)	409	2,3	409	2,3
Gesamt	17.715	100	17.715	100

Um eine bessere Vergleichbarkeit zu erreichen, werden die Technologiegruppen weiter aggregiert:

Tabelle 47: Aggregation nach Technologiegruppen

Technologiegruppe	Anzahl Szenario 1	Anteil Szenario 1 [%]	Anzahl Szenario 2	Anteil Szenario 2 [%]
Wärmenetz	8.609	48,6	8.912	50,3
Wärmepumpe	7.997	45,1	7.682	43,4
Biomasse	1.109	6,3	1.121	6,3
Gesamt	17.715	100	17.715	100

Die Simulationen weisen eine hohe Stabilität in der technologischen Verteilung auf, obwohl zentralen Steuerungsparameter wie Sanierungsrate, -tiefe und Wärmenetzanschlussquote variiert wurden.

- Wärmenetze (Fern- und Nahwärme) versorgen in beiden Szenarien etwa die Hälfte aller Gebäude. In Szenario 2 ist ihr Anteil mit 50,3 % leicht höher als im konservativen Szenario 1 (48,6 %). Diese Entwicklung ist eine direkte Folge der im progressiven Szenario unterstellten höheren Wärmenetzanschlussquote, die in geeigneten Gebieten Wärmenetzanschlüsse technisch begünstigt.
- Der Anteil von Wärmepumpen (Luft-Wasser, Sole-Wasser und unspezifisch) liegt in Szenario 1 bei 45,1 % und sinkt in Szenario 2 geringfügig auf 43,4 %. Dieser Rückgang erklärt sich dadurch, dass in progressiven Szenarien mehr Gebäude für ein Wärmenetz infrage kommen und entsprechend weniger Wärmepumpen verbaut werden.

- Der Anteil von Biomasseheizungen bleibt mit 6,3 % in beiden Szenarien konstant. Auch der absolute Wert der Anzahl versorgter Gebäude variiert lediglich geringfügig. Hier zeigen sich stabile Einsatzpotenziale in Gebäuden mit geringer Gebäudedichte, ländlicher Prägung und ausreichender Luftzirkulation. Der geringe Unterschied, trotz gleichbleibenden Biomasse-Nutzflächenfaktor, verdeutlicht, dass es sich bei der Sanierungssimulation um einen stochastischen Prozess handelt.

Die kartografische Auswertung der dominanten Heiztechnologien auf Baublockebene verdeutlicht die räumlichen Muster der Technologiediffusion:

- In beiden Szenarien konzentrieren sich Wärmenetze (dargestellt in kräftigem Orange) in den zentralen Stadtbereichen wie Hattingen-Mitte, Welper, Winz-Baak und Teilen von Blankenstein und Holthausen. Dort ermöglichen hohe Wärmeliniendichten eine wirtschaftliche Netzversorgung.
- Wärmepumpen (dargestellt in hellorange) dominieren vorrangig in peripheren und ländlichen Stadtteilen wie Oberelfringhausen, Niederwenigern, Oberstüter und Bredenscheid-Stüter. Die geringe bauliche Dichte und die zulässige Technologiekombination (Hexagonklasse A/B) begünstigen dort den Einsatz von WP-Systemen.
- Biomasse (dunkelblau) tritt punktuell auf. Sie ist vor allem in streulagenartigen, ländlich geprägten Quartieren sichtbar.

Die Analyse der beiden Szenarien zeigt, dass trotz unterschiedlicher politischer und technischer Rahmensetzungen die technologische Wärmeversorgung im Jahr 2045 insgesamt vergleichbar bleibt. Die Szenarien unterscheiden sich nicht drastisch, sondern zeigen eine robuste und plausible Reaktion auf Parameteränderungen wie Sanierungsrate und -tiefe.

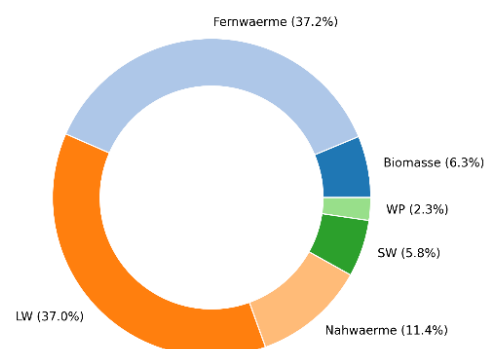
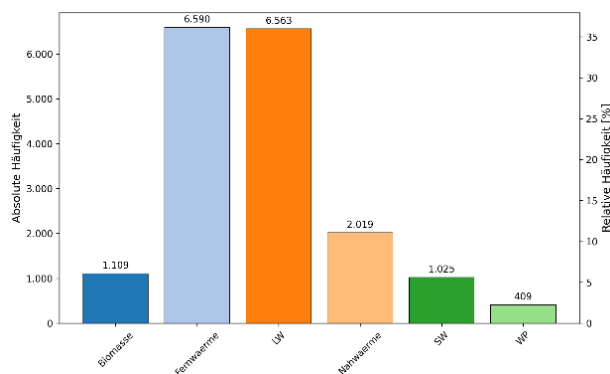
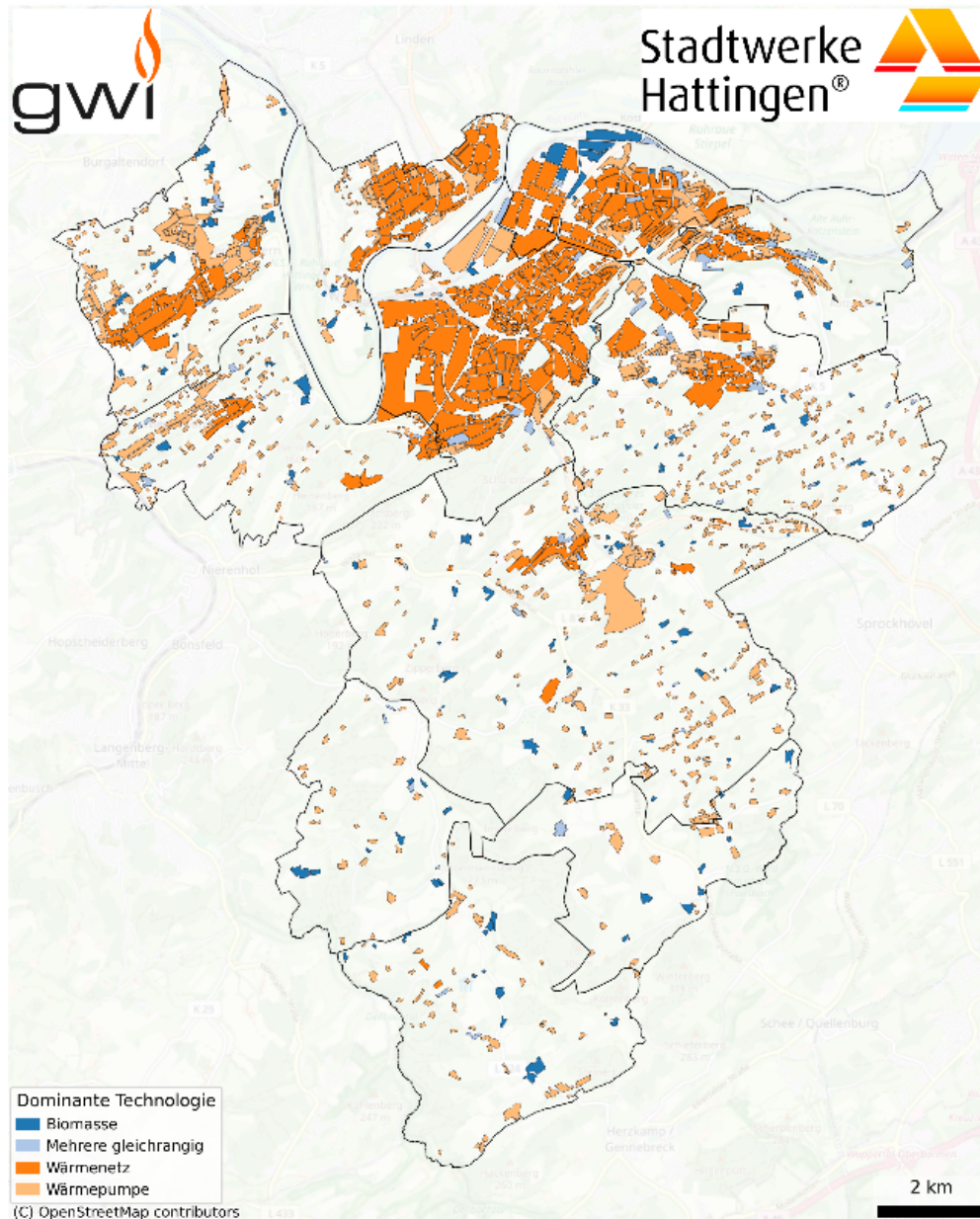


Abbildung 59: Dominante Technologie 2045 im Baublock sowie Technologieverteilung auf Gebäudeebene in Szenario 1 (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025)

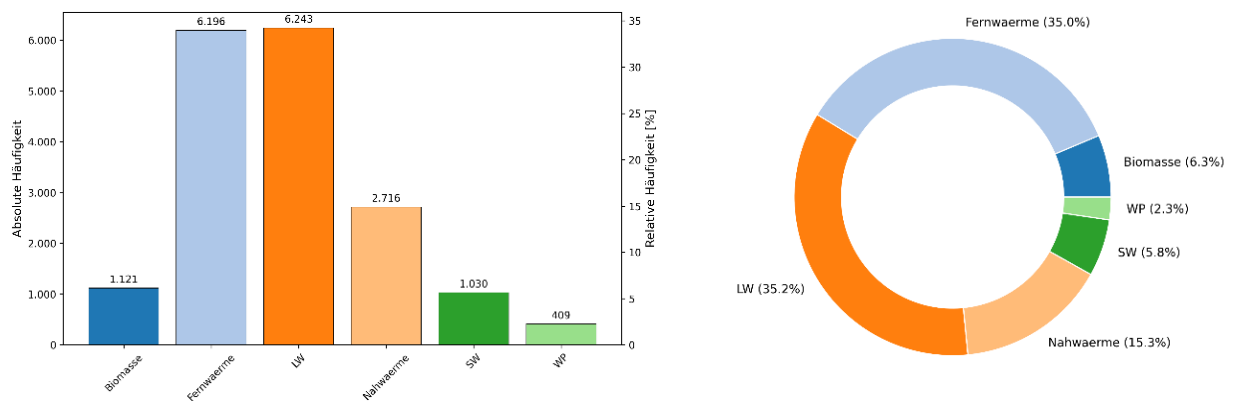
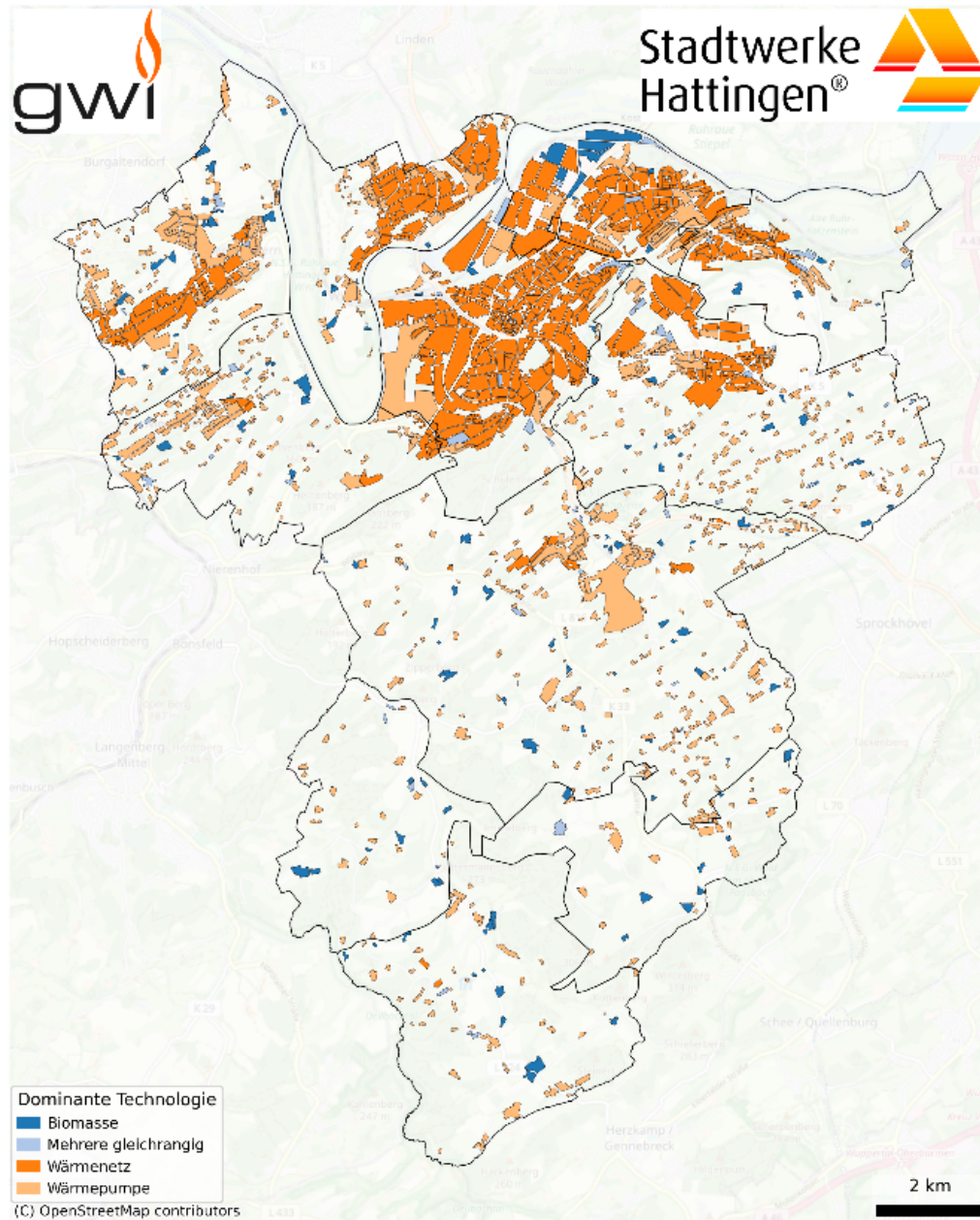


Abbildung 60: Dominante Technologie 2045 im Baublock sowie Technologieverteilung auf Gebäudeebene in Szenario 2 (Quelle: Eigene Darstellung, GWI 2025)

Der Anteil von Wärmenetzen steigt im progressiven Szenario 2 leicht, während Wärmepumpen etwas zurückgehen. Die gesamtstädtische Struktur bleibt aber stabil, was für die Validität und Belastbarkeit der Simulation spricht.

4.3 Wärmebedarf und Wärmedichte

Zur Abschätzung der Effekte energiepolitischer Maßnahmen und technologischer Transformationspfade auf den zukünftigen Wärmebedarf werden im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung aufbauend auf der detaillierten Bestandsanalyse die modellierten Werte der Stützjahre 2030, 2035 und 2045 mit dem Status quo verglichen. Darüber hinaus werden ausgewählte Szenarienergebnisse in Jahres-schritten von 2024 bis 2045 dargestellt. Ziel ist es, die potenzielle Entwicklung der gebäudebezogenen thermischen Bedarfe sowie der daraus abgeleiteten Wärmebedarfsdichten zu quantifizieren und zu bewerten.

Die Wärmebedarfe der Gebäudehülle werden dabei unabhängig von eingesetzten Heiztechnologien oder Wirkungsgraden berechnet und dienen somit als belastbarer energetischer Vergleichsindikator. Die Wärmebedarfsdichte ($\text{MWh}/(\text{ha} \cdot \text{a})$) ist ein zentrales Kriterium zur Bewertung der Eignung von Quartieren für leitungsgebundene Versorgungslösungen wie Fern- oder Nahwärme. Durch die Aggregation auf Baublockebene lassen sich räumliche Trends, potenzielle Wärmenetzgebiete sowie energetische Einsparwirkungen sichtbar machen.

Mit zunehmender Sanierungsrate und steigender Sanierungstiefe, wie sie insbesondere im progressiven Szenario unterstellt werden, ist ein signifikanter Rückgang des gebäudespezifischen Wärmebedarfs zu erwarten. Gleichzeitig verändern sich die räumlichen Verteilungen der Wärmedichten, wodurch sich in einzelnen Quartieren auch die Eignung für bestimmte Versorgungstechnologien verschieben kann. Diese Effekte sind bei der weiteren Szenarienbewertung und der Ableitung zukunftsfähiger Versorgungsstrategien von zentraler Bedeutung.

Im Folgenden werden die modellierten Bedarfskennwerte der Jahre 2030 und 2045 aus dem konservativen und progressiven Szenario der Ausgangssituation im Bestand gegenübergestellt. Die Analyse erfolgt differenziert für:

- den thermischen Bedarf der Gebäudehülle (MWh/a) auf Gebäude- und Baublockebene und die Entwicklung über die Zeit unter Berücksichtigung der Einflussfaktoren Sanierungsrate und -tiefe
- die daraus abgeleiteten spezifischen Wärmebedarfe ($\text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) als Maß für den Sanierungsstand von Baublöcken und Einzelgebäuden
- die daraus abgeleitete Wärmebedarfsdichte ($\text{MWh}/(\text{ha} \cdot \text{a})$) und Wärmelinienindichte ($\text{kWh}/(\text{m} \cdot \text{a})$) als Eignungskriterien für Wärmenetze

Ziel ist es, die energetischen Einsparpotenziale in quantitativer und räumlicher Hinsicht darzustellen und die Auswirkungen verschiedener Entwicklungspfade auf die Wärmeplanung zu bewerten. Insbesondere die vorläufige Eignungsprüfung für Wärmenetze (vgl. Abbildung 23) kann durch die Ergebnisse der Szenarien präzisiert werden.

4.3.1 Verteilung des thermischen Bedarfs

Im Folgenden wird die Reduktion der thermischen Bedarfe der Gebäude (Nutzenergie) für die Zeitpunkte 2030 und 2045 analysiert. Dabei wird der Erfolg von Sanierungsmaßnahmen und der Unterschied variierender Sanierungsraten und -tiefen deutlich.

Analyse der thermischen Bedarfe im Jahr 2045

Die nachfolgende Analyse betrachtet die Entwicklung der jährlichen thermischen Bedarfe in fünf Klassen (0 - 10, 10 - 20, 20 - 30, 30 - 40, > 40 MWh/a) in den Stützjahren. Sie vergleicht den Status quo mit den Projektionen für das Jahr 2030 in den Szenarien 1 (konservativ) und 2 (progressiv). Die Darstellung basiert auf absoluten Häufigkeiten sowie auf dem summierten Bedarf je Klasse, wodurch sowohl Verteilung als auch energetische Relevanz der Bedarfe sichtbar werden.

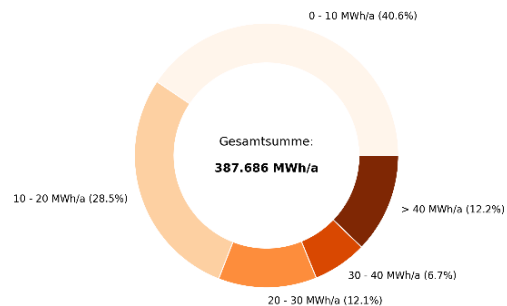
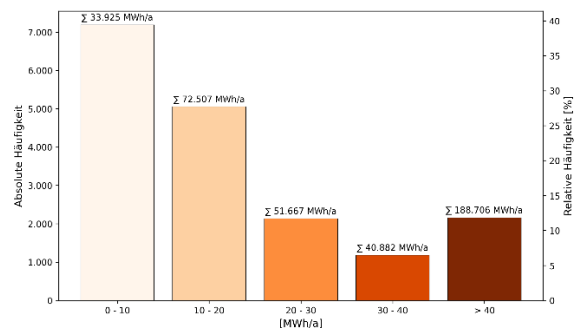
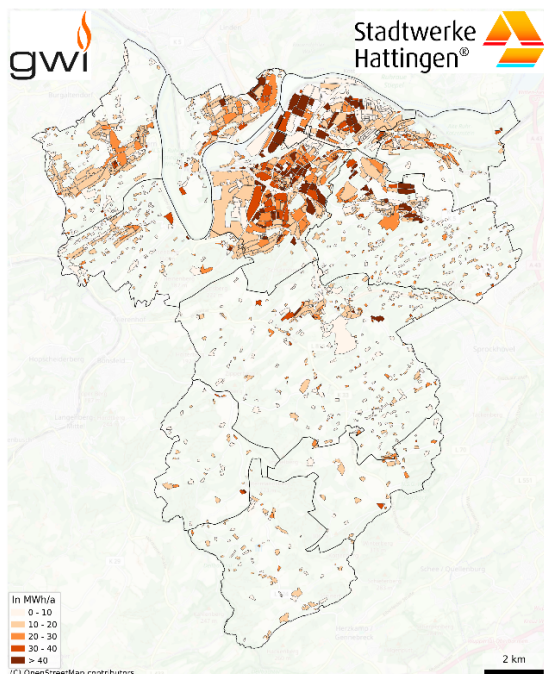
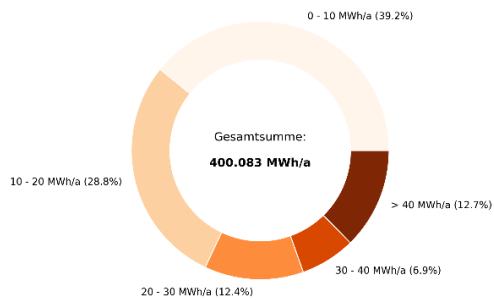
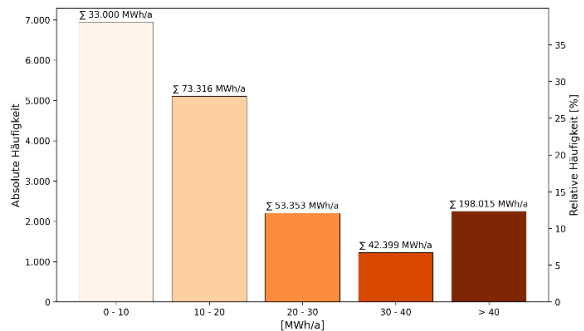
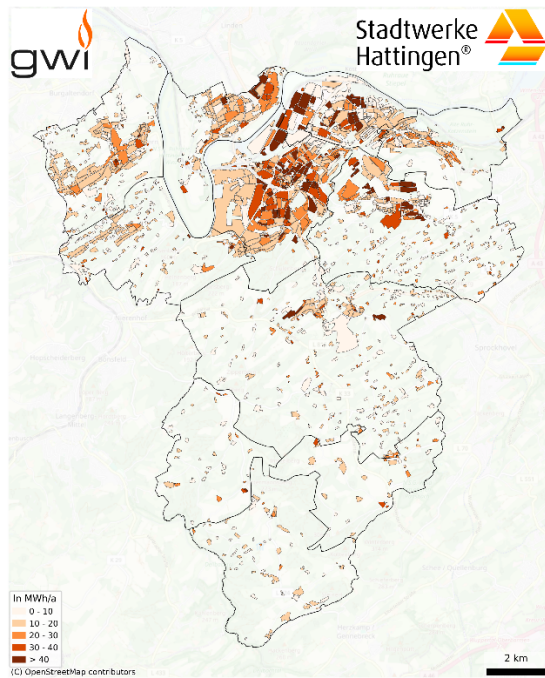


Abbildung 61: Thermische Wärmebedarfe 2030 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) – Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Im konservativen Szenario 1 sinkt der Gesamtbedarf moderat, wobei die Bedarfsverteilung nahezu konstant bleibt. Die Klasse mit > 40 MWh/a macht immer noch 12,7 % aus, jedoch reduziert sich der

absolute Bedarf in dieser Klasse spürbar. Gleichzeitig verschieben sich kleinere Anteile in die niedrigeren Klassen 0 - 10 und 10 - 20 MWh/a.

Tabelle 48: Gegenüberstellung der thermischen Bedarfsklassen im Jahr 2030

Bedarfsklasse (MWh/a)	Bedarf Bestand [MWh/a]	Bedarf Szenario 1 [MWh/a]	Bedarf Szenario 2 [MWh/a]	Anteil Bestand [%]	Anteil Szenario 1 [%]	Anteil Szenario 2 [%]
0 - 10	31.951	33.000	33.925	37,8	39,2	40,6
10 - 20	74.055	73.316	72.507	29,0	28,8	28,5
20 - 30	54.433	53.353	51.667	12,7	12,4	12,1
30 - 40	43.373	42.399	40.882	7,1	6,9	6,7
> 40	208.979	198.015	188.706	13,4	12,7	12,2
Gesamt	412.790	400.083	387.686	100	100	100

Das progressive Szenario 2 zeigt eine stärkere Verschiebung der Gebäude in die unteren Bedarfsklassen, mit einem signifikant erhöhten Anteil an Gebäuden unter 10 MWh/a (über 40 %). Auch die absolute Energiemenge in der höchsten Klasse reduziert sich deutlich (von 208,98 auf 188,71 GWh/a). Die Reduktion in Summe ist hierbei stärker als in Szenario 1.

Die Simulationen zeigen eine plausible Entwicklung der thermischen Bedarfe. Während Szenario 1 (konservativ) mit einer Reduktion von etwa 3,08 % nur moderate Verbesserungen durch geringere Sanierungsraten und -tiefen bewirkt, führt Szenario 2 (progressiv) mit einer Reduktion von 6,08 % zu einer klaren Absenkung der Bedarfssummen und einer Verschiebung der Bedarfe in niedrigere Klassen. Diese Ergebnisse verdeutlichen die hohe Effektivität tiefer und breit angelegter Sanierungsmaßnahmen zur Reduktion des Raumwärmebedarfs im Gebäudebestand.

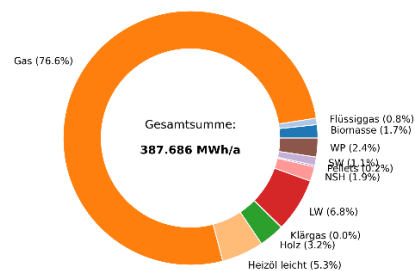
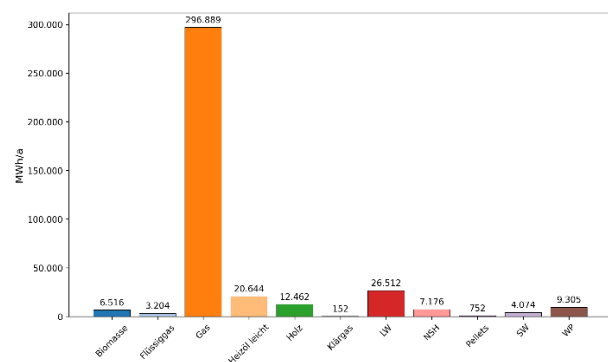
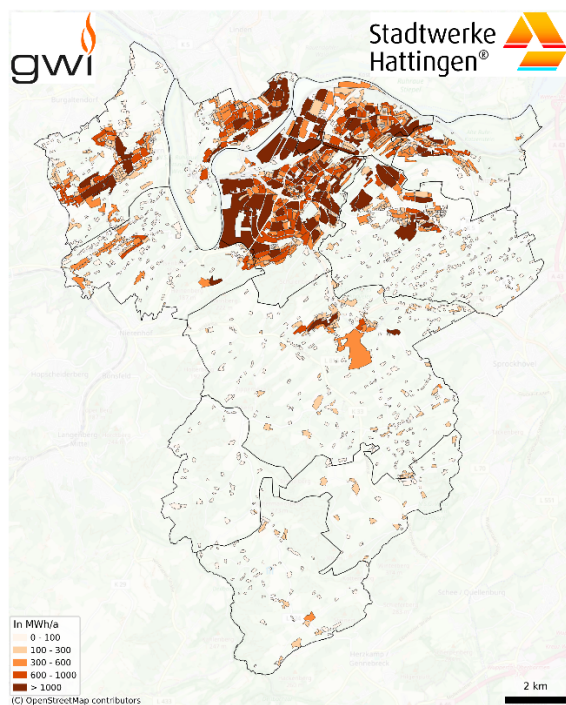
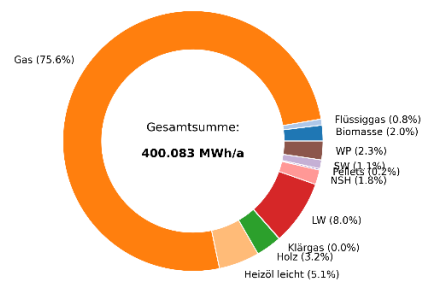
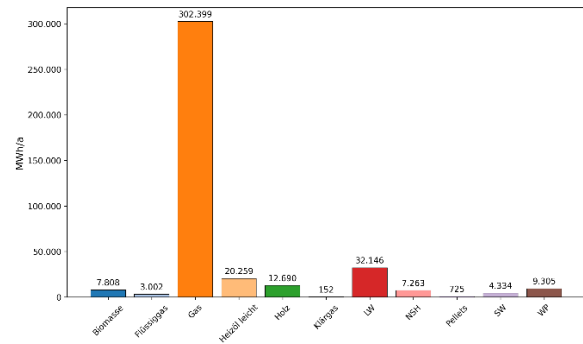
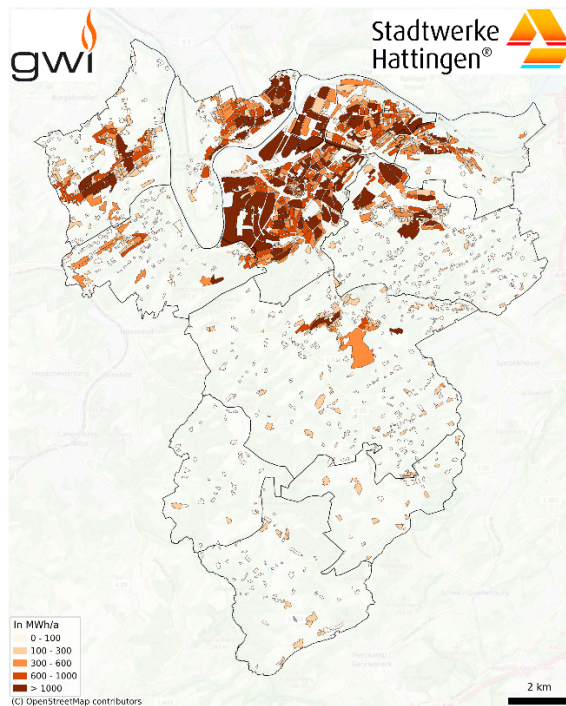


Abbildung 62: Thermische Wärmebedarfe 2030 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) - Summe im Baublock sowie technologiespezifische Verteilung (Quelle: Eigene Berechnung, Gwi 2025)

Abbildung visualisiert die Verteilung der gesamten thermischen Bedarfe (in MWh/a) auf die jeweils eingesetzten Versorgungstechnologien. Dabei wird sowohl der Ist-Zustand im Bestand als auch die Entwicklung im Jahr 2030 für die beiden Szenarien dargestellt. Die Donut-Diagramme ergänzen die Balkendarstellungen durch relative Anteile und zeigen die jeweilige Gesamtsumme aller Bedarfe.

Im Ist-Zustand zeigt sich eine klare Dominanz fossiler Energieträger. Insbesondere die Erdgasversorgung verursacht mit über 336 GWh/a rund 81,5 % des gesamten Bedarfs. Heizöl (7,9 %) und Holz (4,4 %) folgen mit deutlichem Abstand. Regenerative Systeme wie Wärmepumpen, Pellets oder Klärgas spielen im Bestand eine untergeordnete Rolle.

Im Vergleich zum Bestand ist in Szenario 1 eine Reduktion des Gesamtbedarfs auf ca. 400 GWh/a zu beobachten. Gas bleibt mit einem Anteil von 75,6 % weiterhin dominierend, sinkt aber absolut um etwa 34 GWh/a. Wärmepumpen gewinnen an Bedeutung: LW (8,0 %), SW (1,1 %) und Wärmepumpen, die bereits im Bestand verbaut waren, tragen gemeinsam bereits 11,4 % zur Nutzenergie bei.

Szenario 2 bringt eine stärkere Reduktion des Gesamtbedarfs auf etwa 388 GWh/a mit sich. Der Anteil von Gas steigt relativ zwar auf 76,6 % an, sinkt absolut jedoch um etwa 40 GWh/a. Wärmepumpen stellen etwa 10,3 % des thermischen Bedarfs bereit und damit sowohl relativ als auch absolut weniger als im konservativen Szenario 1, da eine größere Menge von Gebäuden auf den Anschluss an ein Wärmenetz wartet und nicht bis 2030 auf eine Wärmepumpe wechselt. Die thermischen Bedarfe aus Holz, Flüssiggas und Heizöl stagnieren weitgehend auf ähnlichem Niveau wie in Szenario 1. Der Anteil von Heizöl zur Deckung des thermischen Bedarfs sinkt in beiden Szenarien deutlich (etwa 38 % bzw. 37 %).

Tabelle 49: Gegenüberstellung der thermischen Bedarfe nach Technologie im Bestand und in den Szenarien 2030

Technologie	Bestand [MWh/a]	Szenario 1 [MWh/a]	Szenario 2 [MWh/a]	Anteil Bestand [%]	Anteil Szenario 1 [%]	Anteil Szenario 2 [%]
Gas	336.512	302.399	296.889	69,2	75,6	76,6
Flüssiggas	4.654	3.002	3.204	2,2	0,8	0,8
Heizöl leicht	32.713	20.259	20.644	14,6	5,1	5,3
Holz	18.083	12.690	12.462	7,8	3,2	3,2
Klärgas	152	152	152	0,1	0,0	0,0
NSH	10.295	7.263	7.176	3,4	1,8	1,9
Pellets	1.077	725	752	0,5	0,2	0,2
WP (Bestand)	9.305	9.305	9.305	2,3	2,3	2,4
Sole-Wasser WP (SW)	-	4.334	4.074	0,0	1,1	1,1
Luft-Wasser WP (LW)	-	32.145	26.512	0,0	8,0	6,8
Biomasse	-	7.808	6.516	0,0	2,0	1,7
Gesamt	412.790	400.083	387.686	100	100	100

Trotz absoluter Bedarfsreduktion bleiben fossile Energieträger, insbesondere Erdgas, auch 2030 die primäre Wärmequelle in beiden Szenarien. Es ist jedoch zu erwarten, dass Wärmepumpen deutlich an Bedeutung gewinnen und bis 2030 etwa 10 - 12 % zur Deckung des thermischen Wärmebedarfs beitragen. Wärmenetze spielen im Stützjahr 2030 hingegen noch keine Rolle, da angenommen wurde, dass vor 2030 keine baulichen Maßnahmen abgeschlossen sein werden.

Analyse der thermischen Bedarfe im Jahr 2045

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Szenarien 1 (moderates Szenario) und 2 (progressives Szenario) für das Jahr 2045 den Werten aus der Bestandsanalyse gegenübergestellt. Die Werte basieren auf dem thermischen Bedarf (Nutzenergie) pro Gebäude und wurden in Klassen gruppiert.

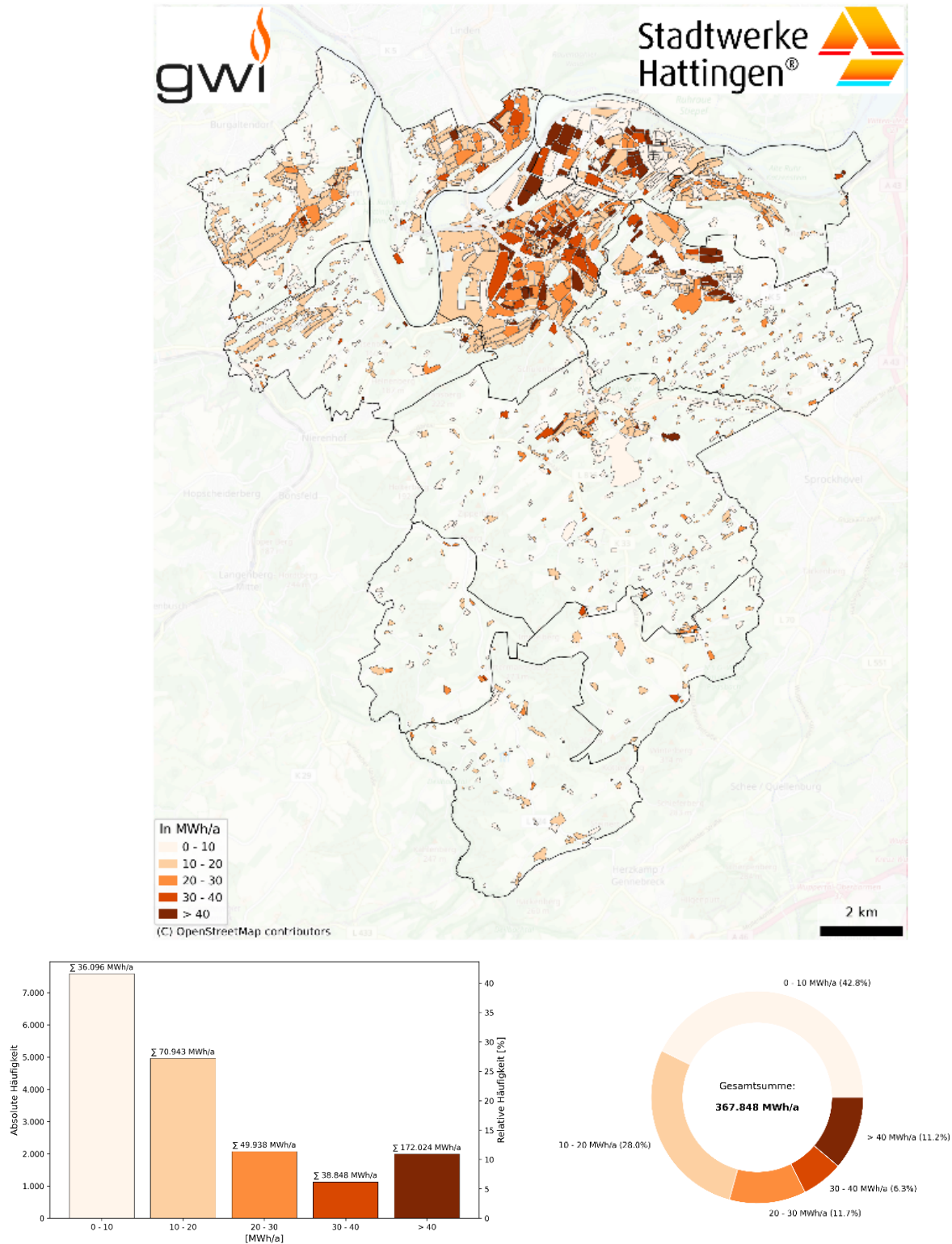


Abbildung 63: Thermische Wärmebedarfe 2045 in Szenario 1 Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

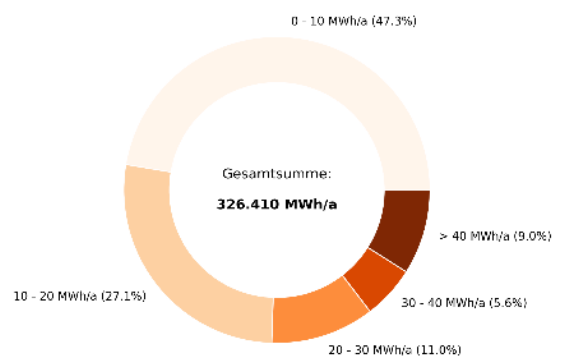
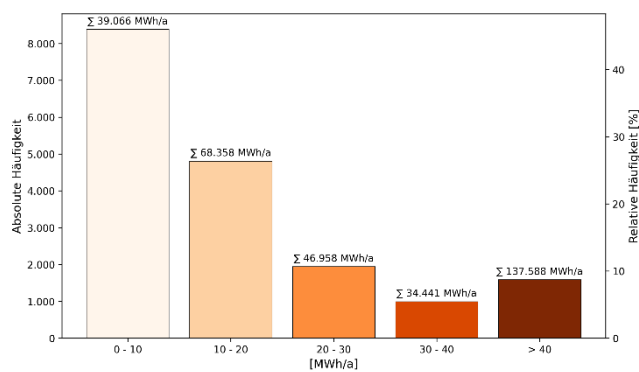
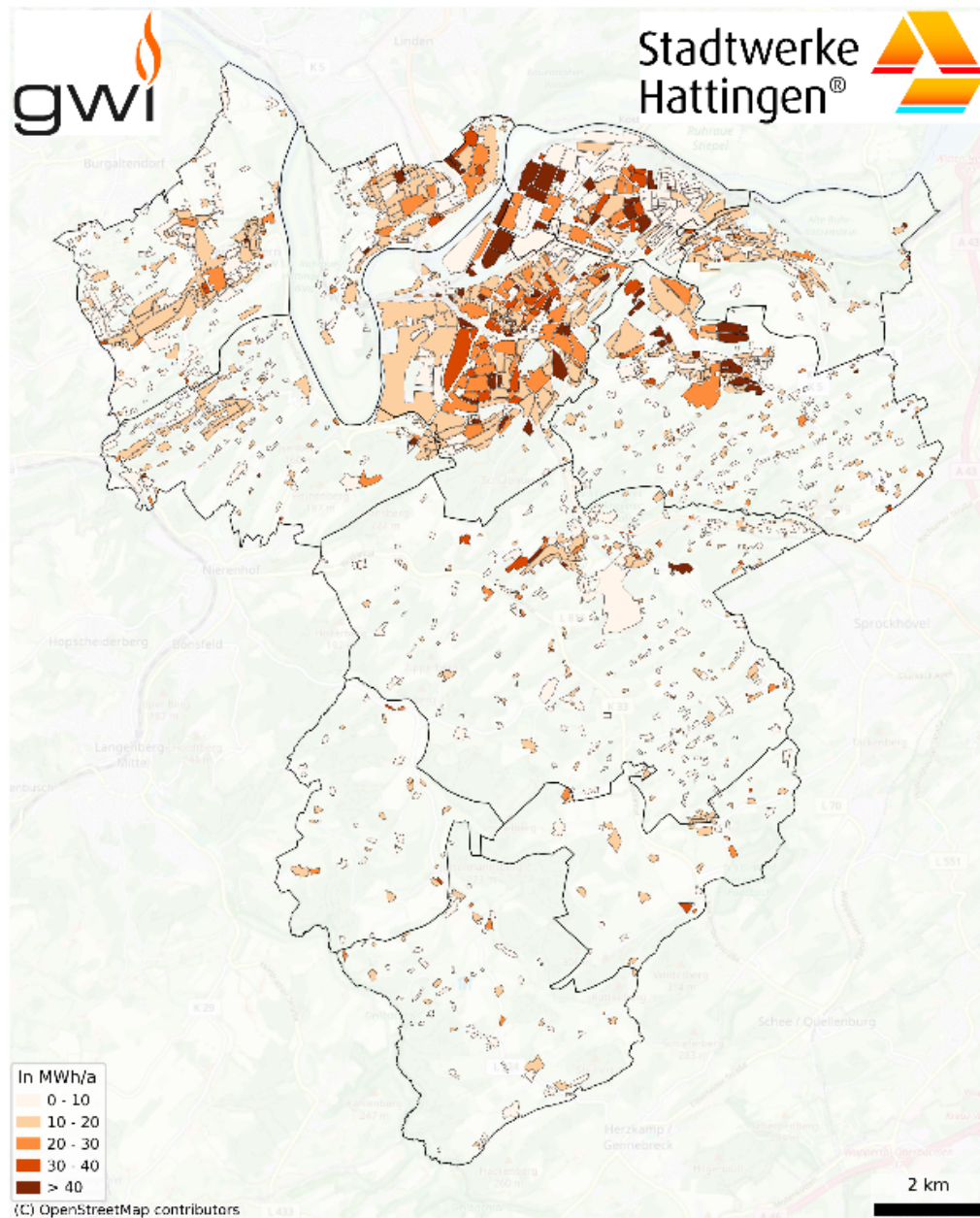


Abbildung 64: Thermische Wärmebedarfe 2045 Szenario 2 (unten) - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

In beiden Szenarien zeigt sich ein deutlicher Rückgang des thermischen Gesamtbedarfs gegenüber dem heutigen Bestand:

- In Szenario 1 sinkt der Gesamtbedarf um ca. 11 % auf 367.848 MWh/a.
- In Szenario 2 beträgt die Reduktion sogar etwa 21 %, mit einem Gesamtbedarf von 326.410 MWh/a.

Besonders auffällig ist die Verschiebung hin zu niedrigeren Bedarfsklassen:

- Der Anteil der Gebäude mit einem Bedarf von 0 - 10 MWh/a steigt in Szenario 1 von 37,8 % auf 42,8 % und in Szenario 2 sogar auf 47,3 %.
- Gleichzeitig sinkt der Anteil der Gebäude mit sehr hohen Bedarfen über 40 MWh/a deutlich: von 13,4 % im Bestand auf nur noch 11,2 % (Szenario 1) bzw. 9,0 % (Szenario 2).

Diese Verschiebung reflektiert die Effekte der Gebäudesanierungen. Beide Szenarien führen zu einer signifikanten Reduktion der thermischen Bedarfe, wobei Szenario 2 erwartungsgemäß die ambitionierteren Einsparungen erzielt. Die Bedarfsstruktur verschiebt sich insgesamt klar in Richtung der unteren Bedarfsklassen. Dieser Trend legt die Grundlage für eine zunehmend dezentrale und netzunabhängigere Wärmeversorgung.

Tabelle 50: Gegenüberstellung der thermischen Bedarfsklassen im Jahr 2045

Bedarfsklasse (MWh/a)	Bedarf Bestand [MWh/a]	Bedarf Szenario 1 [MWh/a]	Bedarf Szenario 2 [MWh/a]	Anteil Bestand [%]	Anteil Szenario 1 [%]	Anteil Szenario 2 [%]
0 - 10	31.951	36.096	39.066	37,8	42,8	47,3
10 - 20	74.055	70.943	68.358	29,0	28,0	27,1
20 - 30	54.433	49.938	46.958	12,7	11,7	11,0
30 - 40	43.373	38.848	34.441	7,1	6,3	5,6
> 40	208.979	172.024	137.588	13,4	11,2	9,0
Gesamt	412.790	367.848	326.410	100	100	100

Eine Analyse der technologiespezifischen Verteilung des bereitgestellten thermischen Bedarfs (Nutzenergie) zeigt im Jahr 2045 in beiden Szenarien ein klarer Strukturwandel in der Wärmebereitstellung. Die Auswertung der thermischen Bedarfe nach Versorgungstechnologie unterstreicht die zunehmende Bedeutung leitungsgebundener und elektrifizierter Systeme.

Mit einem Anteil von 53,2 % in Szenario 1 und 50,3 % in Szenario 2 (vgl. Abbildung) übernimmt die Fernwärme die größte Rolle bei der Deckung des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs. Diese Entwicklung reflektiert die Annahme, dass die nötige Infrastruktur bis 2045 weitgehend fertiggestellt ist und eine breite Anbindung von Gebäuden ermöglicht. Besonders in urban verdichteten Gebieten kann so ein hoher Wärmebedarf effizient gedeckt werden.

Luft-Wasser-Wärmepumpen (LW) stellen mit 25,9 % (Szenario 1) bzw. 24,6 % (Szenario 2) den zweitgrößten Anteil an der Deckung des Bedarfs. In Kombination mit Sole-Wasser-Wärmepumpen (SW) und

unspezifischen Wärmepumpen ergibt sich ein Anteil dezentraler elektrischer Wärmeerzeugung von insgesamt ca. 31,4 % (Szenario 1) bzw. 30,5 % (Szenario 2). Diese Zahlen belegen eine erfolgreiche Elektrifizierung der Wärmeversorgung, insbesondere in Einfamilienhausgebieten mit geringer Anschlussdichte oder hohem Sanierungsgrad.

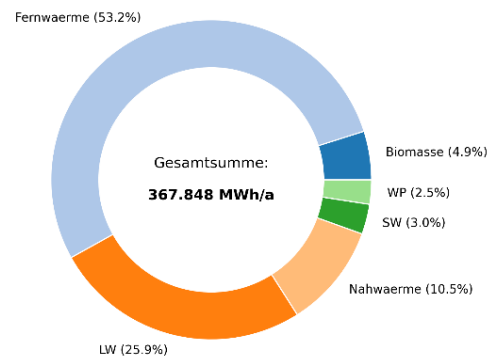
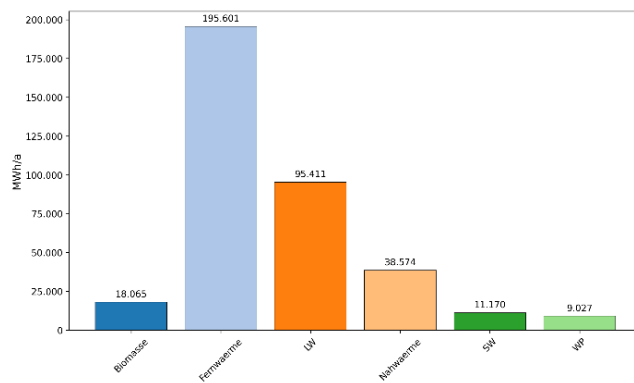
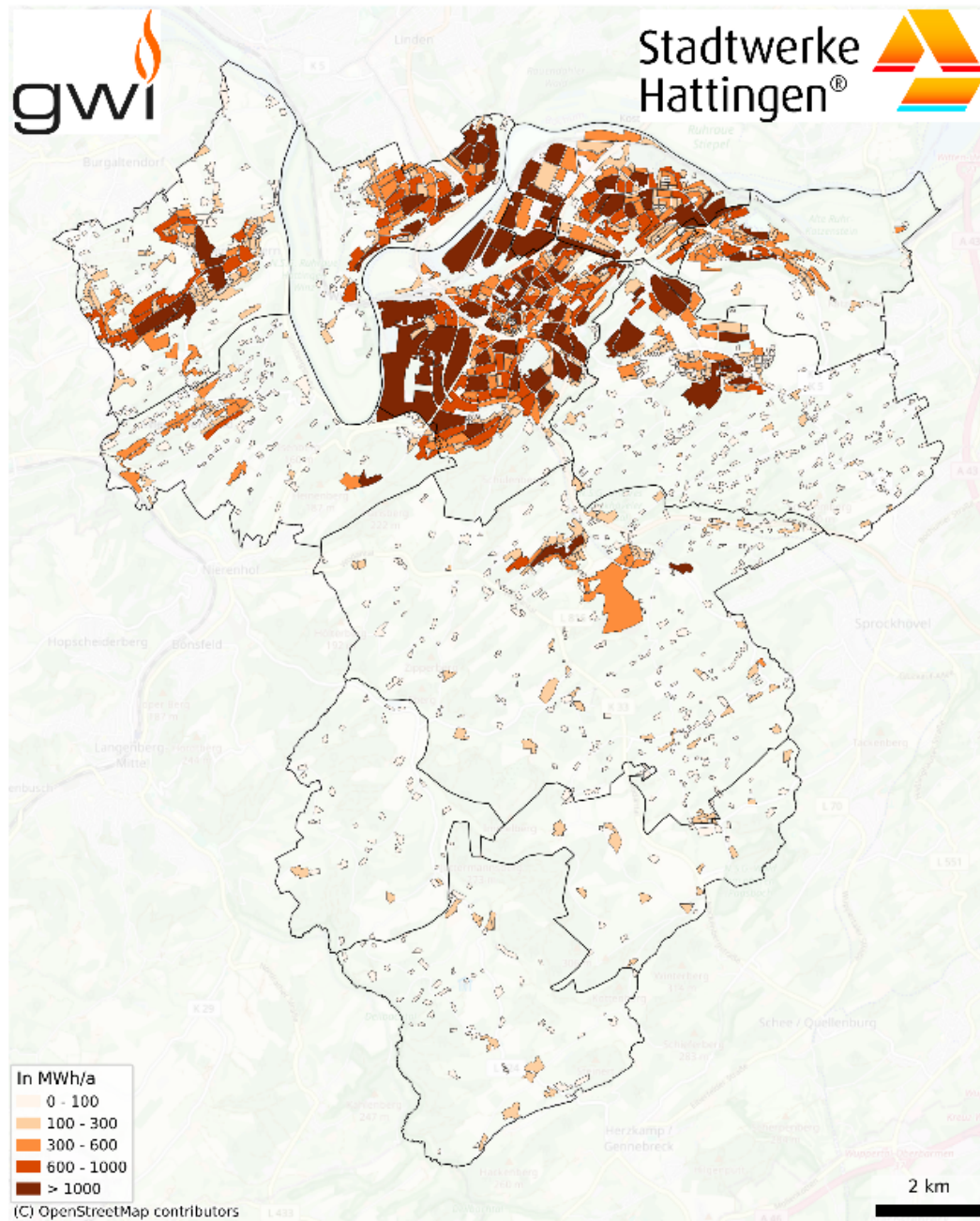


Abbildung 65: Thermische Wärmebedarfe 2045 in Szenario 1 - Summe im Baublock sowie technologiespezifische Verteilung (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

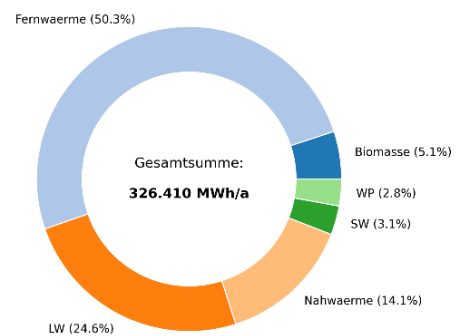
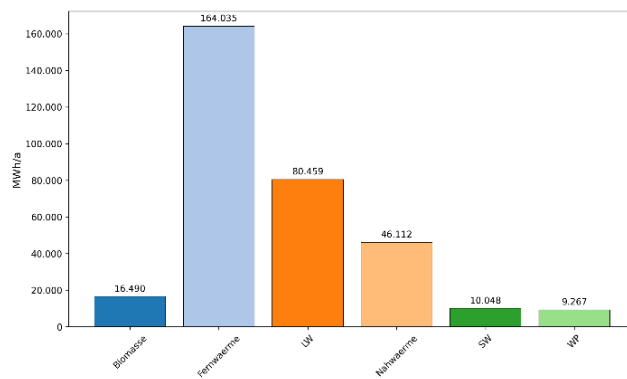
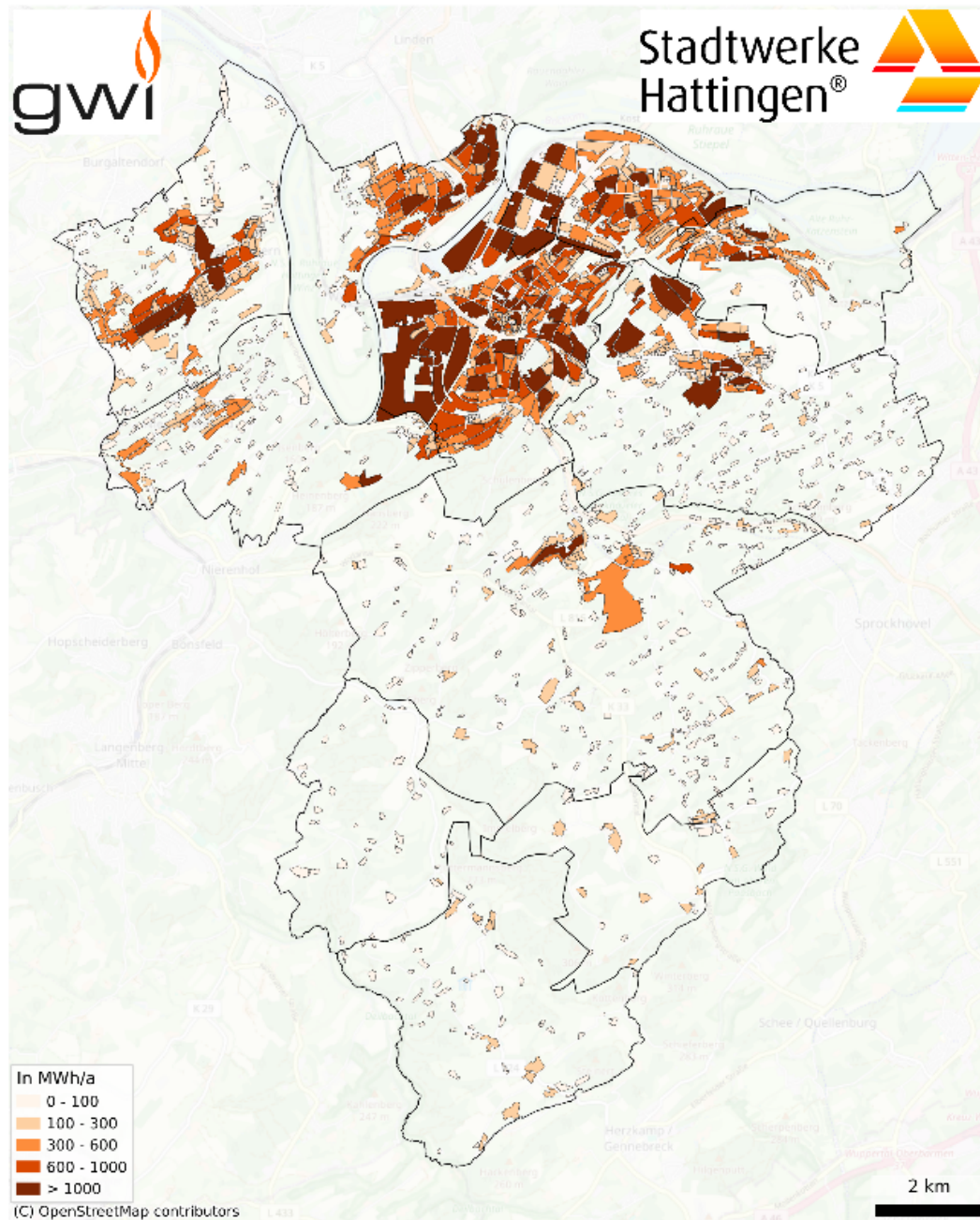


Abbildung 66: Thermische Wärmebedarfe 2045 in Szenario 2 - Summe im Baublock sowie technologiespezifische Verteilung (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Nahwärmesysteme spielen in beiden Szenarien eine relevante Rolle. Ihr Anteil beträgt 10,5 % (Szenario 1) bzw. 14,1 % (Szenario 2) der bereitgestellten Nutzenergie. Diese Entwicklung lässt sich auf eine stärkere Dezentralisierung und flexiblere Umsetzungsmöglichkeiten in kleineren Siedlungsstrukturen zurückführen.

Biomasse deckt 4,9 % (Szenario 1) bzw. 5,1 % (Szenario 2) des thermischen Bedarfs ab. Damit bleibt sie ein ergänzender Baustein, vor allem in Bestandsgebäuden mit eingeschränkten Alternativen zur Elektrifizierung oder Wärmenetznutzung.

Tabelle 51: Gegenüberstellung der thermischen Bedarfe nach Technologie in den Szenarien im Jahr 2045

Technologie	Szenario 1 Bedarf [MWh/a]	Szenario 1 Anteil [%]	Szenario 2 Bedarf [MWh/a]	Szenario 2 Anteil [%]
Fernwärme	195.601	53,2	164.035	50,3
Luft-Wasser WP (LW)	95.411	25,9	80.459	24,6
Nahwärme	38.574	10,5	46.112	14,1
Sole-Wasser WP (SW)	11.170	3,0	10.048	3,1
WP (unspezi- fisch)	9.027	2,5	9.267	2,8
Biomasse	18.065	4,9	16.490	5,1
Gesamt	367.848	100	326.410	100

Die Unterschiede zwischen den beiden Szenarien fallen moderat aus. Trotz unterschiedlicher Annahmen zur Sanierungsdynamik und Umsetzungsgeschwindigkeit bleibt die übergeordnete Struktur der Versorgungssysteme stabil. Dies deutet darauf hin, dass die Ergebnisse robust gegenüber Variationen in den Modellannahmen sind. Die folgende Abbildung zeigt den zeitlichen Verlauf des thermischen Bedarfs der Gebäudehülle differenziert nach eingesetzter Heiztechnologie im Zeitraum 2024 bis 2045 für die beiden Szenarien.

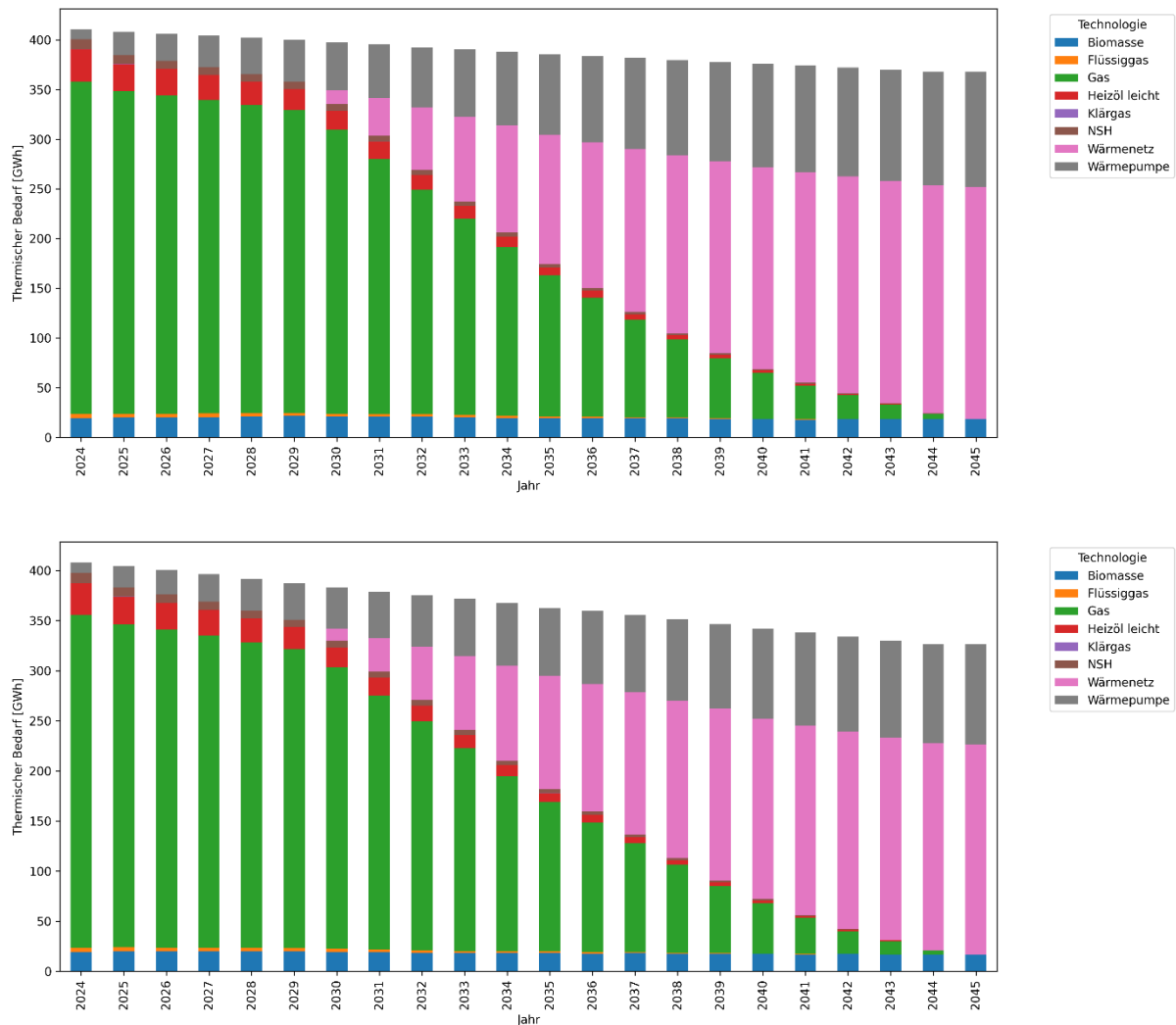


Abbildung 67: Jährliche Entwicklung der thermischen Wärmebedarfe nach Technologien in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Der Anteil fossiler Energieträger (insbesondere Gas, Heizöl und Flüssiggas) nimmt im Zeitverlauf kontinuierlich ab. Gleichzeitig steigen die Beiträge von Wärmenetzen und Wärmepumpen stark an. Ab Mitte der 2030er-Jahre dominieren Wärmenetze deutlich, während fossile Technologien nahezu vollständig verschwinden.

Beide Szenarien zeigen einen klaren Transformationspfad hin zu dekarbonisierten Wärmeversorgungs-lösungen. Szenario 2 erreicht diesen Zielzustand schneller und konsequenter, was sich in einem früheren und steileren Rückgang fossiler Anteile sowie einem schnelleren Hochlauf klimafreundlicher Technologien zeigt. Damit spiegelt sich die höhere Ambition des Szenarios 2 auch im Technologiemix deutlich wider.

4.3.2 Spezifische Wärmebedarfe

Da der spezifische Wärmebedarf ausschließlich von der Sanierungsrate und der Sanierungstiefe abhängt und somit unabhängig von der eingesetzten Heiztechnologie ist, erfolgt im Folgenden eine vergleichende Betrachtung der beiden Szenarien für das Jahr 2045. Der spezifische Bedarf stellt ein zentrales Maß für den energetischen Zustand der Gebäudehülle dar und spiegelt somit unmittelbar die erzielten Effekte durch energetische Sanierungsmaßnahmen wider. Die Verteilung der spezifischen

Wärmebedarfe zeigt in beiden Szenarien eine klare Verschiebung hin zu geringeren Bedarfswerten, was auf eine erfolgreiche Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen hinweist. Dabei fällt auf:

- Zunahme effizienter Gebäude: Der Anteil an Gebäuden mit einem spezifischen Bedarf von unter 100 kWh/(m²·a) steigt von rund 42 % im Bestand auf knapp 55 % in Szenario 1 und sogar auf knapp 66 % in Szenario 2.
- Reduktion ineffizienter Gebäude: Der Anteil an Gebäuden mit Bedarfen über 150 kWh/(m²·a) sinkt von knapp 21 % auf 13 % im konservativen Szenario bzw. 9 % im progressiven Szenario.

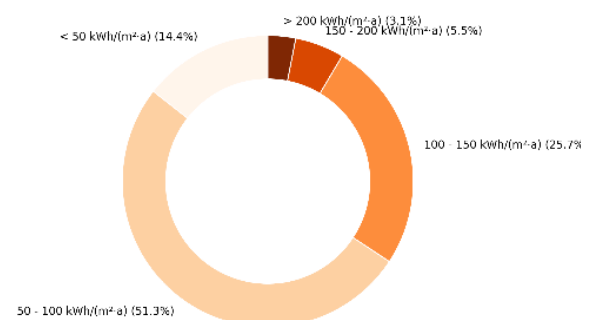
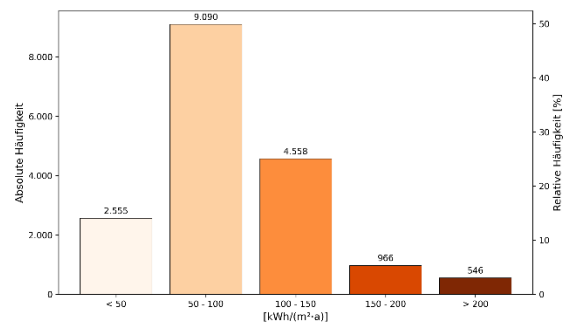
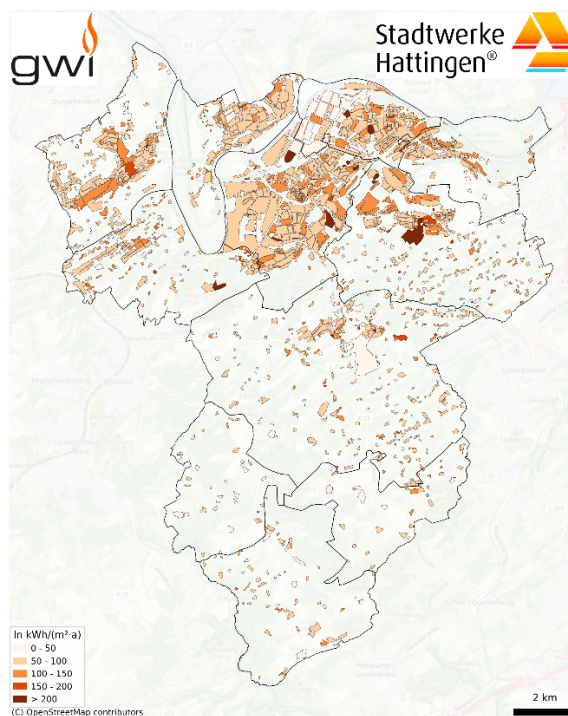
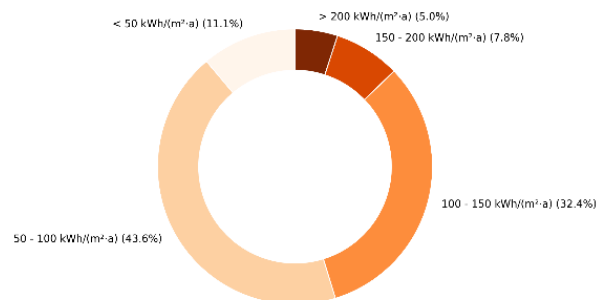
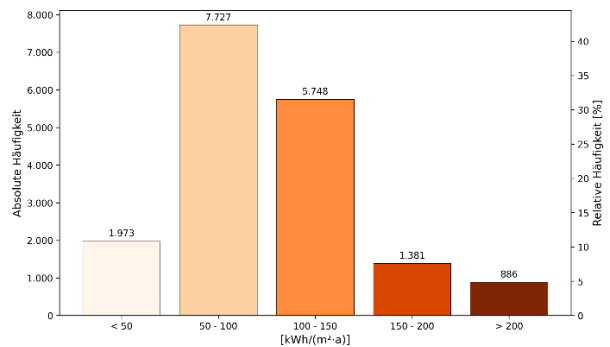
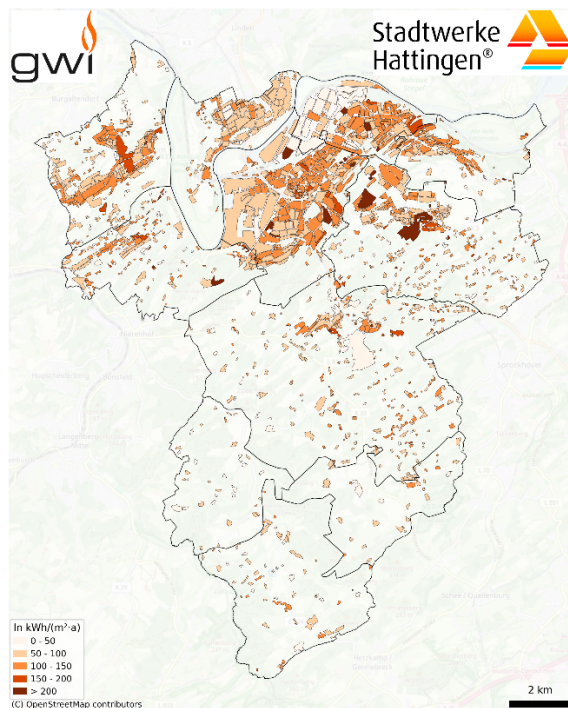


Abbildung 68: Spezifische Wärmebedarfe 2045 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Die Kartenvisualisierungen in Abbildung zeigen, dass die Reduktion hoher Wärmebedarfe insbesondere in zentralen und dichter besiedelten Stadtbereichen sichtbar wird. Dort nehmen die helleren Kategorien ($< 100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$) flächenmäßig deutlich zu. In ländlicheren Randbereichen ist der Sanierungsfortschritt weniger ausgeprägt, aber dennoch erkennbar.

Unterschiede zwischen den Szenarien

Im Szenario 1 (moderate Sanierungsdynamik) zeigt sich im Jahr 2045 ein heterogenes Bild: Der größte Anteil der Gebäude (43,6 %) weist einen spezifischen Wärmebedarf im Bereich von 50 bis $100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ auf. Etwa ein Drittel (32,4 %) liegt im Bereich zwischen 100 und $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$. Damit verbleibt ein erheblicher Teil des Gebäudebestands in einem energetisch nur mittelmäßig sanierten Zustand. Immerhin 11,1 % der Gebäude erreichen Bedarfswerte unter $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, was ein Indikator für eine gute bis sehr gute energetische Qualität, wie sie beispielsweise durch umfassende Sanierungen oder Neubauten erreicht werden kann. Rund 12,8 % der Gebäude überschreiten noch immer den Wert von $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ und gelten somit als energetisch ineffizient.

Demgegenüber zeigt das Szenario 2 (ambitioniertes Sanierungsszenario) eine deutlichere Verschiebung hin zu niedrigeren Bedarfsklassen. Hier befinden sich über die Hälfte der Gebäude (51,3 %) im Bereich von 50 bis $100 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$, während nur noch 25,7 % im Bereich zwischen 100 und $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ verbleiben. Der Anteil sehr gut sanierter Gebäude mit einem spezifischen Bedarf unter $50 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ steigt auf 14,4 %. Der Anteil der am schlechtesten sanierten Gebäude mit einem Bedarf von über $150 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ sinkt im ambitionierten Szenario auf nur noch 8,6 %, was eine spürbare Verbesserung gegenüber Szenario 1 darstellt.

Tabelle 52: Entwicklung der Bedarfsklassen spezifischer Wärmebedarfe

Bedarfsklasse [kWh/(m ² ·a)]	Bestand Anzahl	Bestand Anteil [%]	Szenario 1 Anzahl	Szenario 1 Anteil [%]	Szenario 2 Anzahl	Szenario 2 Anteil [%]
< 50	1.841	10,4	1.973	11,1	2.555	14,4
50 - 100	5.621	31,7	7.727	43,6	9.090	51,3
100 - 150	6.558	37,0	5.748	32,4	4.558	25,7
150 - 200	2.151	12,1	1.381	7,8	966	5,5
> 200	1.544	8,7	886	5,0	546	3,1
Gesamt	17.715	100	17.715	100	17.715	100

Insgesamt zeigt sich, dass durch die Intensivierung der Sanierungsmaßnahmen im Szenario 2 ein signifikant höheres energetisches Niveau des Gebäudebestands erreicht werden kann. Insbesondere der Rückgang hochbedürftiger Gebäude und die gleichzeitige Zunahme sehr gut sanierter Gebäude bestätigen den Effekt gezielter politischer und finanzieller Fördermaßnahmen. Im Vergleich zum heutigen Bestand stellt Szenario 2 einen konsequenten Pfad in Richtung einer klimaneutralen Wärmeversorgung dar.

4.3.3 Wärmedichten und Wärmelinien dichten 2045

Wärmedichten 2045

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde bereits eine erste Bewertung der potenziellen Eignung von Baublöcken für eine Versorgung über Wärmenetze vorgenommen. Diese basierte auf der

Wärmedichte in MWh/(ha·a) unter Anwendung der Schwellenwerte aus dem Leitfaden Kommunale Wärmeplanung (KEA-BW, 2020)). Wie dort bereits hervorgehoben, ist die Wärmedichte maßgeblich vom aktuellen energetischen Zustand der Gebäude abhängig und unterliegt im Zeitverlauf substantiellen Veränderungen, etwa durch Sanierung, Neubau und Nutzungswandel. Eine Neubewertung in den Szenarien ist daher zwingend erforderlich. Abbildung und Abbildung zeigen die Ergebnisse dieser Neubewertung für das Zieljahr 2045 in den beiden Szenarien und ermöglicht den direkten Vergleich mit der Situation im Bestand.

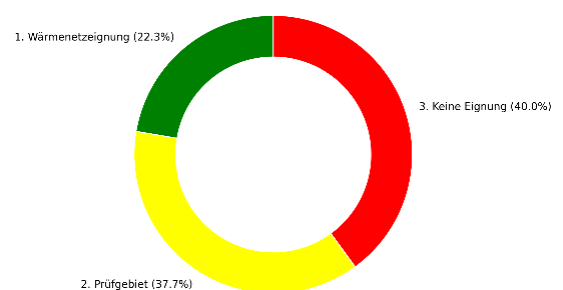
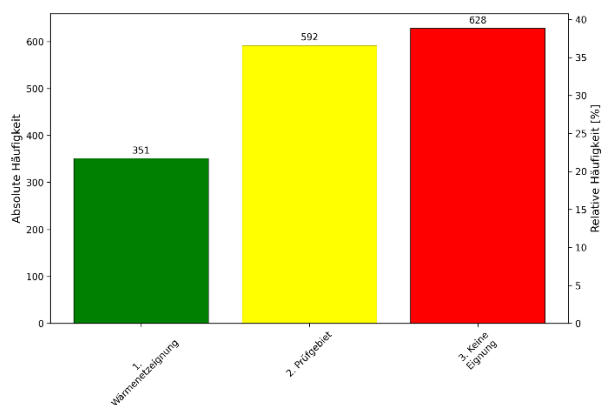
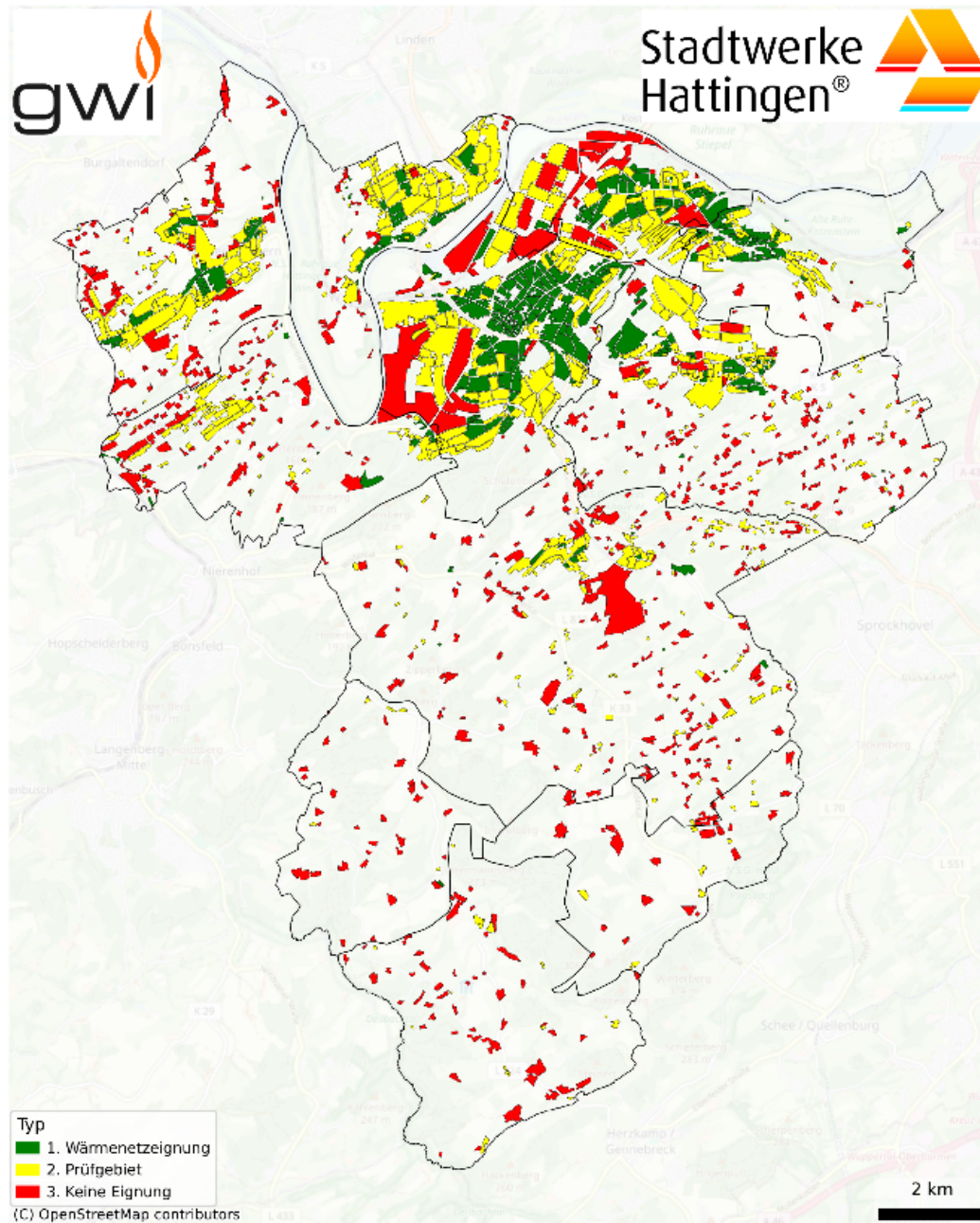


Abbildung 69: Wärmenetzeignung 2045 in Szenario 1 (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

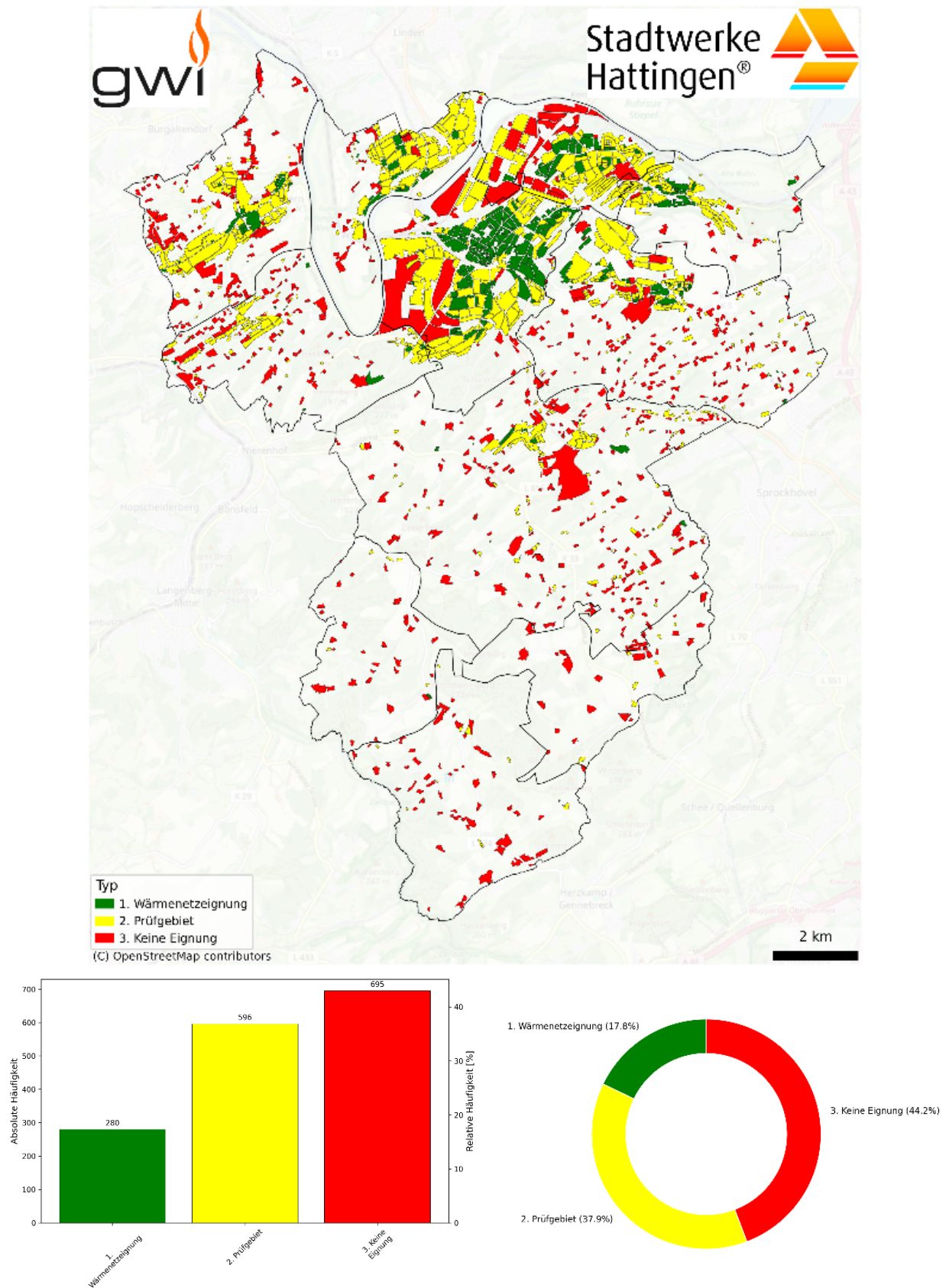


Abbildung 70: Wärmenetzeignung 2045 in Szenario 2 (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Im Bestand (siehe Abbildung 23) wurde für rund 27 % der Baublöcke eine Wärmenetzeignung (grün) festgestellt. Weitere 38 % der Flächen wurden als Prüfgebiete (gelb) eingeordnet, deren technische und wirtschaftliche Eignung im Einzelfall zu analysieren ist. Rund 35 % der Blöcke wiesen eine zu geringe Wärmedichte auf und gelten als nicht geeignet (rot) für eine zentrale Versorgung über Wärmenetze. Die räumliche Verteilung zeigt deutlich, dass insbesondere die dicht bebauten Stadtteile Hattingen-Mitte, Welper und Winz-Baak eine hohe Wärmedichte aufweisen und somit bevorzugte Netzanschlussgebiete darstellen. Im südlichen Stadtgebiet treten vereinzelt Blöcke mit erhöhter Wärmedichte auf, jedoch meist in isolierter Lage und ohne Anschlussmöglichkeit an bestehende oder geplante Versorgungsachsen.

Für das Jahr 2045 ergibt sich unter Berücksichtigung der reduzierten Wärmeverbräuche infolge energetischer Sanierungen ein verändertes Bild:

Tabelle 53: Anzahl der Baublöcke mit Wärmenetzeignung im Jahr 2045

Kategorie	Bestand Anzahl	Anteil Bestand [%]	Szenario 1 Anzahl	Anteil Szenario 1 [%]	Szenario 2 Anzahl	Anteil Szenario 2 [%]
Wärmenetzeignung	430	27,4	351	22,3	280	17,8
Prüfgebiet	594	37,8	592	37,7	596	37,9
Keine Eignung	547	34,8	628	40,0	695	44,2
Gesamt	1.571	100	1.571	100	1.571	100

In Szenario 1 (vgl. Abbildung) sinkt der Anteil der als wärmenetzeignungstauglich eingestuften Baublöcke auf 22,3 %. Die Anzahl an Prüfgebieten bleibt mit 37,7 % annähernd konstant. Gleichzeitig steigt der Anteil der nicht geeigneten Blöcke auf 40,0 %. Diese Verschiebung ist insbesondere auf die reduzierten thermischen Bedarfe zurückzuführen, die die Wärmedichte einzelner Gebiete unter die Eignungsschwellen sinken lassen. Die räumliche Verteilung zeigt, dass das Netzgebiet tendenziell kompakter wird und sich stärker auf die innerstädtischen Lagen konzentriert. Im südlichen Stadtgebiet verlieren einige vormals grenzwertige Prüfgebiete ihre Eignung vollständig.

In Szenario 2 (vgl. Abbildung) ist dieser Effekt noch ausgeprägter: Der Anteil wärmenetzeignungsfähiger Blöcke sinkt auf 17,8 %, während Prüfgebiete mit 37,9 % konstant bleiben. Der Anteil der nicht geeigneten Flächen steigt hingegen auf 44,2 %. Die Ergebnisse zeigen, dass in Szenario 2, welches von ambitionierteren Sanierungsannahmen ausgeht, deutlich weniger Gebiete eine ausreichende Wärmedichte für eine wirtschaftlich tragfähige Netzinfrastruktur aufweisen. Die Netzausbaupotenziale sind hier stärker auf die kompakten, urbanen Zentren begrenzt. Einzelne frühere Prüfgebiete in dezentralen Lagen verlieren endgültig ihre Anschlussfähigkeit.

Die Bewertung der Wärmedichte auf Basis der Szenarien 2045 zeigt, dass eine erfolgreiche energetische Sanierung zwangsläufig zu einer Reduktion der potenziellen Wärmenetzgebiete führt, ein erwartbarer Effekt, der jedoch planerisch zu berücksichtigen ist. Während der Bestand noch rund 27 % der städtischen Baublöcke uneingeschränkt als netztauglich erscheinen ließ, reduziert sich dieser Anteil im progressiven Szenario 2 auf etwa 18 %. Es verbleiben somit weniger, aber klarer abgrenzbare Schwerpunktgebiete, in denen ein Wärmenetzausbau auch langfristig wirtschaftlich darstellbar ist. Die

Anzahl an Prüfgebieten bleibt hingegen in beiden Szenarien stabil – hier kann durch technische Optimierung oder sektorübergreifende Synergien (z. B. Abwärme, Quartierslösungen) die Anschlussfähigkeit verbessert werden. Die Ergebnisse unterstreichen, dass eine kontinuierliche Aktualisierung der Wärmenetzzeignungsanalyse, insbesondere im Rahmen langfristiger Szenarienentwicklung, ein zentrales Planungsinstrument für die kommunale Wärmeplanung darstellt.

Wärmelinienindichten 2045

Die Wärmelinienindichte beschreibt den jährlichen Wärmebedarf pro Meter potenzieller Trasse und ist ein zentraler Indikator für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes. Ihre Bewertung wurde im Rahmen der Szenarienentwicklung für das Jahr 2045 erneut vorgenommen, da sich der Bedarf durch Sanierungsmaßnahmen deutlich verändern kann.

Tabelle 54: Entwicklung der Wärmelinienindichten

Kategorie [kWh/(m·a)]	Bestand Anzahl	Bestand An- teil [%]	Szenario 1 Anzahl	Szenario 1 Anteil [%]	Szenario 2 Anzahl	Szenario 2 Anteil [%]
< 750	893	41,5	949	44,1	1.007	46,8
750 - 1100	225	10,5	224	10,4	235	10,9
1100 - 1500	193	9,0	216	10,0	246	11,4
1500 - 2500	384	17,9	395	18,4	374	17,4
2500 - 3500	208	9,7	188	8,7	152	7,1
> 3500	248	11,5	179	8,3	137	6,4
Gesamt	2.151	100	2.151	100	2.151	100

Im konservativen Szenario 1 verbleibt weiterhin ein großer Teil der Straßenabschnitte (44,1 %) im Bereich unterhalb von 750 kWh/(m·a), womit sich der Anteil der Straßenabschnitte mit einer eingeschränkten Eignung für zentrale Wärmenetzlösungen erwartungsgemäß erhöht. Der Anteil sehr hoher Wärmelinienindichten über 3.500 kWh/(m·a) sinkt von 11,5 % auf 8,3 %, während mittlere Wärmelinienindichten zwischen 1100–2500 kWh/(m·a) leicht ansteigen.

Diese Veränderung spiegelt den insgesamt reduzierten Wärmebedarf aufgrund energetischer Verbesserungen wider. Die Anzahl der Straßenzüge mit hoher Wirtschaftlichkeitspotenzials nimmt leicht ab, bleibt aber in den urbanen Zentren weiterhin signifikant vorhanden.

Im progressiven Szenario 2 verstärken sich diese Trends. Der Anteil der Straßenabschnitte mit < 750 kWh/(m·a) steigt auf 46,8 %. Gleichzeitig sinken die hochverdichteten Segmente (>3500 kWh/(m·a)) weiter auf nur noch 6,4 %. Der Anteil der Straßenabschnitte mit mittleren Wärmelinienindichten steigt um knapp 2 % an.

Damit wird deutlich, dass im Zuge eines ambitionierten Sanierungspfades ein Großteil der Trassenlängen unter die wirtschaftlich sinnvolle Wärmelinienindichte für zentrale Versorgung sinkt bzw. schon im Bestand darunter liegt. Dies spricht für dezentrale Lösungen oder alternativ eine gezielte Verdichtung der Netze in besonders geeigneten Kerngebieten.

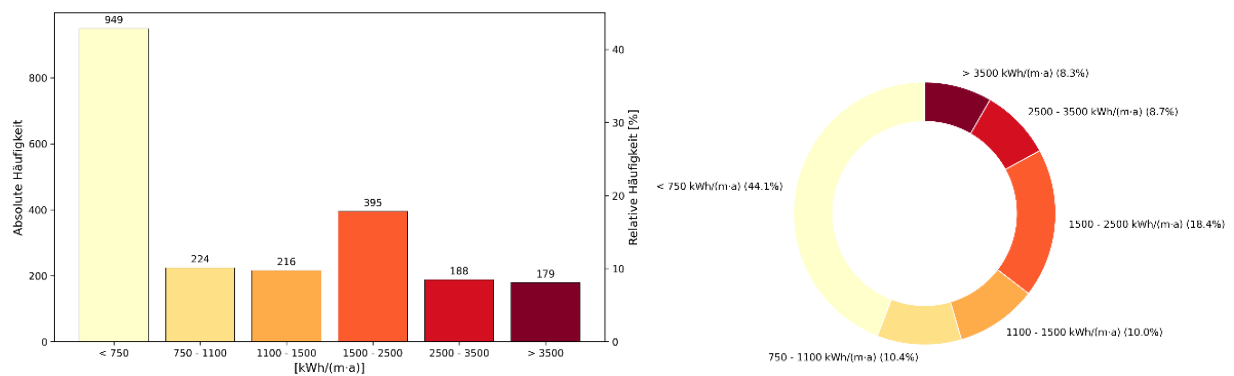
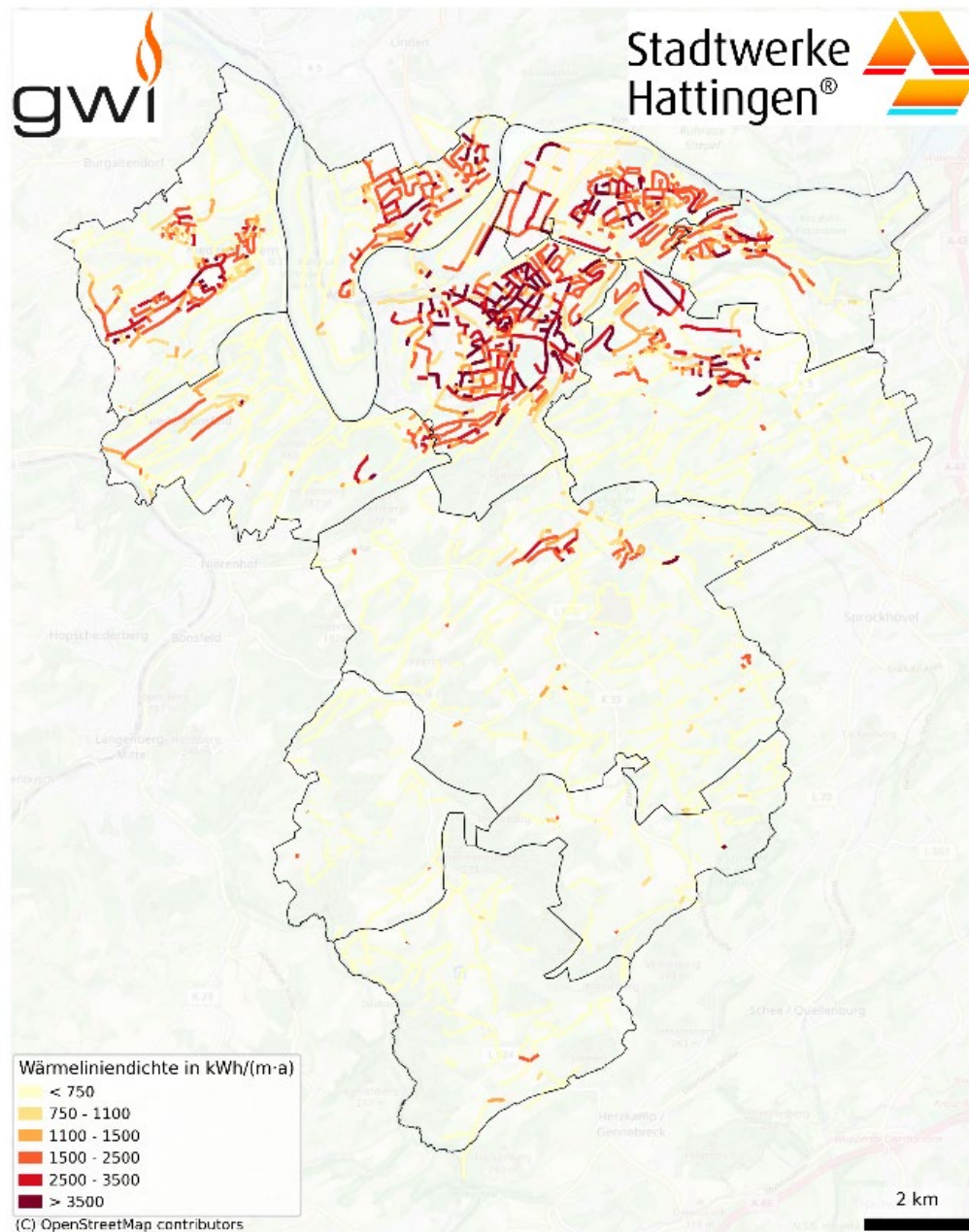


Abbildung 71: Wärmelinien-dichten 2045 und Anzahl der Straßen pro Klasse in Szenario 1 (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

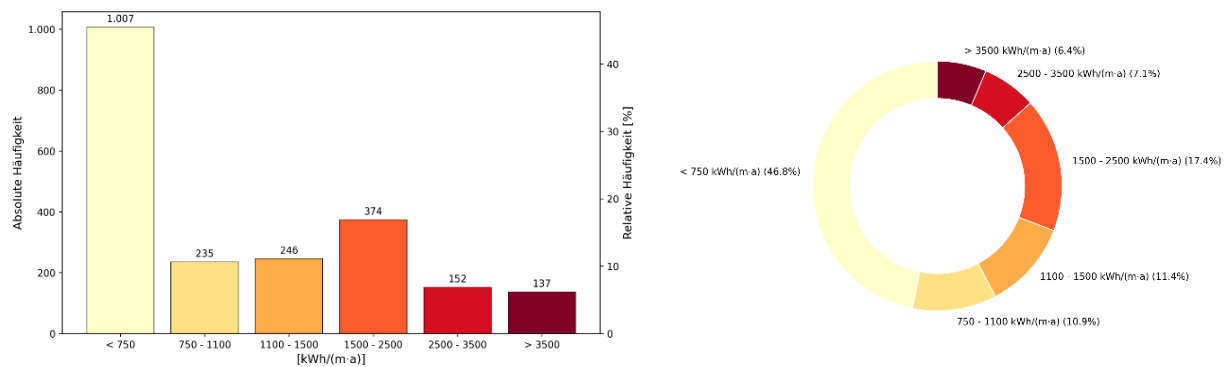
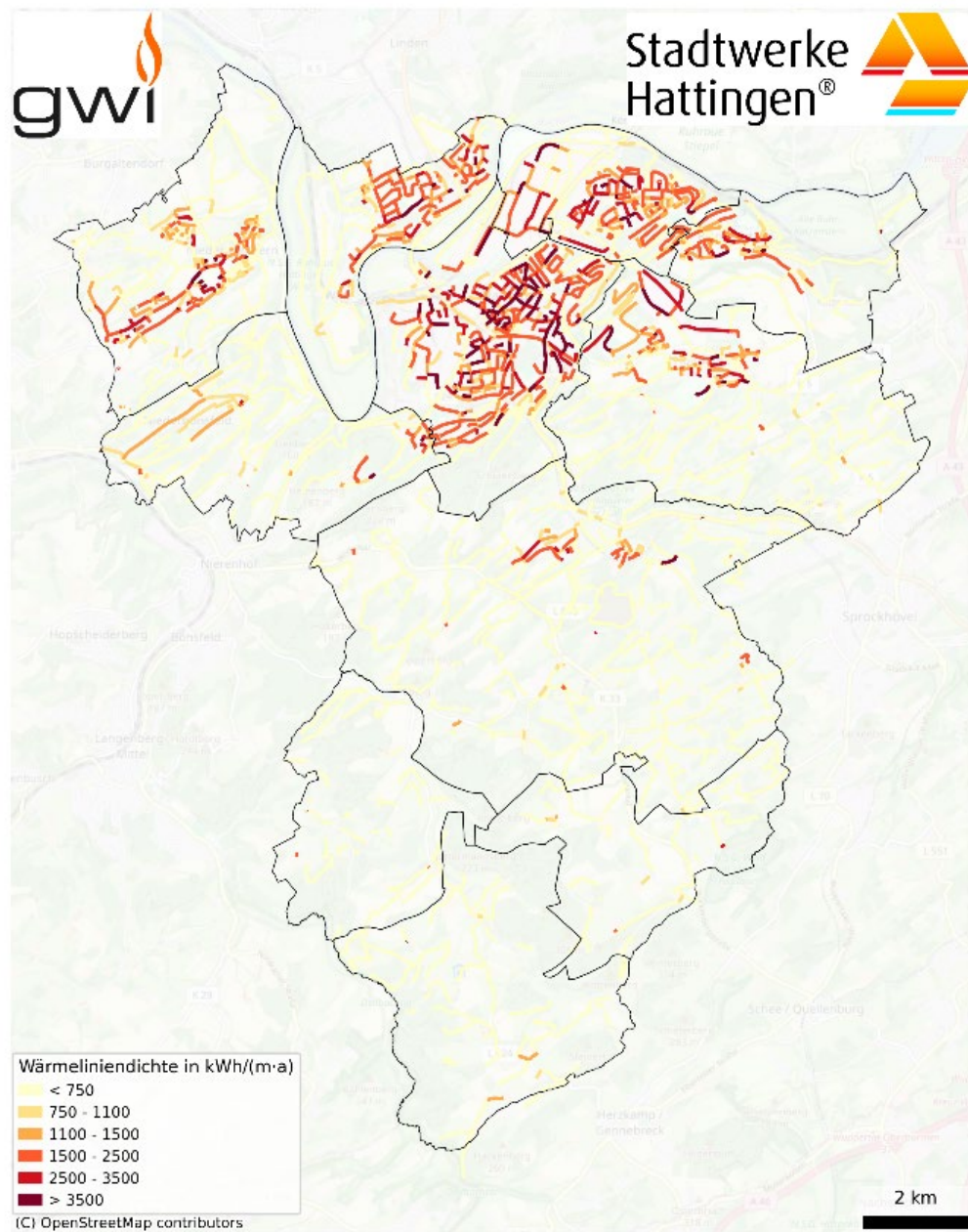


Abbildung 72: Wärmelinien-dichten 2045 und Anzahl der Straßen pro Klasse in Szenario 2 (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Diese Entwicklung zeigt, dass die Wirtschaftlichkeit zentraler Wärmenetze unter ambitionierten Effizienzstrategien tendenziell abnimmt, während sich die Planungsgrundlagen von einer flächenhaften Netzausdehnung hin zu gezielten Kernnetzstrategien verschieben. Einzelne hochverdichtete Trassen, insbesondere in Hattingen-Mitte, Welper und Teilen von Blankenstein, bleiben dennoch relevante Planungsräume für zukünftige Wärmenetze.

4.4 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Energie- und Treibhausgasbilanz bildet ein zentrales Element zur Bewertung der angestrebten Transformation des Wärmesektors bis zum Jahr 2045. Aufbauend auf der Bestandsanalyse erfolgt in diesem Kapitel eine quantitative Abschätzung der energetischen Verbrauchsmengen und der daraus resultierenden Treibhausgasemissionen für das Zieljahr 2045. Die Bilanzierung ermöglicht es, die Wirkung der eingesetzten Maßnahmen in den jeweiligen Szenarien zu bewerten und die erzielten Fortschritte im Hinblick auf die angestrebte Klimaneutralität sichtbar zu machen.

Im Fokus der Analyse stehen die eingesetzten Technologien und zugehörigen Energieträger zur Wärmebereitstellung. Die Entwicklung der Energieverbräuche wird unter Berücksichtigung von Effizienzsteigerungen, Sanierungsfortschritten sowie strukturellen Veränderungen dargestellt. Für die Emissionsbilanz kommen technologie- und trägerspezifische Emissionsfaktoren gemäß den Vorgaben des Technikkatalogs zum Einsatz. Dadurch wird deutlich, dass nicht allein die Verbrauchsmenge, sondern insbesondere die Wahl des Energieträgers maßgeblich für das verbleibende Emissionsniveau ist.

Die Energie- und Emissionsbilanzen werden für jedes Jahr bis 2045 ausgewertet. Dadurch lässt sich ein kontinuierlicher Transformationspfad ableiten, der nicht nur das Zieljahr, sondern auch den Weg dorthin sichtbar macht. Diese jährliche Betrachtung ermöglicht es, die planerischen Annahmen mit realen Entwicklungen zu vergleichen und gegebenenfalls frühzeitig Anpassungen vorzunehmen.

Die nachfolgenden Abschnitte zeigen die energetische Bilanz und die damit verbundenen Emissionen differenziert nach Technologien und Energieträgern. Sie bilden damit eine fundierte Grundlage zur Bewertung der Szenarienwirkung und zur Ableitung weiterer Schritte im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

4.4.1 Energiebilanz

Die räumlich hochaufgelöste Energiebilanz bildet die energetische Verteilung innerhalb des Stadtgebiets Hattingen für das Zieljahr 2045 ab. Grundlage ist der Endenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser auf Gebäudeebene, wobei auf den Karten (vgl. Abbildung) jeweils der Medianverbrauch je Baublock dargestellt ist. Die Auswertungen basieren ausschließlich auf den in den Szenarien eingesetzten Technologien und liefern damit ein direktes Abbild der geplanten zukünftigen Energieversorgung. Für die Speisung der Wärmenetze wird eine durchschnittliche Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,5 angenommen, sowie durchschnittliche Leitungsverluste von 8 %. Dies reduziert den Strombedarf im Vergleich zur benötigten Nutzenergie erheblich und verbessert somit die Energiebilanz im Vergleich zum Bestand deutlich.

Szenario 1 (konservativ) zeigt eine signifikante Reduktion des Endenergieverbrauchs auf rund 134 GWh/a. Besonders auffällig ist die Konzentration auf die niedrigsten Verbrauchssegmente: Knapp 81 % der Gebäude befinden sich nun in der niedrigsten Verbrauchsklasse 0 - 10 MWh/a, was eine Erhöhung von über 44 Prozentpunkten entspricht. Der Anteil der Gebäude in der höchsten Verbrauchsklasse > 40 MWh/a hat sich im Vergleich zum Bestand um 12 Prozentpunkte reduziert.

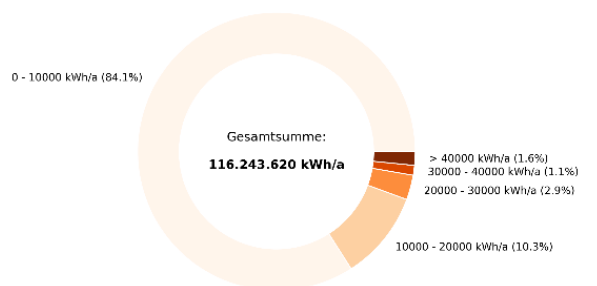
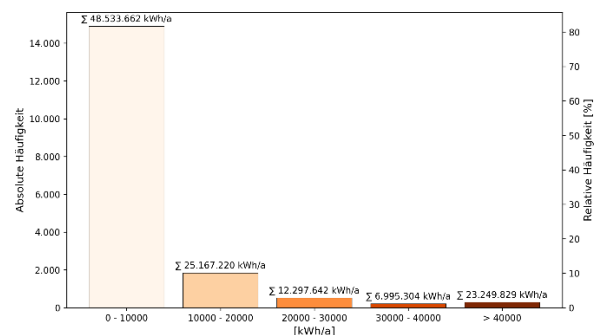
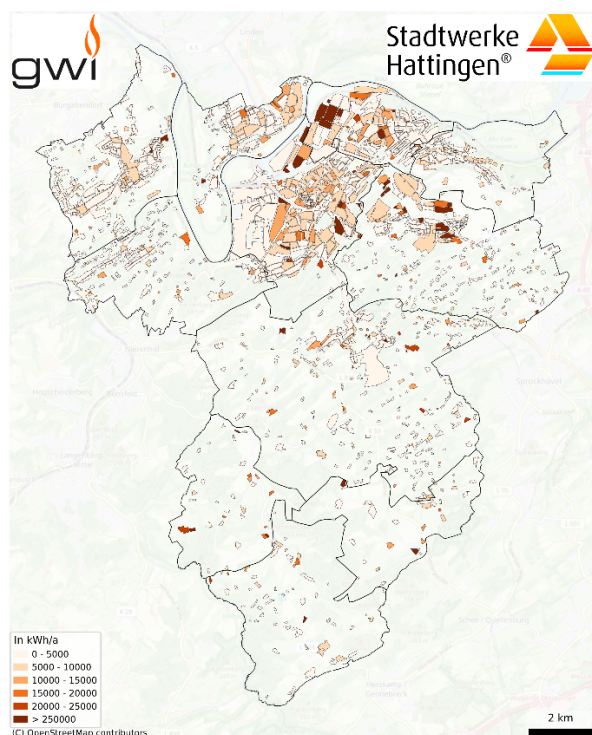
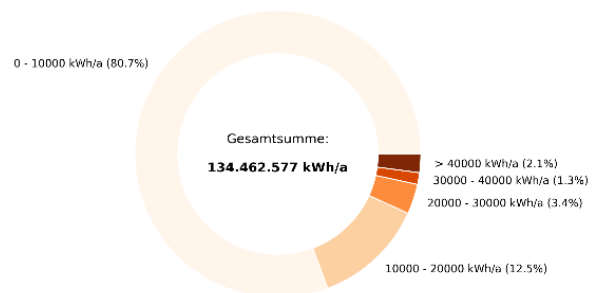
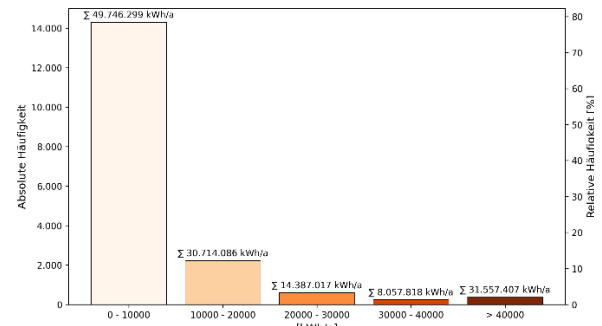
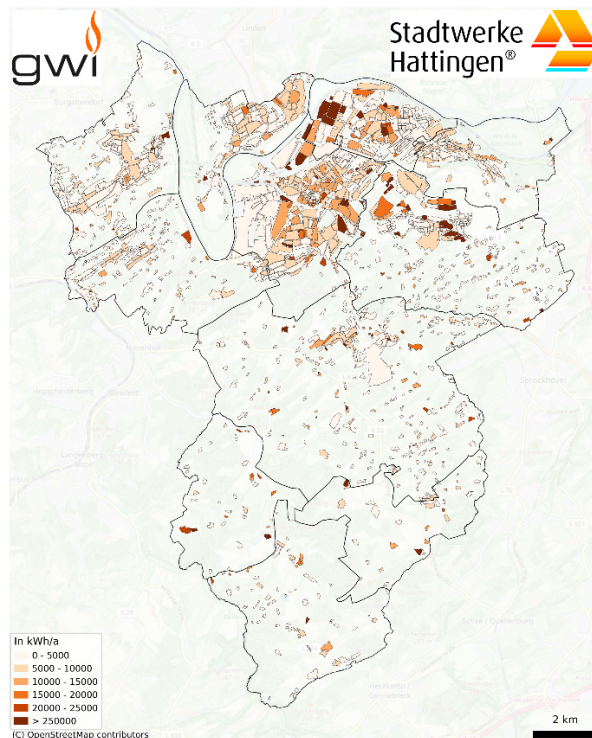


Abbildung 73: Energiebedarf 2045 - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) (Quelle: Eigene Berechnung, Gwi 2025)

Szenario 2 (progressiv) führt diesen Trend fort. Der Gesamtenergieverbrauch reduziert sich auf etwa 116 GWh/a. In der untersten Verbrauchsklasse 0 - 10 MWh/a befinden sich nun 84,1 % aller Gebäude, während es in der obersten Verbrauchsklasse > 40 MWh/a nur noch 1,6 % sind. Dies zeigt, dass durch Elektrifizierung und Effizienzsteigerung deutliche Verbrauchsreduktionen erreichbar sind.

Tabelle 55: Entwicklung der Verbrauchsklassen der Endenergiebedarfe bis 2045

Verbrauchs- klasse [MWh/a]	Bedarf Be- stand [MWh/a]	Gebäude- anteil [%]	Bedarf Szenario 1 [MWh/a]	Gebäudeanteil Szenario 1 [%]	Bedarf Szenario 2 [MWh/a]	Gebäudeanteil Szenario 2 [%]
0 - 10	30.585	37,2	49.746	80,7	48.534	84,1
10 - 20	72.698	28,3	30.714	12,5	25.167	10,3
20 - 30	56.506	13,2	14.387	3,4	12.298	2,9
30 - 40	43.948	7,1	8.058	1,3	6.995	1,1
> 40	217.728	14,1	31.557	2,1	23.250	1,6
Gesamt	421.464	100	134.463	100	116.244	100

Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse die erhebliche Reduktionswirkung der untersuchten Maßnahmenkombinationen. Besonders im Hinblick auf die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung erscheint die Kombination aus energetischer Sanierung, Wärmepumpentechnologien und effizienter Netzversorgung als entscheidender Hebel zur Erreichung der Klimaziele. Im Ergebnis kann der Endenergiebedarf durch Sanierungsmaßnahmen und die hohen Jahresarbeitszahlen der eingesetzten Technologien um etwa 68 % (Szenario 1) bzw. 72 % (Szenario 2) reduziert werden.

Neben der aggregierten Betrachtung der Verbrauchsmengen bietet die Aufschlüsselung nach eingesetzten Technologien und Energieträgern wertvolle Einblicke in die strukturellen Veränderungen der Wärmeversorgung. Die nachfolgende Auswertung stellt den Bestand sowie die beiden Entwicklungsszenarien für das Zieljahr 2045 gegenüber.

Im ersten Szenario zeigt sich ein tiefgreifender Umbau des Technologiesystems. Die leitungsgebundene Fernwärme deckt künftig mit rund 61 GWh/a etwa 45 % des Endenergiebedarfs ab. Ergänzt wird sie durch Nahwärmesysteme (9 %) und Luft-Wärmepumpen (27 %). Der Einsatz von Biomasse beläuft sich auf ca. 14 %, während Sole-Wasser und unspezifizierte Wärmepumpen aus dem Bestand nur eine untergeordnete Rolle (4 %) spielen. Fossile Energieträger wie Gas oder Heizöl finden keine Berücksichtigung mehr.

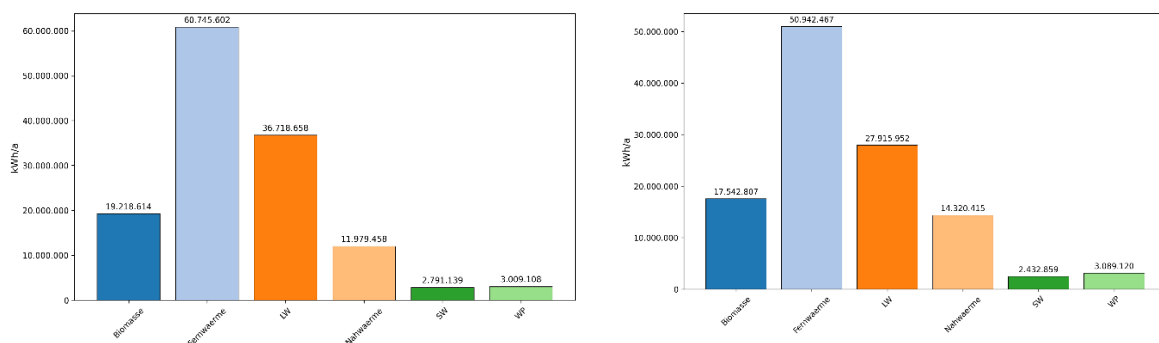


Abbildung 74: Energiebedarf 2045 - Technologiespezifische Verteilung in Szenario 1 (links) und Szenario 2 (rechts) (Quelle: Eigene Berechnung, Gwi 2025)

Tabelle 56: Gegenüberstellung der Energiebedarfe nach Technologie im Bestand und in den Szenarien 2045

Technologie	Bestand [MWh/a]	Szenario 1 [MWh/a]	Szenario 2 [MWh/a]
Gas	346.920	-	-
Flüssiggas	4.898	-	-
Heizöl leicht	35.175	-	-
Holz	19.237	-	-
Klärgas	166	-	-
NSH	10.700	-	-
Pellets	1.267	-	-
Fernwärme	-	60.746	50.942
Nahwärme	-	11.979	14.320
WP (unspezifisch)	3.102	3.009	3.089
Sole-Wasser WP (SW)	-	2.791	2.433
Luft-Wasser WP (LW)	-	36.719	27.916
Biomasse	-	19.219	17.543
Gesamt	421.464	134.463	116.244

Auch im zweiten Szenario ist ein vollständiger Verzicht auf fossile Energieträger vorgesehen. Fernwärme bleibt mit knapp 44 % der größte Einzelposten und deckt einen Endenergiebedarf von etwa 51 GWh/a ab, wird hier jedoch durch einen leicht erhöhten Anteil von Nahwärme (12 %) sowie Biomasse (15 %) ergänzt. Die Luft-Wärmepumpe kommt auf 24 %, während Sole-Wasser- und unspezifische Wärmepumpen zusammen knapp 5 % ausmachen. Die insgesamt niedrigere Endenergiemenge von rund 116 GWh/a verdeutlicht das höhere Effizienzpotenzial im Vergleich zu Szenario 1.

Vergleich und Bewertung

Beide Szenarien verdeutlichen den grundlegenden Wandel im Wärmesystem der Stadt Hattingen:

- Der **vollständige Rückzug fossiler Technologien** ist in beiden Zielpfaden erreicht.
- Die **Dominanz zentraler Systeme** (Fernwärme) bleibt bestehen, variiert aber je nach Szenario.
- **Wärmepumpen** spielen in beiden Varianten eine wachsende Rolle.
- Die gegenüber dem Bestand deutlich **reduzierte Endenergiemenge** resultiert sowohl aus technologischen Wirkungsgradsteigerungen als auch aus energetischen Sanierungen.

Diese technologiebezogene Auswertung bildet eine zentrale Grundlage für die Ableitung künftiger Infrastrukturanforderungen und Förderstrategien im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

Die folgenden beiden Abbildungen stellen den jährlichen Verlauf des Endenergiebedarfs nach eingesetzten Technologien für die Jahre 2024 bis 2045 dar und ermöglichen damit eine transparente Verfolgung des Transformationsprozesses. Die jährliche Bilanzierung ermöglicht dabei eine kontinuierliche Überprüfung der Umsetzung und eine Anpassung an reale Entwicklungen.

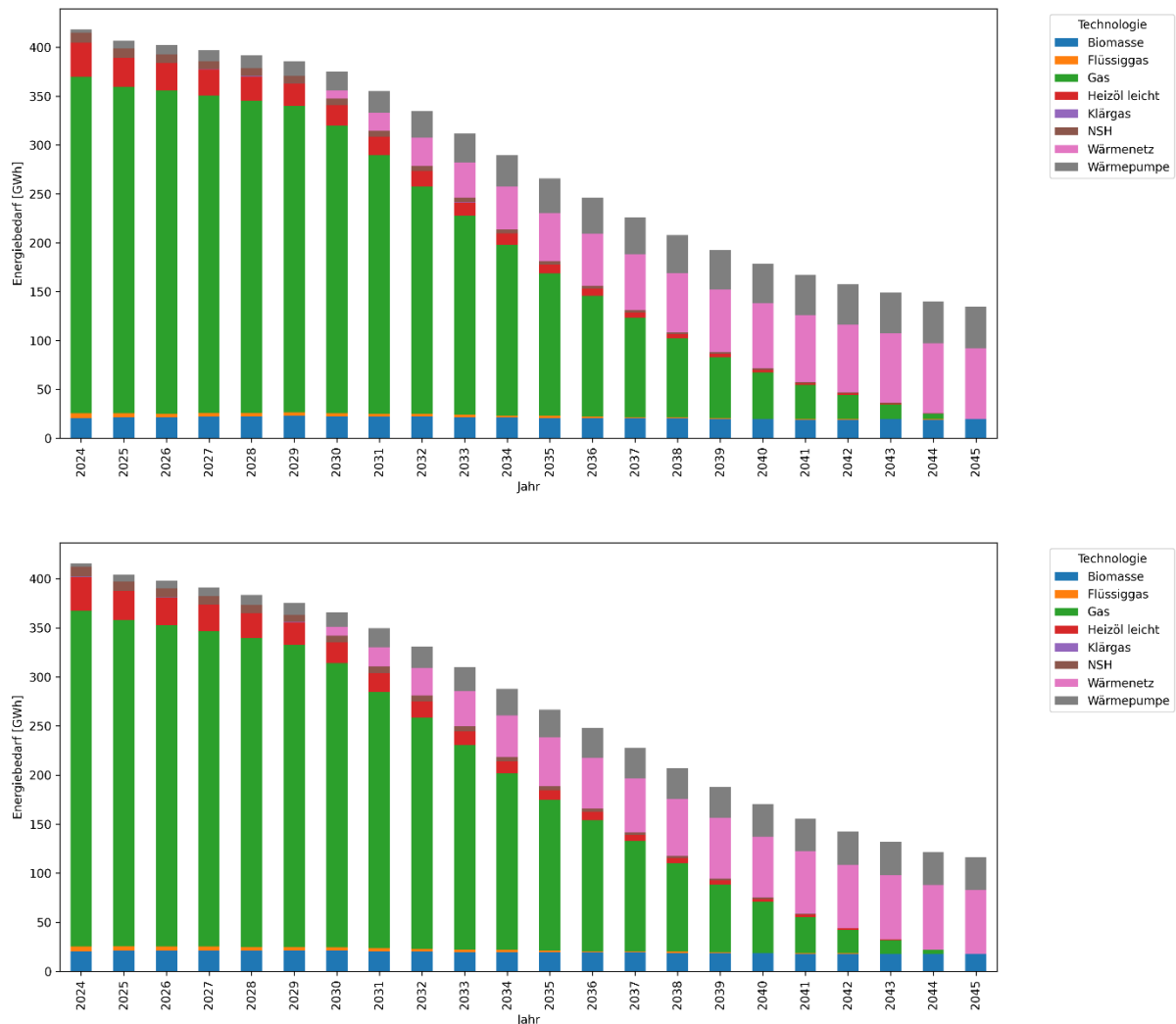


Abbildung 75: Technologiespezifische Entwicklung des Endenergiebedarfs bis 2045 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Der Energiebedarf reduziert sich über den Zeitraum deutlich. Insbesondere der Einsatz fossiler Energieträger wie Gas und Heizöl wird sukzessive zurückgefahren und schließlich vollständig ersetzt. Bereits ab dem Jahr 2031 steigt der Anteil leitungsgebundener Wärmenetze stark an, sodass diese Technologie mittelfristig zur dominierenden Wärmeversorgungsform wird. Parallel dazu nehmen auch Wärmepumpen kontinuierlich an Bedeutung zu. Der Einsatz von Biomasse verbleibt auf einem moderaten Niveau. Im progressiven Szenario 2 spiegeln sich die höhere Sanierungsrate und -tiefe durch die stärkere Reduktion des Energiebedarfs wider.

Beide Szenarien verdeutlichen, dass eine vollständige Dekarbonisierung der Wärmeversorgung technisch möglich ist, sich aber je nach Strategie und Umsetzungsgeschwindigkeit unterschiedlich vollzieht. Die Grafiken verdeutlichen auch die Notwendigkeit, die zukünftigen Versorgungsstrukturen frühzeitig auf die dominierenden Technologien (v. a. Wärmenetze und Wärmepumpen) auszurichten.

4.4.2 Treibhausgasbilanz

Trotz umfassender Effizienzmaßnahmen und der schrittweisen Umstellung auf klimafreundlichere Technologien verbleiben auch im Jahr 2045 erhebliche CO₂-Emissionen im Wärmesektor. Dies liegt insbesondere daran, dass auch als nachhaltig geltende Systeme wie Strom und Biomasse, unter Berücksichtigung der Emissionsfaktoren des Technikkatalogs, nicht vollständig emissionsfrei sind. Für die Berechnung wurden Emissionsfaktoren von 15 g/kWh für Strom und 20 g/kWh für Biomasse zugrunde gelegt.

Die räumliche Darstellung in Abbildung zeigt jeweils den Median der spezifischen Emissionen (in kg/a) auf Ebene der Baublöcke, wodurch regionale Unterschiede im Emissionsaufkommen sichtbar werden. In beiden Szenarien konzentrieren sich die höchsten Werte erwartungsgemäß auf dicht bebaute oder energetisch weniger sanierte Stadtbereiche.

Die Auswertung der Gebäudeemissionen erfolgt in Emissionsklassen und gibt sowohl die absolute Häufigkeit als auch die aufsummierten Emissionen je Klasse wieder. Die Donutdiagramme zeigen zusätzlich die relativen Anteile am Gesamtemissionsvolumen.

Tabelle 57: Treibhausgasemissionen 2045 - Szenariovergleich

Emissionsklasse [kg/a]	Szenario 1 Summe [kg/a]	Szenario 1 Anteil [%]	Szenario 2 Summe [kg/a]	Szenario 2 Anteil [%]
0 - 20	32.567	19,2	39.009	22,9
20 - 40	88.875	16,6	96.911	18,3
40 - 60	124.980	14,2	122.429	13,9
60 - 80	146.043	11,8	134.853	11,0
> 80	1.720.567	38,2	1.438.166	33,8
Gesamtemissionen	2.113.031	100	1.831.368	100

Ein Vergleich der verbleibenden Gesamtemissionen mit dem Bestandswert von 99.685 t/a zeigt eine Reduktion der Emissionen auf 2,1 % des Ausgangswertes in Szenario 1 und 1,8 % in Szenario 2. Damit wurden durch Technologiewechsel und Sanierungsmaßnahmen in beiden Szenarien rund 98 % der aktuell verursachten Treibhausgasemissionen zur Raumwärme- und Warmwasserbereitstellung vermieden.

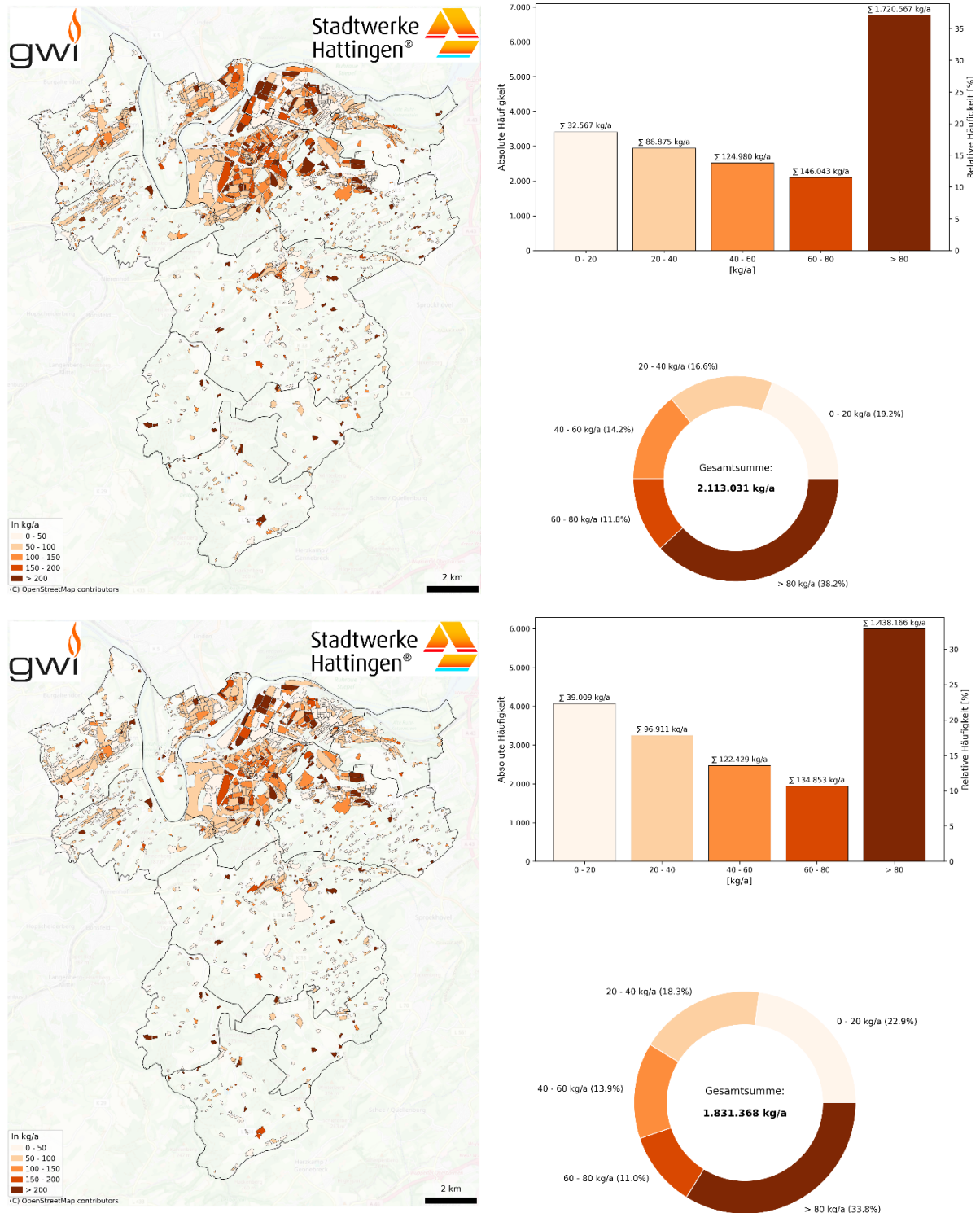


Abbildung 76: Treibhausgasemissionen 2045 - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Interpretation

- Szenario 1 weist insgesamt höhere Emissionen auf als Szenario 2, was aus den umfassenderen Sanierungsmaßnahmen in Szenario 2 und dem höheren Anteil an Biomasse in Szenario 1 resultiert.
- In beiden Szenarien entfällt der größte Teil der Emissionen auf die höchste Klasse > 80 kg/a. Obwohl diese Klasse nur 38,2 % bzw. 33,8 % aller Gebäude umfasst, verursacht sie 81,4 % bzw. 78,5 % der verbleibenden Emissionen.
- Die Unterschiede zeigen, dass Szenario 2 erwartungsgemäß effektiver zur Treibhausgasreduktion beiträgt.

Verteilung der CO₂-Äquivalente nach Heiztechnologien im Jahr 2045

Trotz umfassender Sanierungsmaßnahmen und den vollständigen Verzicht auf fossile Energieträger verbleiben Emissionen. In den folgenden Abbildungen wird die Verteilung der verbleibenden Treibhausgasemissionen auf die verschiedenen Heiztechnologien dargestellt.

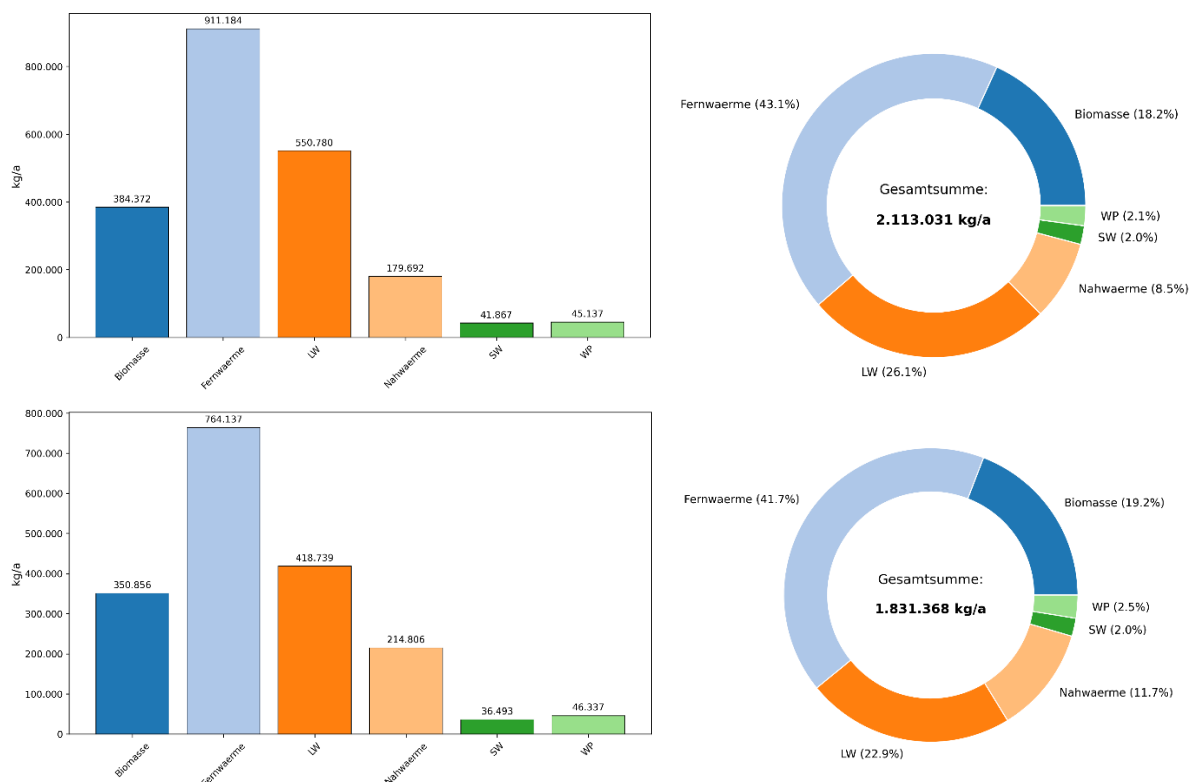


Abbildung 77: Treibhausgasemissionen 2045 - Technologiespezifische Verteilung in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

Abbildung zeigt, dass die größte Emissionsquelle im konservativen Szenario 1 die Fernwärmeversorgung mit insgesamt 911.184 kg CO₂-eq pro Jahr ist, was einem Anteil von 43,1 % der Gesamtemissionen entspricht. Es folgen Luft-Wasser-Wärmepumpen mit 550.780 kg/a (26,1 %) sowie Biomasse mit 384.372 kg/a (18,2 %). Nahwärme verursacht rund 179.692 kg/a (8,5 %) und Sole-Wasser-Wärmepumpen sowie Wärmepumpen aus dem Bestand tragen mit jeweils ca. 2 % zur Emissionsbilanz bei.

In Szenario 2 fällt die absolute Emissionsmenge geringer aus. Die Fernwärme liegt hier bei 764.137 kg/a, was einem Anteil von 41,7 % entspricht. Auch in diesem Szenario folgen die Luft-Wasser-

Wärmepumpen mit 418.739 kg/a (22,9 %) sowie Biomasse mit 350.856 kg/a (19,2 %). Die Emissionen aus der Nahwärmeversorgung sind mit 214.806 kg/a höher als in Szenario 1 und machen 11,7 % der Gesamtemissionen aus, während Sole-Wasser-Wärmepumpen und Wärmepumpen aus dem Bestand 2 % bzw. 2,5 % der Emissionen beitragen.

Diese Ergebnisse unterstreichen, dass selbst in einem dekarbonisierten Wärmesystem Emissionen verbleiben, die insbesondere aus dem Einsatz von Strom und Biomasse resultieren. Für eine vollständige Klimaneutralität müssten diese Emissionen durch Negativemissionen kompensiert werden. Im Hinblick auf die Vermeidung von Emissionen, sollte der Anteil von Biomasse gering bleiben und Strom mit möglichst geringen Emissionsfaktoren, beispielsweise durch lokal per PV und Wind erzeugten Strom, eingesetzt werden.

Tabelle 58: CO₂-Äquivalente nach Heiztechnologien im Jahr 2045

Technologie	Szenario 1 CO ₂ -eq [kg/a]	Szenario 1 Anteil [%]	Szenario 2 CO ₂ -eq [kg/a]	Szenario 2 Anteil [%]
Fernwärme	911.184	43,1	764.137	41,7
Luft-Wasser-WP	550.780	26,1	418.739	22,9
Biomasse	384.372	18,2	350.856	19,2
Nahwärme	179.692	8,5	214.806	11,7
Sole-Wasser-WP	41.867	2,0	36.493	2,0
WP (Bestand)	45.137	2,1	46.337	2,5
Gesamt	2.113.031	100	1.831.368	100

Jährliche Bilanzierung der Treibhausgasemissionen

Der jährliche Verlauf der Treibhausgasemissionen nach eingesetzten Technologien für die Jahre 2024 bis 2045 wird in Abbildung dargestellt. Die jährliche Bilanzierung ermöglicht dabei eine kontinuierliche Überprüfung der Umsetzung des Transformationsprozesses, sowie eine Anpassung an reale Entwicklungen.

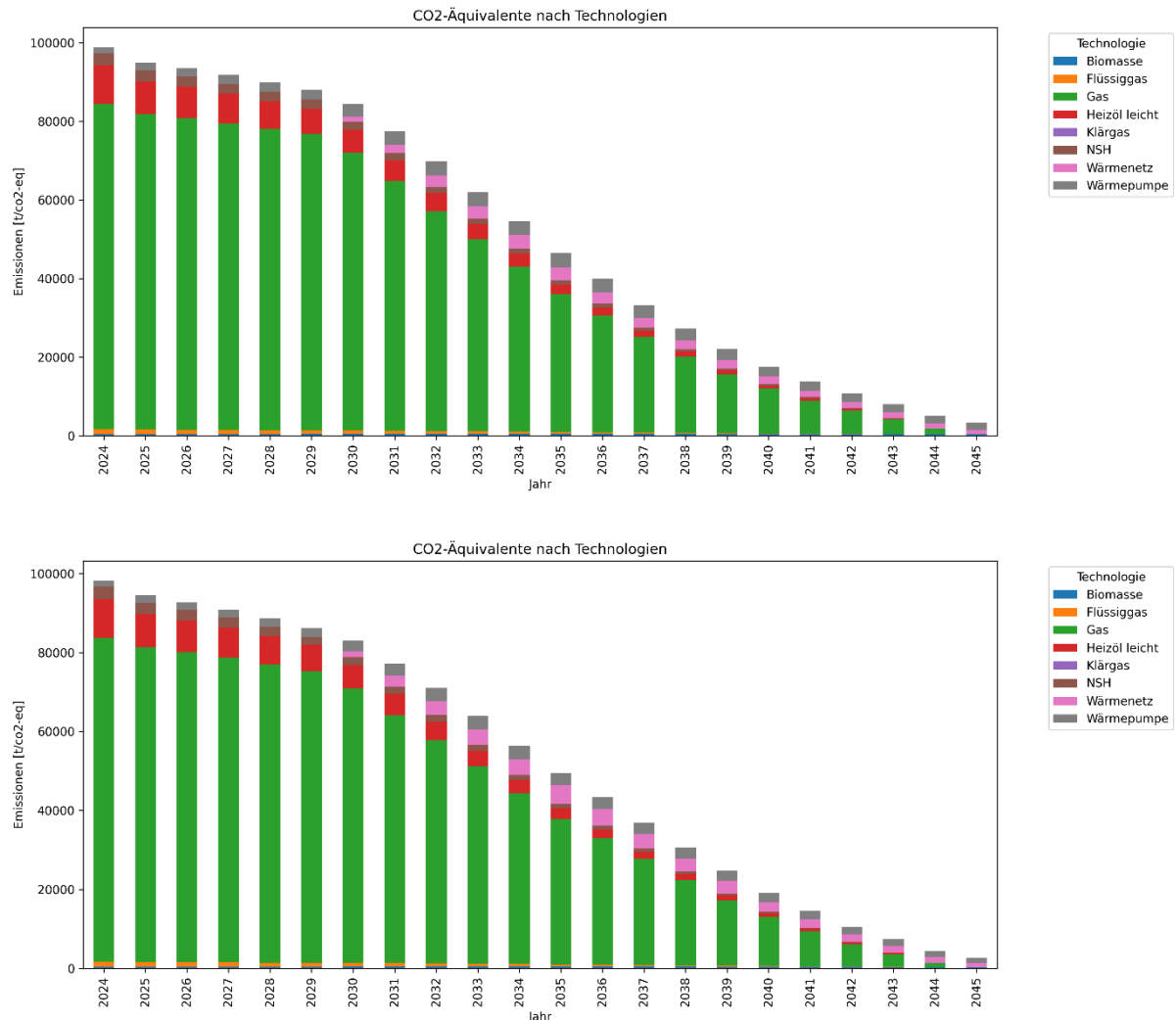


Abbildung 78: Technologiespezifische Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2045 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) (Quelle: Eigene Berechnung, GWI 2025)

In beiden Szenarien dominiert zu Beginn der Betrachtung der Ausstoß aus gasbasierten Heizsystemen, ergänzt durch Emissionen aus Heizöl und weiteren Technologien. Der Beitrag von Gas und Heizöl nimmt kontinuierlich ab, wodurch die Gesamtemissionen im Stadtgebiet deutlich reduziert werden. Bis 2030 ist der Rückgang überwiegend auf Sanierungsmaßnahmen und einzelne Technologiewechsel zurückzuführen und fällt etwas flacher aus. Ab 2030 werden erste Gebäude mit Wärmenetzen versorgt und auch Gebäude, die bis 2030 saniert wurden, aber mit dem Technologiewechsel auf die Fertigstellung der Wärmenetze gewartet haben, können sich nun anschließen lassen. Dadurch beschleunigt sich der Rückgang der Treibhausgasemissionen.

Emissionsarme Technologien wie Wärmepumpen und Wärmenetze gewinnen an Bedeutung. Diese tragen zwar auf Basis der angesetzten Emissionsfaktoren weiterhin zu CO₂-Äquivalenten bei, jedoch auf

niedrigem Niveau. Auch Biomasse verursacht auf Grundlage des Technikkatalogs trotz ihrer regenerativen Herkunft weiterhin relevante Emissionen, was in beiden Szenarien sichtbar bleibt.

Gut erkennbar ist, dass die Treibhausgasemissionen des Wärmenetzes ab 2030 zunächst ansteigen, da in jedem Jahr mehr Gebäude durch dieses versorgt werden, dann jedoch wieder zurückgehen, was zunächst kontraintuitiv erscheint, da weiterhin in jedem Jahr eine größere Anzahl an Gebäuden versorgt wird als im Vorjahr. Der Grund dafür liegt im Rückgang der Emissionsfaktoren im deutschen Strommix durch den Umstieg auf erneuerbare Energiequellen. Waren es im Jahr 2022 noch 499 g CO₂-Äquivalente pro eingesetzter Kilowattstunde, sind es ab 2045 lediglich 15. Ein analoges Verhalten zeigen Wärmepumpen von Privatbesitzern, wenn diese Strom aus dem Netz beziehen.

Tabelle 59: Mittelwert der Emissionsfaktoren bis 2050 im deutschen Strommix in g/kWh

2020	2021	2022	2025	2030	2035	2040	2045	2050
424	472	499	260	110	45	25	15	15

Die Abbildungen zeigen insgesamt, dass ein nahezu vollständiger Rückgang der CO₂-Emissionen technisch möglich ist, jedoch auch im Zieljahr 2045 ein geringer, nicht vermeidbarer Emissionssockel bestehen bleibt. Dieser ist auf emissionsarme, aber nicht vollständig klimaneutrale Technologien zurückzuführen.

4.5 Zusammenfassung und Einordnung

Die vorliegende Szenarienanalyse zeigt, wie eine tiefgreifende Transformation der Wärmeversorgung in Hattingen bis zum Jahr 2045 gelingen kann. Aufbauend auf detaillierten Bestandsdaten wurden zwei Zielpfade entwickelt, die unterschiedliche Gewichtungen zwischen Wärmenetz- und Wärmepumpenausbau vornehmen, ebenso wie eine Variation von Sanierungsrate und -tiefe, jedoch beide das Ziel einer weitgehenden Dekarbonisierung verfolgen.

In beiden Szenarien zeigt sich ein deutlicher Rückgang des gesamten thermischen Energiebedarfs (Nutzenergie). Dies ist insbesondere auf die unterstellten energetischen Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen, die über alle Gebäudetypen hinweg angesetzt wurden. Gleichzeitig findet eine umfassende Umstrukturierung der eingesetzten Heiztechnologien statt: Fossile Systeme wie Gas oder Heizöl verschwinden schrittweise aus dem Stadtgebiet, während erneuerbare Energieträger und leitungsgebundene klimafreundliche Systeme sukzessive an Bedeutung gewinnen.

Szenario 1 setzt stärker auf Wärmepumpensysteme, sowohl in Luft-Wasser- als auch Sole-Wasser-Ausführung. Diese Strategie entfaltet insbesondere in ländlich geprägten Stadtteilen Wirkung, wo der Wärmenetzausbau aus wirtschaftlichen oder topografischen Gründen weniger realistisch ist. Das Szenario weist insgesamt eine höhere Differenzierung im Technologiemarkt auf, wobei auch Fern- und Nahwärmelösungen eine wichtige Rolle übernehmen.

Szenario 2 fokussiert demgegenüber stärker auf den Ausbau der Wärmenetze, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten mit hoher Wärmeliniedichte. Die Technologiebilanzen zeigen hier eine stark zunehmende Versorgung durch Fern- und Nahwärme, begleitet von einem begrenzten, aber wachsenden Anteil an Wärmepumpen. In weniger erschlossenen Bereichen verbleiben dezentrale Lösungen wie private Wärmepumpen und Biomasse, wobei Letztere aufgrund ihrer Emissionsfaktoren nur begrenzt zur Zielerreichung beitragen. Die intensiveren Sanierungsmaßnahmen zeigen deutliche Auswirkungen in den Energie- und Treibhausgasbilanzen, die gegenüber Szenario 1 geringer ausfallen. Aus

Klimaschutzsicht sollte die Stadt Hattingen daher möglichst intensive Sanierungsmaßnahmen anstreben, auch wenn dies mit Kosten verbunden ist und Wärmenetze in Teilen des Stadtgebiets weniger wahrscheinlich macht.

Die Auswertungen der spezifischen Wärmebedarfe und der Wärmenetzseignung zeigen, dass beide Szenarien die vorhandenen Potenziale adressieren, mit jeweils unterschiedlichen räumlichen Schwerpunkten. Während in Szenario 2 insbesondere die innenstadtnahen Bereiche mit hoher Netzdichte bevorzugt erschlossen werden, ermöglicht Szenario 1 durch den verstärkten Einsatz individueller Wärmepumpenlösungen eine breitere räumliche Abdeckung.

Die Energiebilanzen der Jahre 2045 belegen eindrucksvoll den Erfolg der Transformationspfade: Der gesamte Energieverbrauch wird mehrheitlich durch erneuerbare oder leitungsgebundene emissionsarme Technologien gedeckt. Gas und Heizöl sind vollständig ersetzt, der verbleibende Bedarf wird effizient über emissionsarme Energieträger abgedeckt.

Besonders relevant ist die deutliche Reduktion der CO₂-Äquivalente. Beide Szenarien zeigen bis 2030 einen nahezu linearen Rückgang der Emissionen. Anschließend tragen die neu ausgelegten Wärmenetze, sowie die Nutzung erneuerbarer Energiequellen zu deren Speisung, dazu bei, dass erhebliche Minderungen erzielt werden können. Die noch verbleibenden Emissionen resultieren fast ausschließlich aus Technologien mit geringen Emissionsfaktoren wie Biomasse und Strom. Diese Restemissionen markieren das technisch und wirtschaftlich realistisch erreichbare Minimum unter den angenommenen Rahmenbedingungen.

Die vergleichende Betrachtung beider Szenarien verdeutlicht:

- Beide Transformationspfade führen zu einer weitgehenden Dekarbonisierung (etwa – 98 %). Für die Anreicherung von CO₂-Äquivalenten in der Atmosphäre, welche für den Anstieg der globalen Mitteltemperatur verantwortlich sind, ist es jedoch auch relevant, welche Menge an CO₂-Äquivalenten auf dem Weg hin zur Dekarbonisierung ausgestoßen wird. Im Hinblick darauf erweist sich Szenario 2 als vorteilhaft.
- Szenario 1 bietet höhere Flexibilität und adressiert ländliche Strukturen effizienter durch dezentrale Systeme. Der Nutzenergiebedarf wird durch Sanierungsmaßnahmen um etwa 11 % reduziert.
- Szenario 2 erzielt eine etwas größere Emissionsminderung durch die höhere Wärmenetzabdeckung. Der Nutzenergiebedarf wird durch Sanierungsmaßnahmen um etwa 21 % reduziert.

Damit liefern beide Szenarien realistische Zielbilder, wie die kommunale Wärmewende in Hattingen gelingen kann. Sie bilden eine belastbare Grundlage zur Ableitung konkreter Maßnahmen, zur Priorisierung von Investitionen und zur strategischen Steuerung der Transformation auf räumlicher und technologischer Ebene. Ebenso liefern sie einen Indikator für die Bürger:innen Hattingens, um mögliche Investitionsentscheidungen hinsichtlich der eigenen Heiztechnologie zu treffen.

5 Wärmeversorgungsgebiete & Versorgungsoptionen

Ein zentrales Informationsbedürfnis vieler Bürgerinnen und Bürger betrifft die Frage, ob ihr Gebäude künftig an ein Nah- oder Fernwärmenetz angeschlossen werden kann und wenn ja, zu welchem Zeitpunkt und unter welchen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen. Der vorliegende Wärmeplan kann diese konkreten Einzelfallfragen zum jetzigen Zeitpunkt jedoch nicht beantworten. Als strategische, rechtlich unverbindliche Fachplanung bildet er die Grundlage für eine langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung und unterstützt insbesondere Netzbetreiber und Wärmeversorger bei der Priorisierung und Prüfung potenziell geeigneter Gebiete. Die im Wärmeplan ausgewiesene Eignung für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung stellt dabei keine konkrete Ausbauzusage oder Infrastrukturplanung dar, sondern dient der strategischen Orientierung innerhalb eines Betrachtungszeitraums von etwa ein bis zwei Jahrzehnten.

Auch nach Beschluss des Wärmeplans begründen die ausgewiesenen Wärmenetz-Versorgungsgebiete weder einen Anspruch auf den Ausbau eines Wärmenetzes noch eine Verpflichtung für Eigentümerinnen und Eigentümer, ihr Gebäude an ein solches Netz anzuschließen. Die Ausweisung stellt keine verbindliche Ausbauzusage dar, sondern dient der strategischen Orientierung im Rahmen der weiteren Prüf- und Entscheidungsprozesse durch Netzbetreiber und Kommune.

Im Folgenden werden jene Teilräume vorgestellt, die auf Basis der Eignungsprüfung und weiteren Kriterien als potenzielle Wärmenetz- bzw. Fokusgebiete eingestuft wurden. Sie markieren die voraussichtlich geeignetsten Bereiche für eine künftige leitungsgebundene Wärmeversorgung und stellen damit eine erste räumliche Konkretisierung innerhalb der strategischen Gesamtplanung dar.

5.1 Wärmenetzgebiete / Fokusgebiete

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse zur Umsetzung von Wärmenetzen wurden die gemäß § 14 und § 18 WPG zu definierenden Wärmeversorgungsgebiete für die Stadt Hattingen festgelegt. Die Zuordnung der Gebiete erfolgte anhand folgender energetischer Eignungsklassen:

Tabelle 60: Eignungsklassen für Wärmenetze

Eignungsklasse	WPG-Kategorie	Bedeutung
Konventionelle Wärmenetze (höchste Eignung)	Sehr hohe Eignung für Wärmenetze	Sehr hohe Wärmebedarfsdichten, kurze Trassen, gute Ankerkunden
Konventionelle Wärmenetze	Hohe Eignung für Wärmenetze	Hohe Wärmebedarfsdichten, gute Wirtschaftlichkeit, mittlere Priorität
Niedertemperatur im Bestand	Mittlere Eignung für Wärmenetze / Prüfgebiet	Eignung für kalte Nahwärme, ggf. noch offene technische Fragen
Geringe Eignung / Einzellösungen / Prüfgebiete	Geringe Eignung / Prüfgebiet / dezentrales Gebiet	geringe Dichte, hohes Risiko, unsichere Wärmequellen

Die nachfolgende kartografische Darstellung zeigt die räumliche Verteilung der Wärmenetz-Eignungsklassen innerhalb des Stadtgebiets. Auf Grundlage der zuvor erläuterten Klassifizierung werden die potenziellen Versorgungsgebiete differenziert dargestellt und visualisieren damit die Ergebnisse der Eignungsbewertung in ihrer räumlichen Ausprägung. Die Karten bieten eine erste Orientierung, in welchen Bereichen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung aus heutiger Sicht am ehesten umsetzbar erscheint und welche Gebiete voraussichtlich eher dezentral versorgt werden.

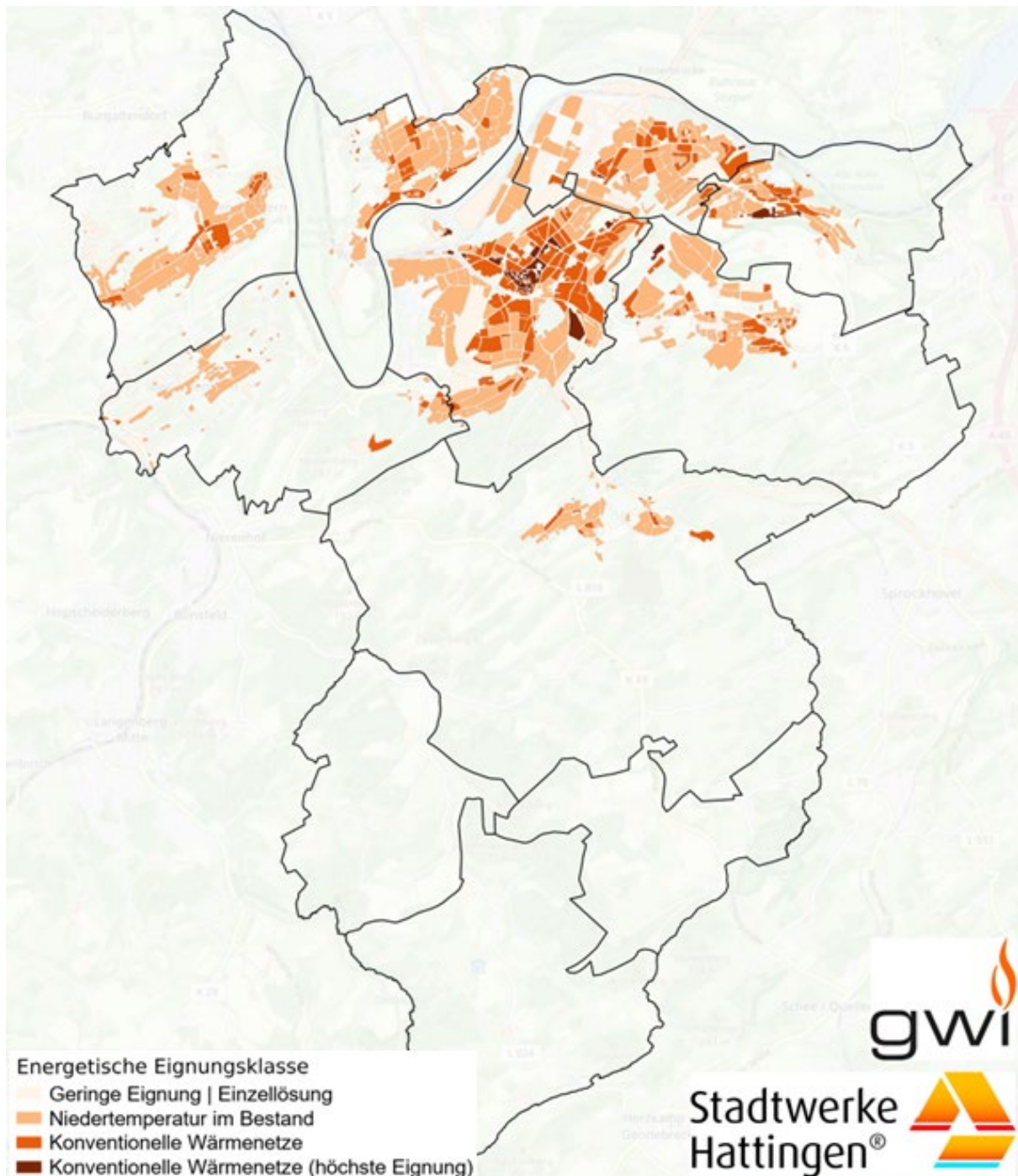
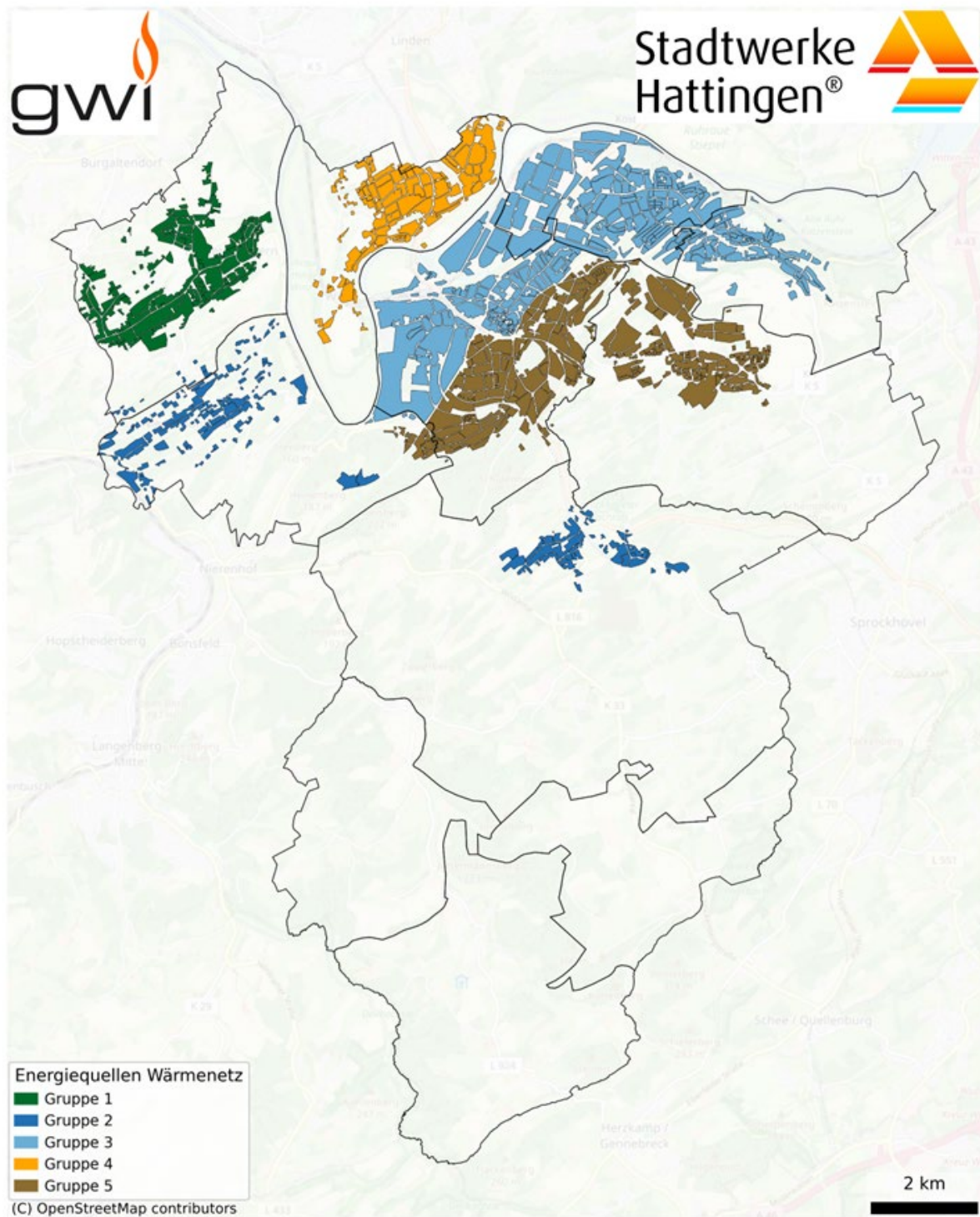


Abbildung 79: Kartografische Darstellung der Wärmenetzeignung für das Hattinger Stadtgebiet

Ergänzend zur räumlichen Differenzierung der Eignungsklassen zeigt die Abbildung folgende potenzielle erneuerbare Wärmequellen im Stadtgebiet sowie deren Zuordnung zu den identifizierten Wärmenetz- und Fokusgebieten. Grundlage dieser kartografischen Darstellung ist die zuvor durchgeführte Potenzialanalyse, in der das räumliche Aufkommen möglicher erneuerbarer Wärmequellen analysiert und quantifiziert wurde. Ziel dieser Verknüpfung ist es, aufzuzeigen, in welchen Bereichen eine leistungsgebundene Wärmeversorgung perspektivisch durch lokal verfügbare erneuerbare oder unvermeidbare Energien, wie Grubenwasser, Flusswasser, Solarthermie, Geothermie oder Biomasse gespeist werden kann. Die Darstellung unterstützt die strategische Bewertung einer nachhaltigen Wärmenetzkonzeption unter Berücksichtigung der regionalen Ressourcenverfügbarkeit.



Gruppe	Geothermie	Biomasse	Solarthermie	Flusswasser	Abwasser	Grubenwasser
1	X	X	X	X		
2	X	X	X			
3	X		X	X	X	
4	X	X				X
5	X		X			

Abbildung 80: Mögliche EE-Quellen in der Wärmenetzversorgung

Die in Abbildung sichtbaren Quellkombinationen ergeben sich direkt aus der detaillierten räumlichen Analyse und spiegeln die potenziell standortspezifisch nutzbaren Ressourcen wider.

Diese Kombinationen verdeutlichen, in welchen Bereichen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung perspektivisch durch lokal verfügbare erneuerbare bzw. unvermeidbare Wärme gespeist werden kann. Die kartografische Zuordnung bildet damit eine wichtige Grundlage für die strategische Entwicklung nachhaltiger Wärmenetzkonzepte unter Berücksichtigung der lokalen Ressourcenverfügbarkeit.

5.2 Gebiete für dezentrale Versorgung

Ergänzend zur vorangestellten Analyse der Wärmenetzeignung wurde eine weitergehende energetische Eignungsbewertung für verschiedene dezentrale Versorgungslösungen auf Basis eines hexagonalen Rasters durchgeführt. Ziel dieser Auswertung ist es, potenzielle Wärmeversorgungstechnologien räumlich zu priorisieren unter Berücksichtigung von Wärmebedarfsdichte, Gebäudetypologie und Technologiekompatibilität. Die folgende Abbildung zeigt die resultierenden durchschnittlichen Eignungsklassen des Gebäudebestandes innerhalb der Rasterzellen.

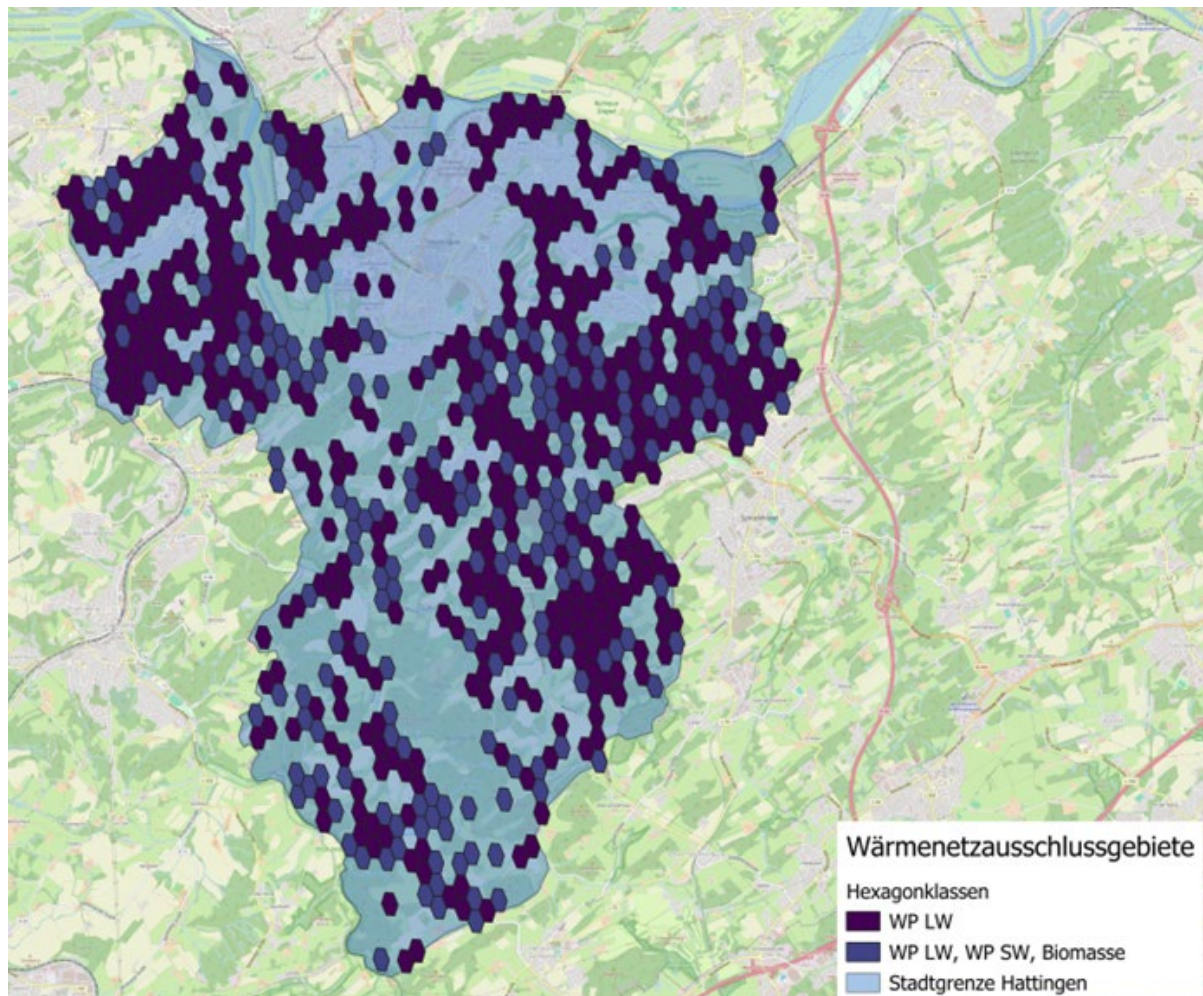


Abbildung 81: Wärmenetzausschlussgebiete und ihre durchschnittlichen technologischen Eignungsklassen

5.3 Fokusgebiete

Auf Grundlage der energetischen Eignungsanalyse, der Potenzialermittlung zur Wärmebereitstellung sowie der Ergebnisse der Bestands- und Szenarienanalyse wurden innerhalb des Gemeindegebiets strategisch prioritäre Teilräume identifiziert. Diese sogenannten Fokusgebiete zeichnen sich durch eine besonders hohe Eignung für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung aus und sollen im weiteren Umsetzungsprozess bevorzugt betrachtet werden. Die Auswahl erfolgte unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und infrastruktureller Aspekte sowie der Rückmeldungen aus der Akteursbeteiligung. Im folgenden Abschnitt werden die ermittelten Fokusgebiete kurz vorgestellt, ihre wesentlichen Charakteristika beschrieben und, soweit bereits erfasst, potenzielle erneuerbare Wärmequellen aufgezeigt.

5.3.1 Machbarkeitsstudie Grubenwasser Rauendahl



Abbildung 82: Fokusgebiet Rauendahl

Das ausgewählte Gebiet im Rauendahl ist überwiegend geprägt durch Mehrfamilienhäuser, ergänzt durch einige städtische Gebäude. Insgesamt umfasst das Untersuchungsgebiet etwa 270 Gebäude mit über 1.100 Wohneinheiten, wobei sich das Kerngebiet auf die Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 74 Heizzentralen konzentriert. Einige städtische Gebäude, die im betrachteten Versorgungsgebietes liegen, könnten ebenfalls potenzielle Ankerkunden darstellen. Die hohe Konzentration an Mehrfamilienhäusern und damit einhergehende hohe Wärmeliniendichte bietet eine gute Grundlage für die wirtschaftliche und effiziente Umsetzung eines Wärmenetzsystems. Die folgende Darstellung verdeutlicht die räumliche Verteilung der zu versorgenden Gebäude. Zur Versorgung des Quartiers soll das räumlich nahe gelegene Potenzial an Grubenwasser genutzt werden. Im Rahmen der Machbarkeitsstudie soll die technische, wirtschaftliche und ökologische Umsetzbarkeit eines kalten Nahwärmenetzes mit Grubenwassernutzung für das Wohnquartier (Bestand) untersucht werden. Das Hauptkonzept betrachtet die Wärmeversorgung durch ein kaltes Nahwärmenetz mit dezentralen Wärmepumpen, die die Umweltwärme auf das erforderliche Niveau anheben. Um eine umfassende technische und wirtschaftliche Bewertung zu ermöglichen, werden zwei weitere Konzepte simuliert und analysiert. Zum einen eine dezentrale Lösung mit Luft-Wasser-Wärmepumpen in jedem Gebäude, die unabhängig voneinander betrieben werden und kein Nahwärmenetz erfordern. Zum anderen eine zentrale Großwärmepumpe,

die Grubenwasser nutzt und die Gebäude über ein klassisches Wärmenetz mit höheren Vorlauftemperaturen versorgt.

5.3.2 Erweiterung Grubenwasser Winz Baak

Das Fokusgebiet erweitert die Überlegungen hinsichtlich der Versorgung des Rauendahls in Richtung des Oberwinzerfeld. Die Bebauung ist lockerer, mit vorwiegend Ein- und Zweifamilienhäusern, kleineren Mehrfamilienhäusern und gemischten Baualtersklassen (1930er - 1980er) sowie einzelnen größeren Mehrfamilienhäusern. Die Sanierungsquote ist uneinheitlich, viele Gebäude sind energetisch unzureichend ertüchtigt.

Die mittlere Wärmebedarfsdichte ist leicht höher als im Rauendahl und somit wäre auch hier eine Eignung für Wärmenetze gegeben. Die aktuelle Wärmeversorgung erfolgt fast ausschließlich über Gasthermen, teils ergänzt durch Ölheizungen in Randlagen. Fern- oder Nahwärme ist bisher nicht vorhanden.

Da das grundsätzlich vorhanden Grubenwasserpotenzial größer ist als die prognostizierte Abnahmemenge des Rauendahl, ist eine Ausdehnung der Versorgung über dieses Gebiet hinaus denkbar.

Das Fokusgebiet Winz-Baak (außerhalb Rauendahl) ist nicht einheitlich erschließbar, bietet aber vielfältige technische Anknüpfungspunkte. Die Erweiterung des Grubenwassernetzes ist dort sinnvoll, wo sich Wärmenachfrage bündeln lässt. Einrichtungen wie die Grundschule und die Kindertagesstätte können als Ankerkunden dienen. In lockeren EFH-Gebieten könnten dezentrale Lösungen incentiviert werden, flankiert durch Beratungs- und Förderangebote. Eine gebietsweise abgestufte Lösung könnte sich gebietsspezifische fokussieren z.B. zentral dort, wo es wirtschaftlich ist, dezentral, wo es technisch und sozial geboten ist. Über das Grubenwasser hinaus bietet das Gebiet grundsätzliche Potenziale für die Einbindung oberflächennaher Geothermie und Lösungen basierend auf Biomasse.

5.3.3 Machbarkeitsstudie Pottacker und Umgebung

Zentral im Süden von Hattingen-Mitte gelegen, wird am Pottacker ein ca. 3,5 ha großes Wohnquartier neu entwickelt. Es handelt sich um ein autoarmes, städtebaulich klar gefasstes Neubaugebiet mit zukünftig überwiegend 3 bis 4 -geschossiger Wohnbebauung, hoher Freiraumqualität und sozial durchmischter Bewohnerstruktur (mind. 30 % geförderter Wohnungsbau) (Stadtentwicklung, 2025).

Die geplanten Gebäude sollen im Niedrigenergie- bzw. Effizienzhausstandard errichtet werden. Eine quartiersweite Wärmepumpenversorgung über ein Low-Ex-Nahwärmenetz bietet sich grundsätzlich für Neubaugebiete an und wird durch lokale Geothermiepoteziale gestützt. Technikzentralen und Speicher sind an den Mobilitätsstationen vorgesehen. Das Quartier ist damit prädestiniert für eine zentrale, erneuerbare Wärmeversorgung auf Quartiersebene.

Geplant ist darüber hinaus ein regeneratives Gesamtkonzept mit Solarthermie/PV auf den Dächern, begrünter Infrastruktur (Schwammstadtprinzip) und guter Anbindung an Fuß- und Radwege. Das Gebiet eignet sich ideal als Modellstandort für klimaneutrale Wärmeversorgung im Neubau.

5.3.4 Erarbeitung Konzept Innenstadt

Besonderes Augenmerk gilt dem innerstädtischen Fokusgebiet, das trotz hoher Wärmebedarfsdichte mit spezifischen Herausforderungen konfrontiert ist. Die historische Altstadt Hattingens stellt mit rund 150 überwiegend denkmalgeschützten Fachwerkhäusern ein dicht bebautes, kleinteiliges Quartier mit hohem kulturellem Wert dar. Die Gebäude stammen teils aus dem 15. - 18. Jahrhundert, sind meist zwei- bis dreigeschossig und in geschlossener Blockrandstruktur organisiert. Die Nutzung ist gemischt, Erdgeschosse sind überwiegend gewerblich (Einzelhandel, Gastronomie), darüber wird gewohnt. Die Eigentümerstruktur ist häufig privat geprägt, teilweise ergänzt durch städtisches Eigentum.

Die Altstadt weist mit die höchsten Wärmebedarfsdichten in Hattingen auf, ursächlich in der durchschnittlichen Baualtersstruktur begründet ist, oft energetisch unsanierte Substanz und enge Bebauung.

Der verwinkelte Altstadtkern mit ausgeprägten topografischen Höhenunterschieden erschwert die technische Erschließung deutlich. Im Detail beruhen die Restriktionen zum einen auf dem bestehenden Denkmalschutz, welcher mögliche Dämmmaßnahmen und technische Eingriffe einschränkt, zum anderen erschweren die engen und verwinkelten Gassen und historische Strukturen den Leitungstrassenbau. Dennoch gilt die Altstadt im kommunalen Wärmeplan als prioritäres Gebiet für ein zukünftiges Wärmenetz, da die strukturellen Voraussetzungen (Dichte, zentrale Lage, bestehendes Gasnetz) günstig sind.

Mögliche Versorgungsoptionen umfassen ein Niedertemperatur-Nahwärmenetz, gespeist etwa aus Geothermie, Flusswärme oder Biomasse. Technisch ist eine Realisierung machbar, erfordert jedoch sensible Lösungen und koordinierte Umsetzung mit Denkmalschutzbehörden. Förderprogramme für Altbausanierung und Eigentümerkooperationen sind essenziell. Perspektivisch könnte die Altstadt Ausgangspunkt eines integrierten Innenstadt-Wärmenetzes werden.

Im aktuellen Planungszeitraum konnte keine CO₂-neutrale Wärmequelle mit ausreichender Leistung priorisiert werden. Daher bedarf dieses Gebiet einer vertieften Prüfung hinsichtlich der Realisierbarkeit und möglicher alternativer Versorgungslösungen.

5.4 Wärmevollkostenrechnung

In den vorangegangenen Kapiteln wurde verschiedene Technologieoptionen in der Wärmeversorgung Hattingens über verschiedene Szenarien hinweg dargestellt. In dem nun folgenden Abschnitt sollen die mit den einzelnen Technologien verbundenen Kosten indikativ dargestellt werden. Ziel ist es einen ersten Eindruck hinsichtlich der sich ergebenden Kapital- und Betriebskosten zu erhalten, sowie den verschiedenen Einflussfaktoren auf die jährlichen Gesamtkosten.

Die vorliegende Wärmevollkostenrechnung setzt auf eine integrierte Betrachtung aller jährlich anfallenden Kosten über den Analysezeitraum 2023 bis 2045. Es werden die Kapitalkosten als jährliche Zahlungen abgebildet, die sich aus den Investitionskosten (BMWK, BMWSB, 2024) unter Berücksichtigung technologieüblicher Nutzungsdauern und eines Kalkulationszinssatzes von 3 % ergeben. Weiterhin werden die Betriebskosten für Wartung und Instandsetzung berücksichtigt. Abschließend fließen die verbrauchsabhängigen Kosten ein. Grundlage sind die Endverbrauchspreise des Umweltbundesamts (Umweltbundesamt, 2025), einschließlich der Brennstoff- und CO₂-Bepreisungspfade bis 2045.

Als Referenz dienen vier für das Stadtgebiet typische Gebäudezustände, um sowohl Skalierungs- als auch Effizienzeffekte abbilden zu können. Für den Einfamilienhaussektor wird ein unsaniertes Gebäude der Energieeffizienzklasse G mit 120 m² Wohnfläche und 8,7 kW benötigter Wärmeleistung sowie ein saniertes Gebäude der Energieeffizienzklasse A mit 120 m² Wohnfläche und benötigter 3,7 kW Wärmeleistung betrachtet. Für den Geschosswohnungsbau wird ein unsaniertes Mehrfamilienhaus der Effizienzklasse G mit 500 m² Wohnfläche und ca. 35 kW Wärmeleistung sowie ein umfassend saniertes Mehrfamilienhaus der Effizienzklasse A mit ebenfalls 500 m² Wohnfläche und 13,5 kW Wärmeleistung untersucht. Diese vier repräsentativen Objekte erlauben eine fundierte Aussage darüber, wie stark Sanierungszustand und Dimensionierung die Kostenstruktur einzelner Systeme beeinflussen.

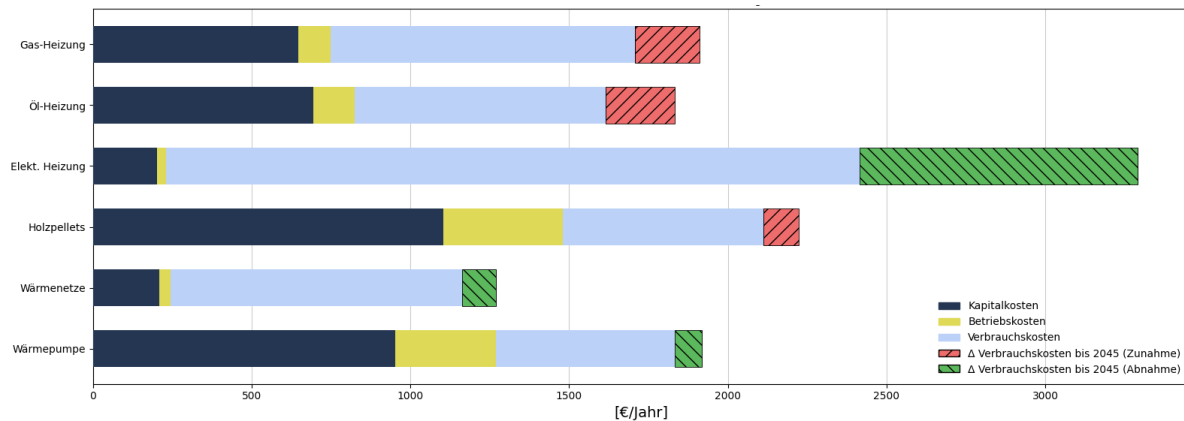


Abbildung 83: Einfamilienhaus saniert. Wohnfläche = 120m², Wärmeleistung = 3,7 kW, Wärmebedarf = 6,7 MWh/a.

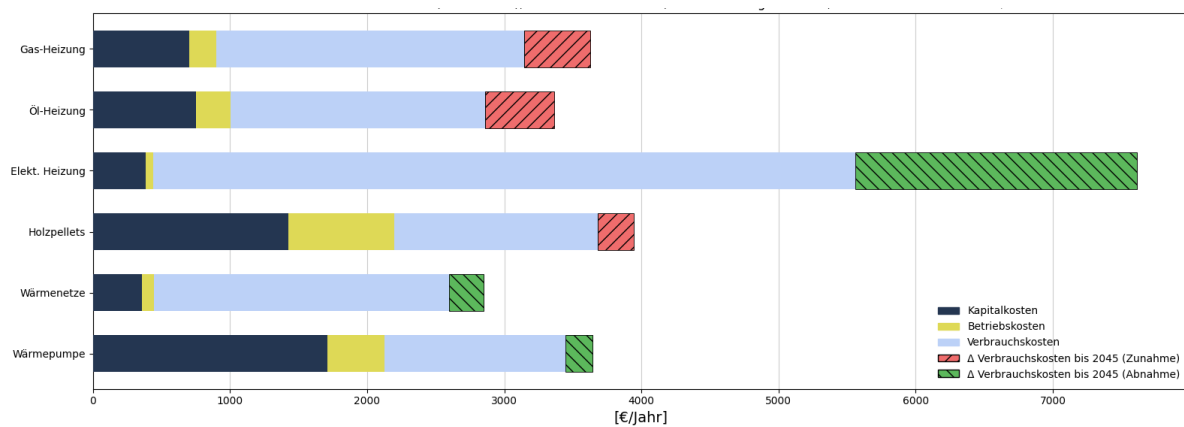


Abbildung 84: Einfamilienhaus unsaniert. Wohnfläche = 120m², Wärmeleistung = 8,7 kW, Wärmebedarf = 16 MWh/a.

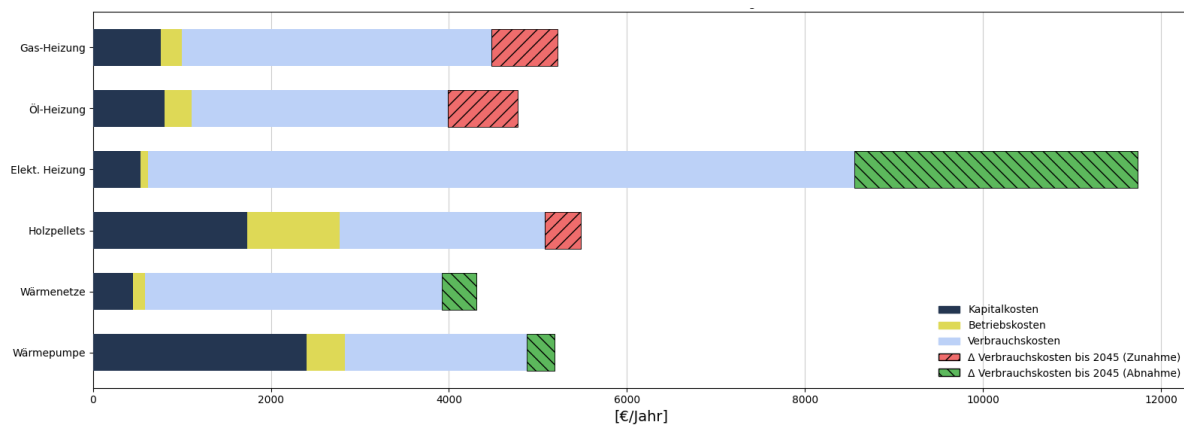


Abbildung 85: Mehrfamilienhaus saniert. Wohnfläche = 500m², Wärmeleistung = 13,5 kW, Wärmebedarf = 24 MWh/a.

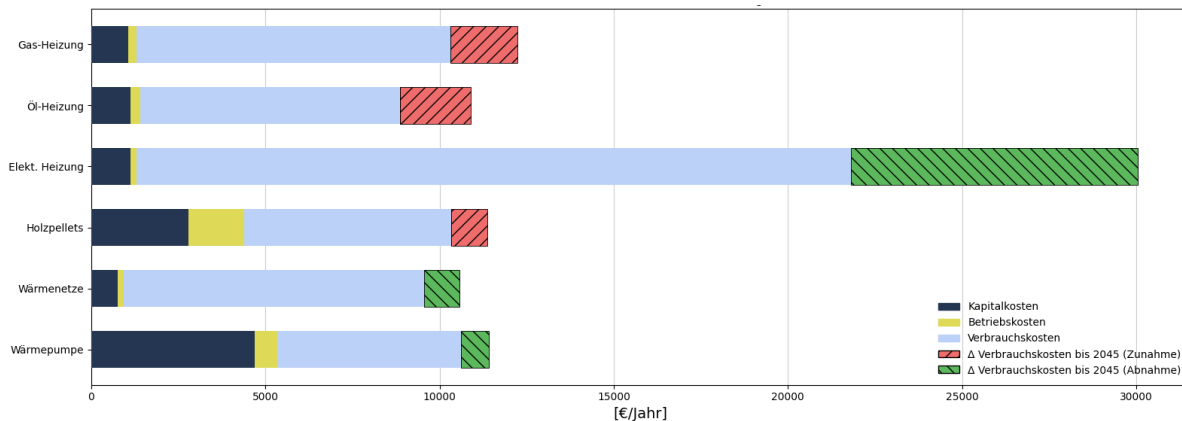


Abbildung 86: Mehrfamilienhaus unsaniert. Wohnfläche = 500m², Wärmeleistung = 35 kW, Wärmebedarf = 63 MWh/a.

Die Auswertung der Diagramme lässt übergreifend drei zentrale Beobachtungen zu. Erstens zeigt eine energetische Sanierung eine doppelte Wirkung, indem sie den absoluten Wärmebedarf deutlich senkt und damit den Anteil der verbrauchsgebundenen Kosten reduziert und zugleich die Exponiertheit gegenüber zukünftigen Energiepreisänderungen verringert. Zweitens zeigen fossile Systeme in allen Gebäudetypen steigende Verbrauchskosten bis 2045, was im Wesentlichen auf die CO₂-Bepreisung zurückzuführen ist. Drittens profitieren strombasierte und netzgebundene Lösungen in den zugrunde gelegten Pfaden von sinkenden bzw. gedämpften Verbrauchskosten. Die elektrische Direktheizung verursacht wegen ihres hohen Endenergiebedarfs überdurchschnittliche Kosten, während die Wärmepumpe dank hoher Effizienz insbesondere im sanierten Bestand deutliche Kostenvorteile bietet. Holzpelletheizungen bewegen sich im Mittelfeld mit moderaten Kostensteigerungen bis 2045. Wärmenetze stellen in allen betrachteten Fällen die kostengünstigste Lösung dar und zeichnen sich zugleich durch stabile Gesamtkosten aus. Insgesamt dominiert in unsanierten Gebäuden der Verbrauchskostenanteil, während im sanierten Zustand die Kapital- und Betriebskosten relativ an Gewicht gewinnen.

Die ausgewiesenen Werte sind Orientierungsgrößen und ersetzen keine objektspezifische Kalkulation. Regionale Preisstrukturen (Energie- und Netzentgelte, Grund- und Arbeitspreise im Wärmenetz, Anschluss- und Erschließungskosten), unterschiedliche Investitions- und Handwerkskosten sowie bauliche Randbedingungen können die Ergebnisse im Einzelfall spürbar verändern. Weiterhin sei erwähnt, dass bei den Investitionskosten mögliche Förderungen nicht berücksichtigt wurden. Im Einzelfall sollte geprüft werden, ob und in welcher Höhe Förderprogramme von Bund, Land, Kommune oder Versorgern anwendbar sind. Eine erfolgreiche Inanspruchnahme kann die Kapitalkosten und damit die jährlichen Vollkosten merklich senken.

6 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Die Umsetzungsstrategie der kommunalen Wärmeplanung basiert auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse sowie den entwickelten Zielszenarien. Sie berücksichtigt die Rückmeldungen aus der Akteursbeteiligung und folgt den fünf vom LANUK definierten Handlungsfeldern. Diese strukturieren die Maßnahmen systematisch und schaffen einen klaren Rahmen für die planungsverantwortliche Stelle, um die Umsetzung der Wärmeplanung gezielt einzuleiten und zu steuern. Die Handlungsfelder sind im Folgenden kurz inhaltlich und kontextuell eingeordnet:

A) Wärmeplanung als kontinuierlicher Prozess

Die Wärmeplanung wird als dynamischer, fortlaufender Prozess verstanden. Regelmäßige Aktualisierungen und Anpassungen an neue technologische, rechtliche und gesellschaftliche Entwicklungen sind vorgesehen. Eine kontinuierliche Evaluation sichert die Qualität und Relevanz der Planung.

B) Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher

Maßnahmen in diesem Handlungsfeld zielen auf die Erschließung und Integration lokaler erneuerbarer Energiequellen wie Solarthermie, Geothermie, Biomasse und im Fall von Hattingen auch Grubenwasser ab. Zudem wird die Nutzung unvermeidbarer Abwärme sowie der Ausbau von Wärmespeichern zur Flexibilisierung der Wärmeversorgung vorangetrieben.

C) Wärmenetze und Infrastruktur

Der Fokus liegt auf dem Ausbau und der Optimierung von Wärmenetzen, insbesondere in den identifizierten Fokusgebieten mit hoher Wärmebedarfsdichte. Hierzu zählen der Neubau von Netzen, die Erweiterung bestehender Infrastrukturen und die Integration dezentraler Wärmequellen. Die Planung berücksichtigt technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Versorgungssicherheit.

D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien

Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz umfassen die energetische Sanierung von Gebäuden, den Austausch veralteter Heizsysteme durch moderne, effiziente Technologien und die Förderung von Niedertemperaturheizsystemen. Ziel ist die Reduzierung des Wärmebedarfs und die Senkung der CO₂-Emissionen.

E) Begleitende Prozesse

Dieses Handlungsfeld beinhaltet Maßnahmen zur Unterstützung der Umsetzung, wie Öffentlichkeitsarbeit, Schulungen, Fördermittelakquise und die Etablierung von Kooperationsstrukturen zwischen relevanten Akteuren. Zudem werden rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen geschaffen, um die Umsetzung der Maßnahmen zu erleichtern.

Die beschriebenen Handlungsfelder A bis E markieren die zentralen Wirkungsbereiche der kommunalen Wärmeplanung und strukturieren den strategischen Rahmen für die Wärmewende vor Ort. Um daraus konkrete, umsetzungsorientierte Schritte abzuleiten, werden die Inhalte dieser Handlungsfelder im nachfolgenden Maßnahmenkatalog weiter operationalisiert.

Der Maßnahmenkatalog dient dabei als zentrales Instrument zur Umsetzung der Wärmeplanung. Er konkretisiert die strategischen Zielsetzungen durch benennbare Maßnahmen, benennt relevante Akteure, zeitliche Horizonte und unterstützt die Priorisierung sowie spätere Fortschreibung und Erfolgskontrolle im Rahmen des Gesamtprozesses. Nachfolgend veranschaulichen zwei Abbildungen exemplarisch den Aufbau und die Systematik des Maßnahmenkatalogs.

7 Partizipationsstrategie

Zu Beginn der kommunalen Wärmeplanung wurden die relevanten Stakeholder definiert und im Laufe der Erarbeitung sichergestellt, dass alle von ihnen, entweder partizipativ oder informativ, in den Prozess eingebunden wurden. Dies geschah zum Großteil über die Kommunikationsstrategie (siehe Kapitel 11), aber auch über verschiedene Veranstaltungen. Mit der Einbindung der Stakeholder im Rahmen unserer Partizipationsstrategie wurde eine solide Grundlage sowohl für die Akzeptanz der kommunalen Wärmeplanung als auch für die zukünftige Umsetzung geschaffen.

7.1 Zielgruppen und Stakeholder

Die lokalen Zielgruppen, die in die kommunale Wärmeplanung involviert werden müssen, lassen sich in insgesamt sieben Kategorien verschiedener Stakeholder einteilen. Es erfolgt eine Unterscheidung zwischen Stakeholdern mit aktiver Beteiligung am Planungsprozess und Stakeholdern, die ausschließlich über die Planungsfortschritte in Kenntnis gesetzt werden.



Abbildung 87: Darstellung der Unterteilung der informativ und partizipativ beteiligten Stakeholder

Daraus wurde ein Projektteam entwickelt, das in dem folgenden Organigramm zusammengefasst ist:

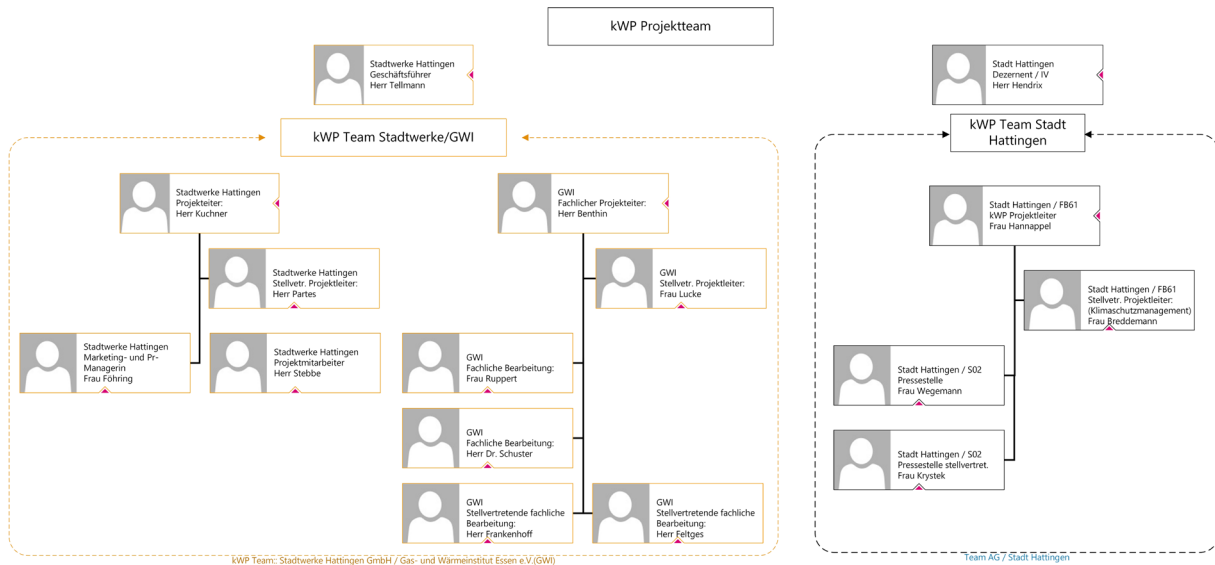


Abbildung 88: Organigramm der beteiligten Stakeholder

Das Umsetzungsteam bestand aus Vertretern der Stadt Hattingen, der Stadtwerke Hattingen und des Gas- und Wärmeinstituts Essen. Weitere Stakeholder aus der Stadt Hattingen sowie den Bereichen Wohnungswirtschaft, Energieversorger, Handel, Handwerk, Gewerbe sowie der Öffentlichkeit wurde punktuell hinzugezogen.

7.2 Veranstaltungen

Im Mai 2024 startete die kommunale Wärmeplanung offiziell mit einem internen Auftakt-Workshop zur Vorbereitung auf den Gesamtprozess. In diesem Meeting wurden das Organigramm sowie der zeitliche Ablauf der kommunalen Wärmeplanung beschlossen. Anschließend trafen sich die Projektverantwortlichen alle zwei Wochen zu Online-Meetings, um den aktuellen Stand zu besprechen und offene Fragen zu klären.

Bei der Erarbeitung der Bestandsanalyse standen vor allem die Stakeholder aus den Gruppen Wohnungswirtschaft, Energieversorger, Handwerk, Gewerbe und Industrie im Fokus. In fünf verschiedenen Workshops in der zweiten Jahreshälfte 2024 wurden die Grundlagen der kommunalen Wärmeplanung vermittelt, Informationen und Daten abgefragt und gleichzeitig Raum für Rückmeldungen und Ideen gegeben. Ziel war es, sowohl Informationen weiterzugeben als auch eine aktive Mitwirkung zu fördern.

Die politische Begleitung erfolgte zum Großteil über den Ausschuss für Umwelt, Mobilität und Klimaschutz (AUMK) der Stadt Hattingen. Von September 2024 bis Juli 2025 war die kommunale Wärmeplanung Thema in insgesamt vier Sitzungen des AUMK. Die Sitzungen waren auch für Bürger:innen öffentlich zugänglich. Außerdem hat die Öffentlichkeitsarbeit der Stadt Hattingen auf der Website über die Ausschusssitzungen informiert. Bei den einzelnen Sitzungen wurden über spezifische aktuelle Entwicklungen sowie den aktuellen Stand der kommunalen Wärmeplanung berichtet.

7.3 Bürgerinformationen

Die Bürgerinformation über den aktuellen Stand der kommunalen Wärmeplanung erfolgte zum Großteil über die begleitende Presse- und Öffentlichkeitsarbeit (siehe Kapitel 11). Basis für alle Maßnahmen bildeten die zwei Bürgerinformationsstellen, die die Stadtwerke Hattingen im Juli 2024 einrichteten. In der Zentrale der Stadtwerke am Weg zum Wasserwerk 23 und im Kundenzentrum in der Hattinger Altstadt hatten Bürger:innen die Möglichkeit, sich über den aktuellen Sachstand zu informieren, Rückfragen zu stellen und Beratungstermine zu vereinbaren. Als Informationsmaterial haben die Stadtwerke

Hattingen einen Flyer für die kommunale Wärmeplanung erstellt. Darin zu finden sind die wichtigsten FAQ zur Erarbeitung der kommunale Wärmeplanung. Die gesamten FAQ waren für die Druckpublikation zu umfangreich und wurden über die Website der Stadt Hattingen veröffentlicht (siehe Kommunikationsstrategie, Kapitel 11). Perspektivisch werden an den Informationsstellen auch die Stadtteil-Steckbriefe als Ausdruck zum Mitnehmen sowie eine Kartenansicht von Hattingen mit Informationen zu einzelnen Wärmenetzoptionen auf einem Tablet zur Verfügung gestellt.



Abbildung 89: Die Bürgerinformationsstellen in der Zentrale der Stadtwerke Hattingen (links) sowie im Kundenzentrum (rechts)

Nach der Erarbeitung der Zielszenarien für jeden Hattinger Stadtteil fand im Juni 2025 eine Bürgerinformationsveranstaltung im großen Ratssaal im Rathaus von Hattingen statt. Knapp 40 Bürger:innen – vor allem Immobilieneigentümer:innen – folgten der Einladung. Die Stadtwerke Hattingen und das GWI präsentierten den bisherigen Ablauf der kommunalen Wärmeplanung, die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie eine mögliche Verteilung von Wärmenetzen innerhalb der Stadt inkl. der dazugehörigen Energiequellen. In einem interaktiven Austausch mit den Energieberatern der Stadtwerke Hattingen, der RAG und dem Bürgerenergie Hattingen e.V. hatten die Besucher:innen im Anschluss Zeit, individuelle Fragestellung zu klären.

8 Verstetigungsstrategie

Die kommunale Wärmeplanung ist kein einmaliger Planungsakt, sondern ein langfristig angelegter, iterativer Prozess. Um ihre Wirksamkeit dauerhaft zu sichern und die Zielsetzung einer weitgehenden Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu erreichen, bedarf es einer strukturellen und institutionellen Verstetigung. Die in den vorangegangenen Kapiteln dargestellten Handlungsfelder und Maßnahmen entfalten ihre Wirkung nur dann nachhaltig, wenn sie durch geeignete organisatorische Rahmenbedingungen, klare Zuständigkeiten, dauerhaft verfügbare Ressourcen und etablierte Prozesse kontinuierlich begleitet und weiterentwickelt werden. Ziel der Verstetigungsstrategie ist es daher, die Wärmeplanung dauerhaft im kommunalen Verwaltungshandeln zu verankern, ihre Fortschreibung systematisch zu sichern und eine Grundlage für Monitoring, Controlling sowie Koordination mit weiteren strategischen Handlungsfeldern (Klimaschutz, Stadtentwicklung, Energieinfrastruktur) zu schaffen.

Nur durch diese institutionelle Absicherung kann die Wärmeplanung ihren Beitrag zur sektorübergreifenden Transformation des Energiesystems dauerhaft leisten.

Abbildung 90 veranschaulicht den iterativen Charakter der kommunalen Wärmeplanung. Sie stellt die wesentlichen Teilschritte des Planungs- und Umsetzungsprozesses dar und zeigt, wie die fünf zentralen Handlungsfelder systematisch in einen kontinuierlichen Zyklus aus Planung, Umsetzung, Bewertung und Fortschreibung eingebettet sind.



Abbildung 90: Die kommunale Wärmeplanung als wiederkehrender Prozess

Die Verstetigungsstrategie bildet das organisatorische Fundament für die dauerhafte Verankerung und Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung in Hattingen. Ziel ist es, die Wärmeplanung als einen kontinuierlichen, strategisch eingebetteten Prozess zu etablieren, der regelmäßig überprüft, fortgeschrieben und auf neue Rahmenbedingungen angepasst wird. Dies sichert die langfristige Wirkung der erarbeiteten Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung auch zukünftig.

Organisatorische Verankerung

Für die Stadt Hattingen wird vorgeschlagen, die organisatorische Zuständigkeit für die kommunale Wärmeplanung dauerhaft im **Fachbereich 61 – Stadtplanung und Stadtentwicklung** zu verankern. Dieser Fachbereich übernimmt die Federführung als planungsverantwortliche Stelle im Sinne des WPG für die Stadt Hattingen und organisiert und koordiniert:

- die laufende Betreuung und Fortschreibung des Wärmeplans
- die Schnittstelle zur Kommunalpolitik
- die Koordination der Maßnahmenumsetzung
- die Integration der Wärmeplanung in bestehende kommunale Entwicklungs- und Klimastrategien
- sowie die Abstimmung mit relevanten internen und externen Akteuren

Damit wird eine institutionelle Kontinuität geschaffen, die eine strategische, fachlich fundierte und verwaltungsintern verankerte Weiterarbeit am Thema ermöglicht.

Datenpflege und Monitoring

Eine zentrale Voraussetzung für die Verstetigung der Wärmeplanung ist die **regelmäßige Erhebung, Aktualisierung und Analyse relevanter Daten**. Dazu gehören unter anderem:

- Verbrauchsdaten von Energieversorgern und Messstellenbetreibern
- Kehrbuchdaten des Schornsteinfegerwesens
- Gebäudestruktur- und Nutzungsdaten (z. B. ALKIS)
- Öffentlich zugängliche Daten (z.B. Micro Zensus)
- Anlagen- und Netzstrukturinformationen
- Potenzialflächen für erneuerbare Wärmequellen

Die Daten sollten mindestens einmal alle 5 Jahre aktualisiert und in das **städtische GIS-System** integriert werden. Dieses dient nicht nur der internen Analyse, sondern bildet auch die Grundlage für die Darstellung von Wärmebedarfs- und Potenzialkarten. Die Öffentlichkeit hat über die **Internetseite der Stadt Hattingen** die Möglichkeit, ausgewählte Informationen und ggf. Kartenmaterialien einzusehen, um sich über den aktuellen Stand der Wärmeplanung zu informieren.

Zur Sicherstellung der Qualität sollte ein **kommunales Datenkataster** aufgebaut werden, das alle verwendeten Datenquellen, Erhebungszyklen, Zuständigkeiten und Prüfmechanismen dokumentiert. Dieser Datenkatalog dient auch als Grundlage für regelmäßige Fortschreibungs- und Evaluationsberichte. Beim Aufbau und der Verwendung des Datenkatasters sollte auf maschinenlesbare Formate (z. B. CSV, GeoJSON, Shape-Dateien) und Etablierung interner Standards zur Plausibilitätsprüfung und Dokumentation geachtet werden. Es sollte möglichst ein Datenkataster Anforderungsprofil seitens der Stadt definiert und entwickelt werden. Mittelfristig sollte die Entwicklung eines **digitalen Abbildes** der Stadt Hattingen angestrebt werden, dass eine interaktive und dynamische Modellierung der lokalen Wärmestrukturen über verschiedene Transformationspfade hinweg ermöglicht. Dabei ist auf eine einheitliche und strukturierte Datenbasis zu achten, um perspektivisch eine Verknüpfung mit einem kommunalen Datenkataster zu erleichtern. Ziel ist es, über standardisierten Datenformaten und Schnittstellen die Analyse und Weiterentwicklung von Dekarbonisierungsstrategien für Hattingen weitgehend zu automatisieren.

Politische Rückkopplung, Bürgerbeteiligung und Kommunikation

Zur transparenten Weiterentwicklung der Wärmeplanung wird eine **fünfjährige Berichterstattung im Ausschuss für Umwelt, Mobilität und Klimaschutz (AUMK)** der Stadt Hattingen etabliert. Diese Berichte informieren über:

- den aktuellen Umsetzungsstand der Maßnahmen in den Fokusgebieten

- Ergebnisse neuer Analysen oder Machbarkeitsstudien
- Veränderungen in der Datenlage
- sowie die Priorisierung und Entwicklung neuer Projekte

Der AUMK ist grundsätzlich **öffentlich**, was eine direkte Einbindung der Bürger:innen ermöglicht. Bürger:innen können an den Sitzungen teilnehmen und im Vorfeld Fragen stellen.

Darüber hinaus sollte bei der Fortführung der kommunalen Wärmeplanung auf eine transparente Kommunikation geachtet werden. Basis dafür ist die bereits erarbeitete Kommunikationsstrategie, die in Zukunft vom Fachbereich 61 und der **Pressestelle in der Stabsstelle 02 der Stadt Hattingen** betreut wird. Die Öffentlichkeit wird weiterhin regelmäßig über die städtische Website, Pressemitteilungen und Social Media informiert. Bei Bedarf werden weitere Beteiligungsformate angeboten, beispielsweise Informationsveranstaltungen oder digitale Konsultationen bei größeren Vorhaben.

Ressourcensicherung

Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung erfordert eine **ausreichende personelle und finanzielle Ausstattung**. Dazu zählen:

- feste Zuständigkeiten für Planung, Datenmanagement und Controlling innerhalb des Fachbereichs mit ausreichenden personellen Ressourcen
- Mittel für externe Fachgutachten, Machbarkeitsstudien oder Kommunikationsmaßnahmen,
- der fortlaufende Betrieb und die Weiterentwicklung technischer Systeme (z. B. GIS, Datenkaster, digitale Zwillinge)

Durch eine vorausschauende Ressourcenplanung wird sichergestellt, dass die kommunale Wärmeplanung dauerhaft arbeitsfähig bleibt und strategisch weiterentwickelt werden kann. Für eine entsprechende Fortführung sollte innerhalb der städtischen Verwaltung eine entsprechende Aufstellung des FB 61 organisiert und strukturiert werden.

Zentrale Handlungsfelder der Verstetigung

Im Rahmen der Verstetigungsstrategie ergeben sich aus der aktuellen kommunalen Wärmeplanung zentrale fachliche und organisatorische Aufgaben, die dauerhaft bearbeitet, regelmäßig überprüft und strategisch weiterentwickelt werden müssen. Diese Aufgaben bilden den inhaltlichen Kern der Fortschreibung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und sind in die Arbeitsstruktur des Fachbereichs 61 zu integrieren:

1. Weiterentwicklung der Fokusgebiete

Die drei im Wärmeplan definierten Fokusgebiete gelten als prioritäre Handlungsräume für den weiteren Ausbau klimaneutraler Wärmeversorgung. Ihre kontinuierliche Bewertung, Anpassung und strategische Entwicklung sind zentrale Aufgaben des Fachbereichs 61. Dazu gehören:

- Fortschreibung und Priorisierung der Fokusgebiete anhand aktueller Bedarfe, Potenziale und Umsetzungsstände,
- Durchführung und Koordination von Machbarkeitsstudien (z. B. im Rahmen des BEW – Bundesförderung für effiziente Wärmenetze),
- Identifikation neuer Umsetzungsprojekte im Bereich Wärmenetze, Quartierslösungen oder Einzelmaßnahmen.

2. Beobachtung energieinfrastruktureller Entwicklungen

Für die nachhaltige Wärmewende ist eine kontinuierliche Beobachtung und Bewertung technischer und wirtschaftlicher Entwicklungen im Bereich der Energieinfrastrukturen erforderlich. Dazu zählen insbesondere:

- **Geothermie:** Mit dem von den Stadtwerken Hattingen (SWH) gestellten Aufsuchungsantrag könnte die mitteltiefe oder tiefe Geothermie zukünftig ein lokal relevantes Potenzial entfalten. Auch wenn Geothermie bislang keine tragende Rolle in Hattingen spielt, wird empfohlen, mögliche Ergebnisse aus den Untersuchungen in der weiteren zukünftigen Planung systematisch zu berücksichtigen.
- **Gas- und Wasserstoffinfrastruktur:** Derzeit steht kein wirtschaftlich und technisch verfügbarer Zugang zu synthetischen oder klimaneutralen Gasen (inkl. Wasserstoff) zur Verfügung. Dessen ungeachtet sollte die Entwicklung solcher Technologien und ihrer Verfügbarkeit regelmäßig beobachtet und bewertet werden. In der Perspektive von fünf Jahren, zur nächsten Fortschreibung der Wärmeplanung, kann eine ggf. belastbare Einschätzung möglicher Nutzungspotenziale und ggf. erster Preisindikationen erfolgen – insbesondere im Kontext sinkender Gasverbräuche und steigender Netzentgelte, was die Wirtschaftlichkeit des Gasnetzbetriebs beeinflusst. Diese Bewertung obliegt dem Netzbetreiber (SWH), sollte jedoch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung integriert reflektiert werden.

3. Überprüfung und Fortschreibung von Annahmen und Grundlagen

Die zugrunde gelegten Annahmen zur Technologieverfügbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Infrastrukturentwicklung müssen regelmäßig überprüft und aktualisiert werden. Empfohlen wird eine **Überprüfung aller zentralen Planungsannahmen mindestens alle fünf Jahre** im Rahmen der Wärmeplan-Fortschreibung. Dies betrifft:

- Entwicklungen der Energiepreise und Netzentgelte
- Emissionsfaktoren
- Förderprogramme und gesetzliche Vorgaben
- Verfügbarkeiten und technische Reife relevanter Technologien (z. B. Wärmepumpen, Speicher, Geothermie, Wasserstoff)
- Preisliche Entwicklungen und Verfügbarkeit erneuerbarer Energien

Diese Überprüfung ist Teil des Controllings (vgl. Arbeitspaket 7), die strategische Ableitung von Maßnahmen erfolgt dann im Rahmen der Fortschreibung und ist in der Anlage Umsetzungsstrategie mit den entsprechenden Steckbriefen und Szenarien beschrieben.

9 Controlling-Konzept

Das Controlling-Konzept gewährleistet die systematische Überwachung, Bewertung und Steuerung der Zielerreichung innerhalb der kommunalen Wärmeplanung. Es kombiniert eine strategische (Top-down) und eine operative (Bottom-up) Perspektive, um Fortschritte ganzheitlich zu erfassen und datenbasiert weiterzuentwickeln. Die Federführung liegt beim **Fachbereich 61 - Stadtplanung und Stadtentwicklung**, der alle relevanten Prozesse zur Datenerhebung, Auswertung und Berichterstattung definiert und koordiniert. Dies umfasst sowohl Planungs- als auch Kontrollprozesse. Dazu zählen die Festlegung eindeutiger Zielvorgaben, die Ausarbeitung präziser Handlungspläne, die kontinuierliche Überprüfung des Fortschritts sowie die systematische Analyse etwaiger Abweichungen, um bei Bedarf frühzeitig geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

1. Zielsetzung und Verantwortlichkeit

- **Ziel:** Sicherstellung der Zielverfolgung und Nachsteuerung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zur kontinuierlichen Verbesserung und Fortschreibung der einzelnen Turnuserstellungen
- **Verantwortlich:** Der Fachbereich 61 übernimmt die Gesamtkoordination, das Datenmanagement, die Entwicklung der Indikatoren sowie die Erstellung der regelmäßigen Controlling Berichte und entwickelt ggf. ein Kontrollgremium innerhalb der Stadtverwaltung und ggf. mit externen Stakeholdern

2. Top-down-Verfolgung der Zielerreichung

Die Top-down-Perspektive orientiert sich an den strategischen Zielen der kommunalen Wärmeplanung insbesondere an Vorgaben aus dem Landeswärmepanungsgesetz Nordrhein-Westfalen (Landeswärmepanungsgesetz NRW (LWPG), 2024) sowie an kommunalen Klimazielen. Diese Ziele werden in messbare **Key Performance Indicators (KPIs)** überführt:

Tabelle 61: Key Performance Indicators

Zielgröße	KPI / Basisjahr 2023	Zielwert	Messintervall
CO ₂ -Emissionen	t CO ₂ pro Jahr	–10 % bis 2030	5 Jahre
Anteil erneuerbarer Wärme	% Anteil	≥ 30 % bis 2030	5 Jahre
Endenergieverbrauch	% ggü. Referenz	–15 % bis 2030	5 Jahre
Sanierungsquote	% der Gebäude jährlich	1,5 – 2,0 %	5 Jahre

Ausgangslage Sanierungsquote:

In enger Abstimmung mit lokalen Akteuren – insbesondere der Wohnungswirtschaft und der Verwaltung – wurde ein jährlicher Zielkorridor für die energetische Sanierungsquote von 1,5 % bis 2,0 % definiert. Dieser Wert gilt als praxisnaher Orientierungsrahmen für den Gebäudebestand in Hattingen. Er stellt einen zentralen Hebel zur Reduktion des Wärmebedarfs dar und dient gleichzeitig als wesentliche Bezugsgröße zur Bewertung des Fortschritts im Gebäudesektor.

Allerdings ist die Nachverfolgung einzelner Sanierungsmaßnahmen innerhalb der Kommune derzeit nur eingeschränkt möglich. Eine systematische Kontrolle gestaltet sich schwierig, da ein strukturiertes

Erfassungssystem für durchgeführte Maßnahmen fehlt. Um die Zielerreichung verlässlich bewerten zu können, ist daher zu prüfen, inwieweit geeignete Monitoring-Instrumente oder Meldeverfahren etabliert oder verbessert werden können. Hierzu sollten Lösungen gemeinsam mit der Stadtverwaltung erarbeitet werden, um möglichst einen kontinuierlichen Datenaustausch unter den entsprechenden Stakeholdern zu implementieren.

3. Bottom-up-Verfolgung

Die Bottom-up-Perspektive bewertet die konkrete Umsetzung einzelner Maßnahmen und Projekte. Sie basiert auf regelmäßiger Rückmeldung beteiligter Akteure (z. B. Stadtwerke, Quartiersakteure, Fördermittelgeber). Beobachtet werden unter anderem:

- Anzahl umgesetzter **Quartierskonzepte Rauendahl, Pottacker etc.**
- Realisierte Maßnahmen zur **Gebäudesanierung**
- Errichtete **Infrastrukturen** (z. B. Wärmenetze, EE-Anlagen)
- **Fördermittelbewilligungen** und Projektmittel (€)
- **Bürgerbeteiligung** und Rückkopplungsquote aus AUMK-Sitzungen und Online-Formaten

4. Indikatoren zur Bewertung

Relevante operative Indikatoren zur qualitativen und quantitativen Bewertung, die in Abstimmung mit dem Fachbereich 61 erarbeitet wurden:

- **Energiekosteneinsparung** (€ pro Jahr)
- **Umgesetzte Quartierskonzepte** (Anzahl)
- **Sanierungsquote** (jährlich erreichte % am Gebäudebestand)
- **Beteiligung der Bevölkerung** (z. B. Rückmeldungen, Beteiligungsquote an öffentlichen Ausschüssen)

Strategische Überprüfung und Fortschreibungsgrundlage

Ein zentrales Element des Controllings ist die regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung der **zugrunde liegenden Planungsannahmen**. Diese systematische Bewertung stellt sicher, dass der kommunale Wärmeplan auf realistischen und aktuellen Daten basiert. Es wird empfohlen, diese Überprüfung **mindestens alle fünf Jahre** durchzuführen – insbesondere im Rahmen der verpflichtenden Fortschreibung nach dem LWPG NRW.

Zu überprüfen sind insbesondere:

- Entwicklungen der **Energiepreise** und **Netzentgelte**
- Änderungen bei **Emissionsfaktoren**
- Neue oder geänderte **Förderprogramme** und gesetzliche Rahmenbedingungen
- Technologischer Reifegrad und **Verfügbarkeit** zentraler Technologien (z. B. Wärmepumpen, Speicherlösungen, mitteltiefe Geothermie, Wasserstoffanwendungen)

Diese Evaluierung bildet die Grundlage für eine fundierte Anpassung der Maßnahmen und für das rechtssichere Fortschreiben des Wärmeplans.

5. Datenmanagement und Berichterstattung

Die Datenerhebung, -verarbeitung und Berichterstattung erfolgt über zu erarbeitende Prozesse, die möglichst standardisiert sind. Das Städtische GIS-System liefert hier die Grundlage der Datenbewertung, alle relevanten Daten aus den jeweiligen Quellen werden hier zentral gesammelt und können zusätzlich ausgewertet werden. Eine mögliche zusätzliche Entwicklung eines kommunalen Datenkatalogs würde hier die Prozesse noch einmal verbessern. Die Controlling Berichterstellung der jeweiligen Bewertungsscheiben wird kontinuierlich erfolgen und über ein gemeinsam entwickeltes Format an den AUMK sowie die Bürger:innen berichtet.

1. Datenquellen

- a. Energieversorger, Schornsteinfegerdatenbank, öffentliche Datenbanken, Fördermittelgeber, Beteiligungsplattformen, eigene Datenerhebungen

2. Erfassung und Pflege

- a. Standardisierte Formate (z. B. CSV, Geodaten), ggf. **kommunales Datenkataster** Plausibilitätsprüfung

3. Analyse & Bewertung

- a. Konsolidierung der Daten zur Bewertung von Soll-Ist-Abweichungen

4. Controllingberichte

- a. **Alle 5 Jahre:** Kurzbericht für den Ausschuss für Umwelt, Mobilität und Klimaschutz
- b. **Alle 5 Jahre:** Vollbericht inkl. Bewertung der Sanierungsquote und Indikatoren

5. Zugänglichkeit für Bürger:innen

- a. Informationen zur Zielerreichung und Kennzahlen sind über die Website der Stadt Hattingen öffentlich zugänglich. Zusätzlich können im **städtischen GIS-System** Karten und Daten eingesehen werden.

6. Verankerung in Ausschüssen und Bürgerbeteiligung

Die Berichte des Controllings werden alle 5 Jahre im zuständigen Ratsausschuss präsentiert und im Nachgang zu den fünfjährigen Berichten der Verstetigung präsentiert. Diese Sitzungen sind grundsätzlich öffentlich und ermöglichen die aktive Beteiligung und Rückmeldung der Bürger:innen. Rückfragen, Anregungen und Diskussionen sind ausdrücklich erwünscht und fließen in die Fortschreibung ein. Damit wird eine transparente und demokratische Rückkopplung zur Steuerung der Wärmewende geschaffen.

8. Integration in die Fortschreibung

Die im Controlling gewonnenen Daten und Bewertungen dienen als Grundlage für die laufende Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans (siehe AP 6). Auf ihrer Basis können:

- Maßnahmen angepasst oder priorisiert werden
- Zielabweichungen erkannt und gegengesteuert werden
- neue Handlungsbedarfe identifiziert werden.

10 Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie wurde im Rahmen des Konzepts zur Angebotsabgabe entwickelt. Zusammen mit der Partizipationsstrategie (siehe Kapitel 8) bildet sie die Grundlage für die Akzeptanz der kommunalen Wärmeplanung in der Bevölkerung. Ziel war es, die Bürger:innen durch eine kontinuierliche und effektive Kommunikation und Moderation über den aktuellen Stand der kommunalen Wärmeplanung zu informieren und für die Chancen, die eine kommunale Wärmeplanung mit sich bringt, zu sensibilisieren.

Basis für die Kommunikation der kommunalen Wärmeplanung war die Landing Page, die die Stadt Hattingen auf ihrer Website eingerichtet hat. Dort finden interessierte Bürger:innen:

- Aktuelle Pressemeldungen
- Umfangreiche FAQ (von denen ein Teil als Flyer gedruckt wurden)
- Die Kontaktdaten und Öffnungszeiten der zwei Informationsstellen
- Perspektivisch: Stadtteil-Steckbriefe zum Download und eine Kartenansicht von Hattingen mit Informationen zu einzelnen Wärmenetzoptionen

Die Inhalte der Website werden kontinuierlich weiterentwickelt, um einen hohen Informationsgehalt zu bieten. Auch die Stadtwerke Hattingen haben auf ihrer Website eine Landing Page eingerichtet. Dort sind die Adresse und Öffnungszeiten der Informationsstellen sowie ein Verweis auf die Website der Stadt eingestellt. Der Erstellung der Inhalte für die beiden Unterseiten war eine Keyword-Analyse vorausgegangen.

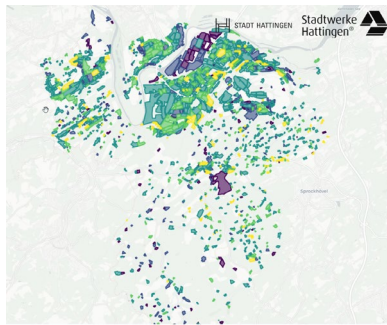
Die Erarbeitung der kommunalen Wärmeplanung wurde mit umfangreicher Pressearbeit begleitet. Pressemitteilungen wurden zu folgenden Anlässen verschickt und führten zu regelmäßigen Veröffentlichungen:

- Kick-off der kommunalen Wärmeplanung
- Einrichtung der Bürgerinformationsstellen
- Abschluss der Bestandsanalyse
- Abschluss der Potenzialanalyse
- Einladung zur Bürgerinformationsveranstaltung
- Erläuterungen zu den Zielszenarien

Die Pressearbeit geschah in Zusammenarbeit und enger Abstimmung zwischen den Pressestellen der Stadt Hattingen und der Stadtwerke Hattingen.

Die Erstellung von Printmaterialien erfolgt reduziert. Der Flyer mit den FAQ wurde in einer Auflage von 1.000 Stück gedruckt und an den Informationsstellen der Stadtwerke Hattingen sowie an relevanten Informationspunkten der Stadt Hattingen ausgelegt. Des Weiteren werden perspektivisch die Stadtteil-Steckbriefe als Ausdrucke im Kundenzentrum der Stadtwerke Hattingen zur Verfügung stehen.

Für die Kommunikation über Social Media wurden die Facebook- und Instagram-Kanäle der Stadtwerke Hattingen und der Stadt Hattingen genutzt. In gemeinsamen Postings wurden die knapp 11.000 Follower auf dem Laufenden gehalten. Neben aktuellen Informationen und Ankündigungen fanden sich auch hier Inhalte der FAQ wieder.



Bestandsanalyse abgeschlossen
#KommunaleWärmeplanung

Wie ist der aktuelle Stand bei der kommunalen Wärmeplanung?

Die Stadtwerke Hattingen und das GWI haben die Bestandsanalyse im November 2024 abgeschlossen und die Ergebnisse im Klimaausschuss der Stadt Hattingen präsentiert. Damit wurde der erste Teilabschnitt der kommunalen Wärmeplanung erfolgreich beendet. Aktuell arbeiten sie an der Potenzialanalyse.

Welche Ergebnisse liegen nach der Bestandsanalyse vor?

Ziel der Bestandsanalyse war die Feststellung, wie viel Energie derzeit in Hattingen für die Wärmeerzeugung benötigt wird, welche Energieträger dabei zum Einsatz kommen und wie die einzelnen Heizungstechnologien im Stadtgebiet verteilt sind. Die Ergebnisse zeigen, dass überwiegend Gas zur Wärmebereitstellung verwendet wird. Strom kommt bei Wärmepumpen, Nachtspeicher- oder Stromdirektheizungen zum Einsatz. Der Rest setzt sich aus den Energieträgern Öl und Holz zusammen.

Abbildung 91: Beispielposts für die Social-Media-Kanäle zum Abschluss der Bestandsanalyse

Die Bürgerinformationsstellen sowie die Bürgerinformationsveranstaltung rundeten das Kommunikationskonzept ab.

11 Fazit

Durch das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze sind die Kommunen bundesweit zur Durchführung der kommunalen Wärmeplanung verpflichtet. Noch bevor der rechtlichen Umsetzung auf Landesebene in Form des Landeswärmeplanungsgesetz NRW erfolgte, hat die Stadt Hattingen mit dieser Aufgabe proaktiv begonnen. Mit Fertigstellung des kommunalen Wärmepplans ist die Pflicht erfüllt und die strategische Planungsgrundlage für die Transformation zu einer nachhaltigen, klimaneutralen Wärmeversorgung geschaffen. Der Kommunale Wärmeplan muss nunmehr gemäß § 7 LWPG zur Prüfung dem Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW vorgelegt werden.

Die kommunale Wärmeplanung für die Stadt Hattingen wurde in vier Phasen durchgeführt: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Entwicklung eines Zielszenarios und Erstellung eines Maßnahmenkatalogs. Übergeordnetes Ziel war die im Klimaschutzgesetz des Bundes (KSG) verpflichtend festgeschriebene Treibhausgasneutralität bis zum Jahre 2045. Der Wärmesektor hat dabei eine zentrale Rolle, da auf ihn bundesweit etwa die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs entfällt (Umweltbundesamt, 2025). Mit Blick auf die Dekarbonisierung des Wärmesektors ist die kommunale Wärmeplanung auf drei folgenden Aufgaben ausgerichtet:

- Ermittlung von Einsparpotenzialen
- Identifikation und Bewertung von Eignungsgebieten für Fern- und Nahwärmenetze
- Analyse relevanter Potenziale für erneuerbare Wärme und Abwärme, vor allem als Quelle für Wärmenetze

Da Investitionen in die Energieinfrastruktur kostenintensiv und mit langen Investitionszyklen verbunden sind, wurden im Sinne einer ganzheitlichen Wärmeplanung neben der Treibhausgasneutralität auch die Versorgungssicherheit und die Wirtschaftlichkeit als Zielgrößen berücksichtigt. Die so verbesserte Planungsgrundlage fördert Investitionsentscheidungen in neue Wärmetechnologien und zeigt einen fundierten Lösungsraum für kommunale Projekte für die Wärmewende auf.

Im Folgenden werden abschließend die maßgeblichen Kernergebnisse der Hauptphasen zusammengeführt.

Bestandsanalyse

Basis dafür ist die Bestandsanalyse der Stadt Hattingen, welche den Status-Quo der Wärmversorgung abbildet und zur Priorisierung von Handlungsfeldern dient. Das Ergebnis der Bestandsanalyse zeigt deutlichen Handlungsbedarf, da rund 91 % der Wärme aktuell durch fossile Energieträger wie Erdgas, Heizöl oder Flüssiggasbereitgestellt wird. Der Wohnungssektor ist verantwortlich für rund 74 %, der wärmebedingten CO₂-Emissionen von insgesamt 99.685 t/a und nimmt damit eine Schlüsselrolle in Hattingen ein. Für eine ganzheitliche Wärmewende sind auch im GHD-Sektor, der Industrie und den öffentlichen Liegenschaften Maßnahmen zur Dekarbonisierung erforderlich. Es wurden Baublöcke identifiziert, für die Sanierungsmaßnahmen besonders sinnvoll sind, indem Gebiete mit hohem Modernisierungspotenzial, hohen spezifischen Wärmebedarfen und hohen Treibhausgasemissionen identifiziert wurden. Des Weiteren wurde eine vorläufige Eignungsprüfung für Wärmernetzgebiete durchgeführt, die nach Umsetzen der Sanierungsmaßnahmen in den Szenarien neu bewertet wurde. Die erstellte Datengrundlage liefert wichtige Informationen für die Beschleunigung der Wärmewende. Die langfristige Etablierung digitaler Planungswerkzeuge kann diesen Prozess nachhaltig unterstützen. Es sollte ein konsequentes Monitoring etabliert werden, um Entwicklungen im Gebäudebestand der Stadt Hattingen, sowie den Erfolg von energetischen Sanierungsmaßnahmen, zu erfassen.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse zeigt, dass substanzielle Beiträge zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung sowohl durch Effizienzsteigerung als auch durch die Nutzung erneuerbarer Energien möglich wären. Das rechnerisch ermittelte Reduktionspotenzial des Raumwärmebedarfs durch energetische Sanierung liegt je nach Szenario bei 30 bis 43 %. Eine vollständige Ausschöpfung dieser theoretischen Potenziale ist jedoch in der Praxis nicht realistisch und bedarf einer strategischen Zieldefinition sowie differenzierter Entwicklungspfade.

Im Bereich der erneuerbaren Wärmeerzeugung wurden Potenziale aus Biomasse, oberflächennaher und mitteltiefer Geothermie, Flusswasserwärme sowie Solarthermie identifiziert. Die Ruhr als leistungsfähige Umweltwärmequelle weist ein theoretisches Potenzial von rund 796 GWh pro Jahr auf. Da zudem zahlreiche bauliche Wärmesenken im Nahbereich des Flusses liegen, empfiehlt sich eine strategische planerische Prüfung dieser Ressource, insbesondere im Zusammenspiel mit Wärmenetzen. Auch die mitteltiefe und tiefe Geothermie (siehe Kapitel 3.2.3 und 3.2.4) könnte trotz eines höheren technischen Aufwands für größere Liegenschaften oder Quartierslösungen mit dauerhaft hohem Wärmebedarf eine tragfähige Option darstellen. Sie bietet dort einen ergänzenden Ansatz, wo oberflächennahe Systeme nicht ausreichen. In Kombination mit saisonalen Speichern und Wärmenetzen kann sie so ein Baustein für versorgungssichere, emissionsarme Quartierslösungen sein.

Auch die oberflächennahe Geothermie bietet ein technisch gut erprobtes und vielseitig einsetzbares Potenzial, das sich vor allem für dezentrale Lösungen wie Einzelgebäude oder kleinere Liegenschaften eignet. Mit einem theoretischen Potenzial von 462 GWh pro Jahr auf stadteigener Fläche könnten durch den Einsatz von Erdwärmesonden nennenswerte Beiträge zur Wärmewende erzielt werden. Ihr Einsatz empfiehlt sich besonders in Neubaugebieten oder bei Sanierungsvorhaben mit ausreichender Grundstücksfläche. Ein weiteres ergänzendes Potenzial ergibt sich aus der Biomassenutzung, welches sich im Stadtraum Hattingen auf rund 25 GWh pro Jahr summiert. Diese vergleichsweise begrenzte, aber grundlastfähige Ressource könnte insbesondere in Bestandsquartieren mit konventioneller Heiztechnik zur Deckung von Grundlasten beitragen. Aufgrund von Nutzungskonkurrenzen und ökologischen Zielkonflikten sollte der Biomasseeinsatz jedoch gezielt auf spezifische Anwendungsfälle begrenzt werden, etwa dort, wo andere erneuerbare Technologien nicht oder nur eingeschränkt nutzbar sind.

Weiterhin bietet auch die Solarthermie einen potenziellen Beitrag zur Wärmeversorgung. Auf Dachflächen ließe sich ein theoretisches Potenzial von rund 407 GWh pro Jahr erschließen, auf Freiflächen sogar ein Vielfaches davon. Allerdings ist die solare Wärmebereitstellung stark saisonal geprägt. Für eine systemdienliche Nutzung ist daher in der Regel der Einsatz geeigneter Wärmespeicher erforderlich. Besonders bei Freiflächensystemen, etwa im Quartiersmaßstab, sind große saisonale Speicher oder geothermische Speicherlösungen unerlässlich.

Im Bereich der erneuerbaren Stromerzeugung zeigt die Analyse, dass insbesondere Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen ein enormes Potenzial bietet. Auf Dachflächen könnten jährlich rund 319 GWh Strom erzeugt werden. Noch deutlich höher liegt das Potenzial auf geeigneten Freiflächen, das mit rund 2.005 GWh pro Jahr ausgewiesen wurde. Allerdings unterliegt die solare Stromerzeugung genau wie die Solarthermie starken saisonalen Schwankungen mit Ertragsspitzen im Sommer. Für eine stabile und systemdienliche Stromversorgung ist daher eine gezielte Kombination mit anderen Technologien und Speicherkonzepten notwendig. Besonders die Windenergie kann hier eine zentrale Rolle einnehmen: Sie weist in der Regel höhere Erträge in den Wintermonaten auf und wirkt so der gegenläufigen Saisonalität der Photovoltaik entgegen. Trotz enger Flächenverfügbarkeit im Stadtgebiet ließe sich durch Repowering bestehender Anlagen oder Neubau moderner Windkraftanlagen ein substanzieller Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten. Strategisch sollte daher geprüft werden, wie PV- und

Windkraftanlagen so kombiniert werden können, dass eine ganzjährige Stromverfügbarkeit für die künftig zunehmend strombasierte Wärmeversorgung sichergestellt ist.

Zielszenarien und Entwicklungspfade

In den Zielszenarien und Entwicklungspfaden wurden Szenarien berechnet, bei denen unterschiedliche Sanierungsraten und -tiefen, unterschiedliche Nutzflächenfaktoren für den Technologieeinsatz und unterschiedliche Anschlussraten in Wärmenetzgebieten betrachtet wurden. Zum Vergleich wurden ein konservatives Szenario 1 und ein progressives Szenario 2 einander gegenübergestellt.

Der Nutzenergiebedarf kann durch Sanierungsmaßnahmen um 11 % in Szenario 1 und um 21 % in Szenario 2 reduziert werden. Damit liegen die tatsächlichen Reduktionen zwar unterhalb der rein theoretischen Potenziale, welche in der Potenzialanalyse bestimmt wurden, jedoch liegt Szenario 2 bereits in einer vergleichbaren Größenordnung, obwohl „nur“ 41 % aller Gebäude bis 2045 saniert werden. Die theoretischen Potenziale wurden über eine simulierte Sanierung aller Gebäude im Stadtgebiet bestimmt.

Unter Berücksichtigung der simulierten Nutzenergiebedarfe der Szenarien im Jahr 2045, wurde eine erneute Prüfung der Wärmenetzeignungsgebiete durchgeführt. Es zeigt sich, dass sich in Szenario 1 (konservativ) rund 22 % aller Baublöcke im Stadtgebiet eine Wärmenetzeignung aufweisen, wohingegen es nur 18 % in Szenario 2 (progressiv) sind, was durch die umfassenderen Sanierungsmaßnahmen und das Absenken des Nutzenergiebedarfs bedingt ist. Hier zeigt sich ein Zielkonflikt zwischen umfangreichen Sanierungsmaßnahmen und der ökonomisch sinnvollen Wärmenetzeignung von Gebieten. In beiden Szenarien sind weitere 38 % aller Baublöcke Prüfgebiete für eine Wärmenetzeignung. Somit weisen in beiden Szenarien 60 % bzw. 56 % aller Baublöcke eine Eignung oder eine mögliche Eignung auf. Dementsprechend werden Nah- und Fernwärmenetze in der zukünftigen Bereitstellung des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs eine zentrale Rolle spielen.

Es wurde eine gebäudescharfe Sanierungssimulation durchgeführt. Basierend auf den Gebäudeeigenschaften wie beispielsweise dem spezifischen Wärmebedarf, wurde jedem Gebäude in jedem Simulationsjahr eine individuelle Wahrscheinlichkeit zugewiesen saniert zu werden. Die Verteilung der Technologien zur Bereitstellung des Nutzenergiebedarfs ist in beiden Szenarien stabil. Etwa 64 % der Nutzenergie wird durch Wärmenetze bereitgestellt, 31 % durch private Wärmepumpen und 5 % durch Biomasse. Zu beachten ist dabei jedoch, dass die benötigte Energiemenge in Szenario 2 mit einem Gesamtbedarf von 326.410 MWh/a geringer ist als in Szenario 1 mit 367.848 MWh/a.

Betrachtet man die daraus resultierende Endenergiebilanz, sowie die Treibhausgasemissionen so zeigt sich deutlich der Vorteil von strombasierten Heiztechnologien im Vergleich zur Biomasse resultierend aus den hohen Jahresarbeitszahlen. Obwohl Biomasse nur 5 % der Nutzenergie beiträgt, ist ihr Anteil an der Endenergie 14 % in Szenario 1 und 15 % in Szenario 2. Eine strombasierte Versorgung der Gebäude würde dementsprechend zu geringeren Treibhausgasemissionen führen. Der Strombedarf für private Wärmepumpen liegt bei rund 43 GWh/a in Szenario 1 und 33 GWh/a in Szenario 2. Die Endenergiebedarfe zur Speisung des Wärmenetzes belaufen sich auf 73 bzw. 65 GWh/a. Diese Energiemengen sind durch die Potenziale erneuerbarer Energiequellen bereitzustellen, um eine Dekarbonisierung der städtischen Wärmeversorgung zu erreichen.

Ein Vergleich der verbleibenden Gesamtemissionen mit dem Bestandswert von 99.685 t/a zeigt eine Reduktion der Emissionen auf 2,1 % des Ausgangswertes in Szenario 1 und 1,8 % in Szenario 2. Damit wurden durch Technologiewechsel und Sanierungsmaßnahmen in beiden Szenarien rund 98 % der aktuell verursachten Treibhausgasemissionen zur Raumwärme- und Warmwasserbereitstellung vermieden. Da aus Sicht des Klimaschutzes die Gesamtemissionen bis 2045 möglichst gering ausfallen sollten, zeigt sich die Vorteilhaftigkeit ambitionierter Sanierungsmaßnahmen. Verbleibende Emissionen

müssten durch Negativemissionen kompensiert werden, um eine vollständige Treibhausgasneutralität zu erreichen.

Abschließende Einordnung

Die kommunale Wärmeplanung in Hattingen wird alle fünf Jahre überprüft und bei Bedarf an veränderte Rahmenbedingungen angepasst, um langfristig flexibel reagieren zu können. Ein kontinuierliches Monitoring dokumentiert fortlaufend den Zustand des Gebäudebestands sowie den Fortschritt energetischer Sanierungen. Die Strategie der Stadt Hattingen ist technologieoffen und rein beratend, Eigentümer*innen sind nicht verpflichtet, bestimmte Heizsysteme zu installieren, vielmehr bleibt die individuelle Wahl im Einklang mit dem Gebäudeenergiegesetz bestehen. Gleichzeitig wurden die Bürger*innen durch zwei Informationsstellen der Stadtwerke (Weg zum Wasserwerk 23 und Heggerstraße 5) sowie durch weitere Angebote begleitet. Regelmäßige Bürgerveranstaltungen, Pressearbeit und digitale Kanäle sorgten für Transparenz und frühzeitige Einbindung. Für die Umsetzung und das Monitoring wurde eine Verantwortungsstruktur definiert, welche nachhaltige Prozesse über die Grenzen einzelner Stakeholder hinweg etabliert. Die Stadtverwaltung, Stadtwerke, Netzbetreiber und Immobilieneigentümer arbeiteten koordiniert zusammen. Diese Zusammenarbeit stellte sicher, dass technische, wirtschaftliche und soziale Aspekte berücksichtigt werden und Investitionen passgenau geplant werden.

Die kommunale Wärmeplanung in Hattingen ist mit der Fertigstellung des Wärmeplans erfolgreich abgeschlossen, ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zur Erreichung der Treibhausgasneutralität bis 2045. Durch das Zusammenspiel von Bestands- und Potenzialanalyse, Zielszenario und Maßnahmenkatalog wurde eine belastbare und technologieoffene Strategie erarbeitet. Diese kombiniert Effizienzsteigerungen mit einer gezielten Nutzung erneuerbarer Wärmequellen, darunter die Ruhr, Grubenwasser, Geothermie, Biomasse und Solarwärme und schafft somit die Voraussetzungen für ein nachhaltiges Wärmesystem. Ein kontinuierliches Monitoring ermöglicht eine regelmäßige Fortschrittskontrolle und Anpassung der Planungen. Durch einen transparenten, beratenden Dialog mit Bürgerinnen und Eigentümern werden individuelle Handlungsoptionen ermöglicht, ohne rechtlichen Anschlusszwang auszuüben. Die Zuständigkeiten der Stadtverwaltung, Stadtwerke, Netzbetreiber und Eigentümer sind klar definiert, was eine strukturierte Umsetzung gewährleistet.

12 Abkürzungsverzeichnis

Symbole

%	Prozent
∅	Durchschnitt
€	Euro
Σ	Summe

Einheiten

a	Jahr(e)
°C	Grad Celsius
GW / GWh	Gigawatt / Gigawattstunde
ha	Hektar
km / km ²	Kilometer / Quadratkilometer
kW / kWh	Kilowatt / Kilowattstunde
m / m ²	Meter / Quadratmeter
MW / MWh	Megawatt / Megawattstunde
s	Sekunde
t / kt	Tonnen / Kilotonnen

Abkürzungen

BAK	Baualtersklasse
BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CTS	Commercial, Trade, Services (Gewerbe, Handel, Dienstleistung)
EEK	Energieeffizienzklasse
EFHZFH	Ein-/Zweifamilienhausgebiete
Fraunhofer ISI	Institut für System- und Innovationsforschung ISI
Fraunhofer IFAM	Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung

Fl.	Fläche
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistung
GIS	Geoinformationssystem
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KSG	Klimaschutzgesetz des Bundes
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LANUK	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen
LWPG	Landeswärmeplanungsgesetz NRW
MFH	Mehrfamilienhäuser
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgas(e)
WPG	Wärmeplanungsgesetz
ZIV	Zentralinnungsverband

13 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stadtteile und deren Flächenanteile.....	8
Abbildung 2: Einwohnerdichte.....	9
Abbildung 3: Nettokaltmiete.....	11
Abbildung 4: Stadtraumtypologien.....	12
Abbildung 5: Verkehrsflächen in Hattingen nach Art der Infrastruktur.....	14
Abbildung 6: Wasserflächen und Überschwemmungsgebiete in Hattingen.....	15
Abbildung 7: Art der baulichen Nutzung im Stadtgebiet Hattingen.....	16
Abbildung 8: Grünflächen nach Nutzungstypen in Hattingen.....	17
Abbildung 9: Flächen für Land- und Forstwirtschaft in Hattingen.....	18
Abbildung 10: Natur- und Landschaftsschutzgebiete in Hattingen.....	19
Abbildung 11: Ver- und Entsorgungsflächen im Stadtgebiet Hattingen.....	21
Abbildung 12: Versorgung und Abwasser im Stadtgebiet Hattingen.....	22
Abbildung 13: Gebäudealter - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	24
Abbildung 14: Nutzfläche - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	25
Abbildung 15: Verteilung der Nutzflächen auf Wohngebäudetypen.....	26
Abbildung 16: Dominante Gebäudeart der Baublöcke sowie Auswertung der Wohngebäudetypen.....	28
Abbildung 17: Mittlere Energieeffizienzklasse im Baublock sowie Verteilung auf Gebäudeebene.....	29
Abbildung 18: Gesamtmodernisierungspotenzial der Baublöcke und statistische Verteilung.....	31
Abbildung 19: Thermische Wärmebedarfe (Nutzenergie), Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	33
Abbildung 20: Thermische Wärmebedarfe (Nutzenergie) - Summe im Baublock sowie sektor- und technologiespezifische Verteilung.....	34
Abbildung 21: Thermische Wärmebedarfe - Differenziert nach Wohngebäudetyp.....	36
Abbildung 22: Spezifische Wärmebedarfe - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	37
Abbildung 23: Vorläufige Prüfung auf potenzielle Wärmenetzeignung.....	39
Abbildung 24: Wärmelinien dichten und Anzahl der Straßen pro Klasse.....	41
Abbildung 25: Dominante Technologie im Baublock sowie Technologieverteilung auf Gebäudeebene.....	43
Abbildung 26: Installationsjahre Heizsysteme - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	45
Abbildung 27: Nennwärmeleistung, Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	46
Abbildung 28: Endenergiebedarf, Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	48
Abbildung 29: Endenergiebedarf, Summe im Baublock sowie sektor- und technologiespezifische Verteilung.....	49
Abbildung 30: Endenergiebedarf der Wohngebäude nach Wohngebäudetyp.....	50
Abbildung 31: THG-Emissionen - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	51
Abbildung 32: THG-Emissionen - Summe im Baublock sowie sektor- und technologiespezifische Verteilung.....	52
Abbildung 33: THG-Emissionen der Wohngebäude nach Wohngebäudetyp.....	54
Abbildung 34: Potenzielle Raumwärmebedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen nach Szenario „Technikkatalog niedrig“.....	59
Abbildung 35: Potenzielle Raumwärmebedarfsreduktion durch Sanierungsmaßnahmen nach Szenario „Technikkatalog hoch“.....	59

Abbildung 36: Wärmebedarfsentwicklung im Bestand: Status quo und theoretische Reduktions- potenziale durch Gebäudesanierung.....	60
Abbildung 37: Potenzieller Wärmeertrag aus oberflächennaher Geothermie in MWh/a.....	63
Abbildung 38: Flächenspezifischer potenzieller Wärmeertrag aus oberflächennaher Geothermie in kWh/m ²	65
Abbildung 39: Potenzieller Wärmeertrag aus mitteltiefer Geothermie in MWh/a.	66
Abbildung 40: Fließgewässer im Stadtgebiet Hattingen.	68
Abbildung 41: Theoretische Wärmepotenziale und Wärmeleistungen der Ruhr.....	68
Abbildung 42: Wärmepotenzial und Wärmeleistung in Abhängigkeit der Entnahmemenge bei verschiedenen Temperaturdifferenzen des Entnahmewassers.	69
Abbildung 43: Teilausschnitt der Ruhr mit Pufferzonen (200m Radius, 500m Radius) sowie Darstellung der Wärmebedarfe der Baublöcke innerhalb der Pufferzonen.	70
Abbildung 44: Dachflächen-Solarthermie Potenziale dargestellt auf Baublock-Ebene in MWh/a.	71
Abbildung 45: Potenzieller jährlicher Freiflächen-Solarthermie Wärmeertrag in GWh/a für verschiedene Technologieoptionen. In gelb dargestellt ist der Gesamtwärmebedarf der Stadt Hattingen.	73
Abbildung 46: Freiflächen-Solarthermie Potenzialflächen für Flachkollektoren dargestellt auf Flur-Ebene in MWh/a.....	74
Abbildung 47: Potenzial der durch Luftwärmepumpen versorgbaren Gebäude je Baublock.....	75
Abbildung 48: Theoretisches Stromerzeugungspotenzial durch Dachflächen-Photovoltaik. Links: räumliche Verteilung der potenziellen Stromerträge auf Ebene der Baublöcke in MWh/a. Rechts: Häufigkeitsverteilung der Gebäude nach Stromertrag in absoluten und relativen Häufigkeiten sowie relative Verteilung und Gesamtsumme des ermittelten Potenzials.....	77
Abbildung 49: Flächenspezifischer potenzieller Stromertrag aus Dachflächen- Photovoltaikanlagen	78
Abbildung 50: Theoretisches Stromerzeugungspotenzial durch Freiflächen-Photovoltaik. Links: räumliche Verteilung der potenziellen Stromerträge in MWh/a. Rechts: Häufigkeitsverteilung der Freiflächen nach Stromertrag in absoluten und relativen Häufigkeiten sowie relative Verteilung und Gesamtsumme des ermittelten Potenzials.....	80
Abbildung 51: Windenergieanlagen im Bestand.....	81
Abbildung 52: Windgeschwindigkeiten in 125 m (o.l.), 150 m (o.r.), 200 m (u.l.), 225 m (u.r.)	82
Abbildung 53: Windrichtung und Variabilität der Windgeschwindigkeiten für Hattingen.....	83
Abbildung 54: Sanierete Gebäude bis 2045 im konservativen Szenario.....	88
Abbildung 55: Sanierete Gebäude bis 2045 im progressiven Szenario.....	89
Abbildung 56: Hexagonklassen in Szenario 1	91
Abbildung 57: Hexagonklassen in Szenario 2	92
Abbildung 58: Technologieverteilung Bestand vs. Szenarien 2030 (oben), Szenario 1 (mitte) und Szenario 2 (unten).....	95
Abbildung 59: Dominante Technologie 2045 im Baublock sowie Technologieverteilung auf Gebäudeebene in Szenario 1	99
Abbildung 60: Dominante Technologie 2045 im Baublock sowie Technologieverteilung auf Gebäudeebene in Szenario 2	100
Abbildung 61: Thermische Wärmebedarfe 2030 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) – Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene.....	102
Abbildung 62: Thermische Wärmebedarfe 2030 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten) - Summe im Baublock sowie technologiespezifische Verteilung	104

Abbildung 63: Thermische Wärmebedarfe 2045 in Szenario 1 Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene	106
Abbildung 64: Thermische Wärmebedarfe 2045 Szenario 2 (unten) - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene	107
Abbildung 65: Thermische Wärmebedarfe 2045 in Szenario 1 - Summe im Baublock sowie technologiespezifische Verteilung	110
Abbildung 66: Thermische Wärmebedarfe 2045 in Szenario 2 - Summe im Baublock sowie technologiespezifische Verteilung	111
Abbildung 67: Jährliche Entwicklung der thermischen Wärmebedarfe nach Technologien in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten)	113
Abbildung 68: Spezifische Wärmebedarfe 2045 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten).....	114
Abbildung 69: Wärmenetzeignung 2045 in Szenario 1	117
Abbildung 70: Wärmenetzeignung 2045 in Szenario 2	118
Abbildung 71: Wärmelinienichten 2045 und Anzahl der Straßen pro Klasse in Szenario 1	121
Abbildung 72: Wärmelinienichten 2045 und Anzahl der Straßen pro Klasse in Szenario 2	122
Abbildung 73: Energiebedarf 2045 - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten).....	124
Abbildung 74: Energiebedarf 2045 - Technologiespezifische Verteilung in Szenario 1 (links) und Szenario 2 (rechts)	125
Abbildung 75: Technologiespezifische Entwicklung des Endenergiebedarfs bis 2045 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten)	127
Abbildung 76: Treibhausgasemissionen 2045 - Median im Baublock sowie Auswertung auf Gebäudeebene in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten)	129
Abbildung 77: Treibhausgasemissionen 2045 - Technologiespezifische Verteilung in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten)	130
Abbildung 78: Technologiespezifische Entwicklung der Treibhausgasemissionen bis 2045 in Szenario 1 (oben) und Szenario 2 (unten)	132
Abbildung 79: Kartografische Darstellung der Wärmenetzeignung für das Hattinger Stadtgebiet	136
Abbildung 80: Mögliche EE-Quellen in der Wärmenetzversorgung.....	137
Abbildung 81: Wärmenetzausschlussgebiete und ihre durchschnittlichen technologischen Eignungsklassen	138
Abbildung 82: Fokusgebiet Rauendahl	139
Abbildung 83: Einfamilienhaus saniert. Wohnfläche = 120m ² , Wärmeleistung = 3,7 kW, Wärmebedarf = 6,7 MWh/a.....	142
Abbildung 84: Einfamilienhaus unsaniert. Wohnfläche = 120m ² , Wärmeleistung = 8,7 kW, Wärmebedarf = 16 MWh/a.....	142
Abbildung 85: Mehrfamilienhaus saniert. Wohnfläche = 500m ² , Wärmeleistung = 13,5 kW, Wärmebedarf = 24 MWh/a.....	142
Abbildung 86: Mehrfamilienhaus unsaniert. Wohnfläche = 500m ² , Wärmeleistung = 35 kW, Wärmebedarf = 63 MWh/a.....	143
Abbildung 87: Darstellung der Unterteilung der informativ und partizipativ beteiligten Stakeholder	145
Abbildung 88: Organigramm der beteiligten Stakeholder	146
Abbildung 89: Die Bürgerinformationsstellen in der Zentrale der Stadtwerke Hattingen (links) sowie im Kundenzentrum (rechts).....	147
Abbildung 90: Die kommunale Wärmeplanung als wiederkehrender Prozess	148
Abbildung 91: Beispielposts für die Social-Media-Kanäle zum Abschluss der Bestandsanalyse	156

14 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Flächen der Stadtteile	8
Tabelle 2:	Häufigkeit und Summe der Einwohner:innen je Einwohnerklasse	10
Tabelle 3:	Häufigkeit je Mietpreisklasse	11
Tabelle 4:	Häufigkeit und Stadtraumtypologie	13
Tabelle 5:	Wasserflächen	15
Tabelle 6:	Flächen der baulichen Nutzung	16
Tabelle 7:	Flächenanteile der Grünflächentypen	17
Tabelle 8:	Flächen für Land- und Forstwirtschaft	18
Tabelle 9:	Flächenanteile des Natur- und Landschaftsschutzes	19
Tabelle 10:	Flächenanteile sonstiger Planzeichen	20
Tabelle 11:	Übersicht der Ver- und Entsorgungsflächen	21
Tabelle 12:	Verteilung der Baualtersklassen	24
Tabelle 13:	Nutzflächenklassen	26
Tabelle 14:	Verteilung der Wohnnutzfläche nach Gebäudetyp	26
Tabelle 15:	Wohngebäudeart beheizter Wohngebäude	27
Tabelle 16:	Verteilung der Energieeffizienzklassen der beheizten Gebäude	30
Tabelle 17:	Gesamtmodernisierungspotenzial der Baublöcke	31
Tabelle 18:	Thermischer Bedarf (Nutzenergie) nach Bedarfsklassen	34
Tabelle 19:	Thermischer Bedarf (Nutzenergie) nach Sektoren	35
Tabelle 20:	Thermischer Bedarf (Nutzenergie) nach Heiztechnologien	35
Tabelle 21:	Thermischer Bedarf (Nutzenergie) nach Wohngebäudetypen	36
Tabelle 22:	Bedarfsklassen der spezifischen Wärmebedarfe	37
Tabelle 23:	Klassifikation der Wärmenetzeignung	38
Tabelle 24:	Angepasste Klassifikation zur Wärmenetzeignung	40
Tabelle 25:	Baublockbezogene Eignung für Wärmenetze	40
Tabelle 26:	Analyse der Wärmelinienindichten	42
Tabelle 27:	Verteilung der Heiztechnologien auf Gebäudeebene	44
Tabelle 28:	Installationszeiträume der Heizsysteme	45
Tabelle 29:	Nennwärmeleistungen der Heizsysteme	46
Tabelle 30:	Verteilung des Energieverbrauchs nach Verbrauchsklassen	48
Tabelle 31:	Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren	49
Tabelle 32:	Verteilung des Endenergieverbrauchs nach Heiztechnologie	50
Tabelle 33:	Energieverbrauch der Wohngebäude nach Wohngebäudetyp	51
Tabelle 34:	CO ₂ -Äquivalente nach Sektor	53
Tabelle 35:	CO ₂ -Äquivalente nach Heizsystem	53
Tabelle 36:	Wohngebäude - Emissionen nach Wohngebäudetyp	54
Tabelle 37:	Sanierungsparameter für Ein- und Zweifamilienhäuser (BMWK, BMWKB, 2024)	57
Tabelle 38:	Sanierungsparameter für Mehrfamilienhäuser (BMWK, BMWKB, 2024)	58
Tabelle 39:	Mittlere Volumenströme und theoretisches Wärmepotenzial bei $\Delta T = 1 \text{ °C}$	69
Tabelle 40:	Überblick der Szenarien und Eingangsparameter	88
Tabelle 41:	Gegenüberstellung der Szenarien	89
Tabelle 42:	Technologiekriterien	90
Tabelle 43:	Hexagonklassen und zulässige Technologiekombinationen	90
Tabelle 44:	Vergleich der Hexagonklassen zwischen Szenario 1 (konservativ) und Szenario 2 (progressiv)	93
Tabelle 45:	Gebäude je Technologie - Bestand vs. Szenarien 2030	96

Tabelle 46:	Technologieverteilung 2045 auf Gebäudeebene	97
Tabelle 47:	Aggregation nach Technologiegruppen	97
Tabelle 48:	Gegenüberstellung der thermischen Bedarfsklassen im Jahr 2030.....	103
Tabelle 49:	Gegenüberstellung der thermischen Bedarfe nach Technologie im Bestand und in den Szenarien 2030.....	105
Tabelle 50:	Gegenüberstellung der thermischen Bedarfsklassen im Jahr 2045.....	108
Tabelle 51:	Gegenüberstellung der thermischen Bedarfe nach Technologie in den Szenarien im Jahr 2045.....	112
Tabelle 52:	Entwicklung der Bedarfsklassen spezifischer Wärmebedarfe	115
Tabelle 53:	Anzahl der Baublöcke mit Wärmenetzsignung im Jahr 2045	119
Tabelle 54:	Entwicklung der Wärmelinienlängen	120
Tabelle 55:	Entwicklung der Verbrauchsklassen der Endenergiebedarfe bis 2045.....	125
Tabelle 56:	Gegenüberstellung der Energiebedarfe nach Technologie im Bestand und in den Szenarien 2045.....	126
Tabelle 57:	Treibhausgasemissionen 2045 - Szenariovergleich.....	128
Tabelle 58:	CO ₂ -Äquivalente nach Heiztechnologien im Jahr 2045	131
Tabelle 59:	Mittelwert der Emissionsfaktoren bis 2050 im deutschen Strommix in g/kWh.....	133
Tabelle 60:	Eignungsklassen für Wärmenetze.....	135
Tabelle 61:	Key Performance Indicators	152

15 Literaturverzeichnis

- BAFA. (2024). *Merkblatt zur Ermittlung des Gesamtenergieverbrauchs*. Von https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/ea_ermittlung_gesamtenergieverb_rauch.html abgerufen
- BMWK, BMWStB. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung*. Von Empfehlung zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche: https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtz_t.pdf abgerufen
- BMWK, BMWStB. (2024). *Technikkatalog*.
- Bundesgesetzblatt. (2023). Teil I Nr. 394 - Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz WPG). Bonn. Abgerufen am 29. 04 2025 von <https://www.recht.bund.de/bgbl/1/2023/394/VO>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. (18. 10 2022). *Änderung der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld (Kommunalrichtlinie)*, BAnz AT 07.11.2022 B1. (Bundesministerium der Justiz, Hrsg.) Abgerufen am 29. 04 2025 von <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/8uKdeThYTMpHaLa0ICD/content/8uKdeThYTMpHaLa0ICD/BAnz%20AT%2007.11.2022%20B1.pdf>
- FfE. (2024). *Wärmepumpen an Fließgewässern - Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern*. Von <https://www.ffe.de/wp-content/uploads/2024/04/Waermepumpen-an-Flieessgewaessern.pdf> abgerufen
- Fraunhofer ISI, ifeu GmbH et. al. (2022). *Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3*.
- KEA-BW. (2020). *Kommunale Wärmeplanung Handlungsleitfaden*. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/094_Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-022021.pdf
- Landeswärmeplanungsgesetz NRW (LWPG). (2024). *Gesetz zur Einführung einer Kommunalen Wärmeplanung in Nordrhein-Westfalen*. (S. N. Ministerium des Innern des Landes Nordrhein-Westfalen, Hrsg.) Abgerufen am 29. 04 2025 von https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=2&gld_nr=7&ugl_nr=75&bes_id=54235&aufgehoben=N&menu=0&sg=0
- Landtag Nordrhein-Westfalen. (30. 08 2024). *Gesetzentwurf der Landesregierung, Drucksache 18/10465*. Abgerufen am 29. 04 2025 von <https://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMD18-10465.pdf>
- LANUK. (2015). *Fachbericht 40 - Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW Teil 4 - Geothermie*. Von https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/Fachbericht_40-Teil4-Geothermie_web.pdf?utm_source=chatgpt.com abgerufen
- LANUK. (2024). *Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW - Oberflächennahe Geothermie und Mitteltiefe Geothermie*. Von https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/energie/kwp/KWP-NRW-Potenzial_ONG_MTG_Baublock_EPSG25832_Geodatabase.zip abgerufen

- LANUK. (2024). *Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW - Solarkataster NRW*. Von https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/energie/solarkataster/photovoltaik/ abgerufen
- LANUK. (2024). *Regionalisierte Abflusskengrößen NRW*. Von https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/wasser/oberflaechengewaesser/reg_abflusskennwerte/ abgerufen
- LANUK. (2025). *Fachbericht 156 - Getrennte Sammlung von Bio- und Grünabfällen in Nordrhein-Westfalen*. Von https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/LANUV-Fachbericht_156.pdf abgerufen
- LANUK Raumwärmebedarfsmodell. (17. Dezember 2024). <https://www.energieatlas.nrw.de>. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://www.energieatlas.nrw.de/site/Media/Default/Dokumente/Kurzdokumentation_Raumwaermebedarfsmodell_WaermestudieNRW.pdf
- LfU. (2013). *Oberflächennahe Geothermie*. Von https://www.lfu.bayern.de/buerger/doc/uw_107_oberflaechennahe_geothermie.pdf abgerufen
- saisonalspeicher.de*. (10. Juli 2025). Von <https://www.saisonalspeicher.de/home/projekte/projekte-in-europa/marstal/> abgerufen
- Stadt Hattingen. (2025). *Hattinger Fakten*. Von https://www.hattingen.de/stadt_hattingen/Standort/Hattinger%20Fakten/ abgerufen
- Stadt Hattingen. (2013). *Stadtarchiv*. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://www.hattingen.de/stadt_hattingen/Bildung%20und%20Kultur/Stadtarchiv/Stadtgeschichte/Was%20bisher%20geschah/
- Stadt Hattingen. (2022). *Einwohnerstatistik*. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://www.hattingen.de/stadt_hattingen/Rathaus/Fachbereiche/Ratsangelegenheiten,%20Wahlen%20und%20Logistik/Statistik,%20Wahlen,%20Ortsrecht,%20Amtsblatt/Einwohnerstatistik%202022%20Digitalversion.pdf
- Stadtentwicklung, F. 6. (10. Juli 2025). www.hattingen.de. Von https://www.hattingen.de/stadt_hattingen/Rathaus/Fachbereiche/Stadtplanung%20und%20Stadtentwicklung/Planungskonzepte%20Brosch%C3%BCren/Stadtplanung/Wettbewerbsdokumentation%20Pottacker%202024.pdf abgerufen
- Statistisches Bundesamt. (2024). <https://www.destatis.de>. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Zensus2022/_inhalt.html#sprg1425044
- Uber. (2024). <https://www.uber.com>. Abgerufen am 17. Juli 2025 von <https://www.uber.com/en-DE/blog/h3/>
- Umweltbundesamt. (2025). *Endverbrauchspreise der Energieträger für Treibhausgas-Projektionen 2025*.
- Umweltbundesamt. (25. 04 2025). *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme*. Abgerufen am 29. 04 2025 von <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden. (1977). <https://enev-online.de/>. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://enev-online.de/enev/wschvo_1977_bundesgesetzblatt_1977.08.17.pdf

Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden. (1995). <https://enev-online.de/>. Abgerufen am 17. Juli 2025 von https://enev-online.de/enev/wschvo_1995_bundesgesetzblatt_1994.08.24.pdf

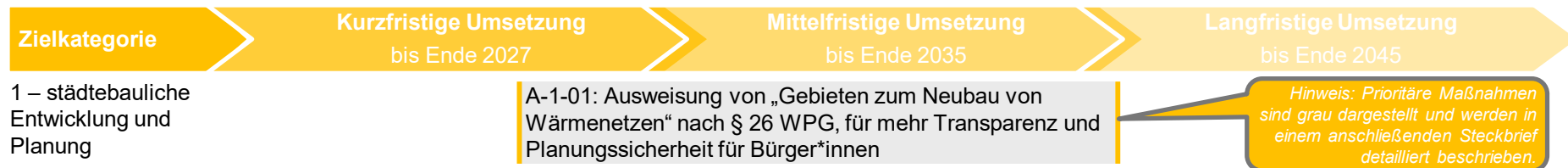
www.geothermie.de. (10. Juli 2025). Von <https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/a/ates> abgerufen

16 Anhang

16.1 Maßnahmenkatalog

Umsetzungsstrategie:

A) Wärmeplanung als kontinuierlicher Prozess



2 – Flächen für
die Energiewende

A-2-01: Entwicklung einer gesamtstädtischen Strategie zur Aktivierung von Potenzialflächen für Erneuerbare Energien (inkl. Prüfung von Priorität und/oder Mehrfachnutzung)

Maßnahmen im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans

- ☐ Prognose und Berücksichtigung des (Klima-)Kältebedarfs
- ☐ Prognose und Berücksichtigung der Wärmebedarfsreduktion durch Suffizienz
- ☐ Berücksichtigung zusätzlicher Speicheroptionen
- ☐ Berücksichtigung von Neubaugebieten sowie Nachverdichtung/Innenentwicklung
- ☐ Wiederholung der Abfrage und Integration der Schornsteinfegerdaten zur Erfassung nicht-leitungsgebundener Wärmeversorgung

Prioritäre Maßnahmen:

A) Wärmeplanung als kontinuierlicher Prozess

A-1-01: Ausweisung von „Gebieten zum Neubau von Wärmenetzen“ nach § 26 WPG, für mehr Transparenz und Planungssicherheit für Bürger*innen

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmeplanung als kontinuierlicher Prozess	1 – städtebauliche Entwicklung und Planung	Mittel	2027 - 2035

Ziel

Die Öffentlichkeit erwartet von der KWP verbindliche Aussagen zur künftigen Wärmeversorgung. Als strategische Fachplanung ist sie rechtlich jedoch nicht unmittelbar bindend.

Mit der Ausweisung von Wärmenetzgebieten (§ 27 WPG i.V.m. § 71 GEG) entstehen jedoch konkrete Rechtswirkungen:

- Berücksichtigung in bauleitplanerischen Abwägungsentscheidungen und flächenrelevanten Planungen
- Pflicht zur Nutzung von mind. 65 % erneuerbarer Energien bei neuen Heizungen – wirksam einen Monat nach Gebietsausweisung, bezogen auf das jeweilige Gebiet

Umsetzungsschritte

1. Wärmenetzausbaustrategien
2. Ermittlung von voraussichtlichen Wärmenetzversorgungsgebieten
3. Abstimmung technischer, wirtschaftlicher und zeitlicher Rahmenbedingungen
4. Fachliche und rechtliche Vorbereitung der Gebietsausweisung

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Ggf. ca. 50.000 € für externe Prüfungen, zzgl. Personalkosten	Kommune, Versorger	k.A.	Erhöhung der Heizungswechselquote

A-2-01: Entwicklung einer gesamtstädtischen Strategie zur Aktivierung von Potenzialflächen für Erneuerbare Energien (inkl. Prüfung von Priorität und/oder Mehrfachnutzung)

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmeplanung als kontinuierlicher Prozess	2 – Flächen für die Energiewende	Hoch	2028 bis 2029

Ziel

Das theoretische Potenzial erneuerbarer Energien würde in Hattingen grundsätzlich ausreichen, um eine klimafreundliche Wärmeversorgung zu ermöglichen. Ein wesentlicher limitierender Faktor ist jedoch die tatsächlich verfügbare Fläche, neben weiteren Einschränkungen wie technischen Rahmenbedingungen und wirtschaftlicher Umsetzbarkeit. Daher sollten kommunale Flächen, nach Abwägung mit anderen Nutzungsansprüchen, gezielt für Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie für Wärmespeicher vorgehalten werden.

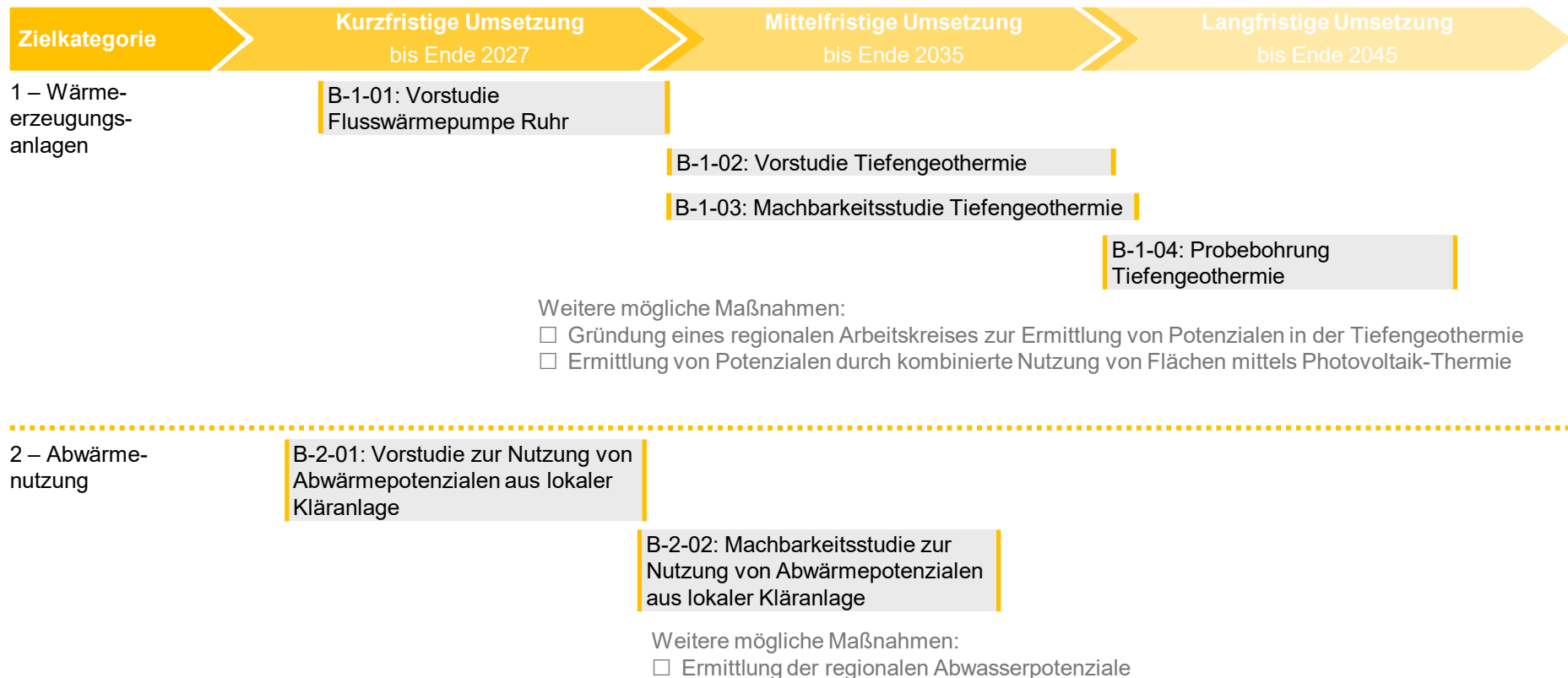
Umsetzungsschritte

1. Voraussetzung ist der Aufbau und die Mittel für Personal
2. Identifikation geeigneter kommunaler Flächen
 - Analyse städtischer Freiflächen für PV-Freiflächenanlagen, Solarthermie und Strom-/Wärmespeicher
 - Prüfung innerstädtischer Flächenpotenziale, z.B. für Geothermiebohrungen
3. Festlegung von Entscheidungsprozessen
4. Klärung rechtlicher und vertraglicher Rahmenbedingungen
5. Gezielter Grunderwerb bei Flächenbedarf

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Konzepterstellung und Flächenprüfung Ca. 50.000 €	Kommune	k.A.	Beschleunigung des Baus von EE-Anlagen

Umsetzungsstrategie:

B) Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher (I)



Prioritäre Maßnahmen:

B) Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher (I)

B-1-01: Vorstudie Flusswärmepumpe Ruhr

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher	1 – Wärme-erzeugungsanlagen	Hoch	2026 bis 2027

Ziel

Zur Umsetzung des Zielszenarios ist eine ausreichende Kapazität erneuerbarer Wärmezeugung notwendig. Insbesondere die aktuell fast ausschließlich mit Erdgas versorgten Verbraucher müssen künftig über klimaneutrale Anlagen versorgt werden. Alle potenziellen Standorte und Technologien sollen hierzu systematisch auf ihre technische, wirtschaftliche und rechtliche Machbarkeit geprüft werden.

Umsetzungsschritte

1. Ermittlung geeigneter Standorte
2. Vorstudie zur Antragstellung BEW-Förderung
3. Evaluierung technoökonomischer und ökologischer Machbarkeit
4. Erarbeitung von Planungs- und Umsetzungskonzepten

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Vorstudie Flusswärmepumpe Ca.25.000 €	Kommune	Förderung durch Land, Bund, EU	Beschleunigte Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch verstärkten EE-Ausbau

B-1-02: Vorstudie Tiefengeothermie

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher	1 – Wärme-erzeugungsanlagen	Hoch	2029 bis 2035

Ziel

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung lagen bislang keine maschinenverarbeitbaren Daten zur Ermittlung des Wärmepotentials Tiefengeothermie in Hattingen vor. Dabei stellt die Nutzung der Erdwärme mancherorts eine geeignete Option dar, um lokale Wärmebedarfe zu decken, insbesondere aufgrund ihrer ganzjährig nahezu konstanten Temperatur. Ziel der Maßnahme ist es, zu prüfen, in welchem Umfang und mit welcher technischen Lösung die Tiefengeothermie in die Hattinger Wärmeversorgung integriert werden kann.

Umsetzungsschritte

1. Ermittlung geeigneter Standorte
2. Vorstudie zur Antragstellung BEW-Förderung
3. Evaluierung technoökonomischer und ökologischer Machbarkeit
4. Erarbeitung von Planungs- und Umsetzungskonzepten

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Vorstudie Tiefengeothermie Ca. 25.000 €	Kommune, Versorger	Förderung durch Land, Bund, EU	Beschleunigte Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch verstärkten EE-Ausbau

Prioritäre Maßnahmen:

B) Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher (I)

B-1-03: Machbarkeitsstudie Tiefengeothermie

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher	1 – Wärme-erzeugungsanlagen	Hoch	2029 bis 2035

Ziel

Prüfung, ob Tiefengeothermie zur klimaneutralen Versorgung bisher erdgasversorgter Verbraucher beitragen kann; systematische Bewertung potenzieller Standorte hinsichtlich technischer, wirtschaftlicher und rechtlicher Machbarkeit.

Umsetzungsschritte

1. Ermittlung geeigneter Standorte für Tiefengeothermiebohrungen
2. Antragstellung BEW-Förderung
3. Evaluierung technoökonomischer und ökologischer Machbarkeit
4. Erarbeitung von Planungs- und Umsetzungskonzepten

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Machbarkeitsstudie: Ca. 500.000 €	Versorger, Kommune	Förderung durch Land, Bund, EU	Beschleunigte Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch verstärkten EE-Ausbau

B-1-04: Probebohrung Tiefengeothermie

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher	1 – Wärme-erzeugungsanlagen	Hoch	2029 bis 2035

Ziel

Durchführung einer Probebohrung zur Erkundung der geologischen Bedingungen und Bewertung des Potenzials für die Nutzung von Tiefengeothermie zur klimaneutralen Wärmeversorgung.

Umsetzungsschritte

1. Ergebnisse aus der Voruntersuchung für eine geeignete Auswahl eines Bohrstandorts
2. Genehmigungs- und Förderanträge (z. B. BEW)
3. Durchführung der Probebohrung und geologischen Untersuchungen
4. Auswertung der Ergebnisse und Ableitung der weiteren Planungsschritte

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Probebohrungen: Ca. 5 – 15 Mio €	Kommune, Versorger	Förderung durch Land, Bund, EU	Beschleunigte Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch verstärkten EE-Ausbau

Prioritäre Maßnahmen:

B) Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher (I)

B-2-01: Vorstudie zur Nutzung von Abwärmepotenzialen aus lokaler Kläranlage

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher	2 – Abwärmenutzung	Hoch	2027 bis 2028

Ziel

Untersuchung der Möglichkeiten, Abwärme aus der örtlichen Kläranlage zur klimaneutralen Versorgung bisher erdgasversorgter Verbraucher zu nutzen. Systematische Prüfung der technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Machbarkeit in einer ersten Vorstudie.

Umsetzungsschritte

1. Ermittlung geeigneter Standorte
2. Erfassung und Analyse der verfügbaren Abwärmemengen und -temperaturen
3. Prüfung potenzieller Wärmenutzungswege und -infrastrukturen
4. Evaluierung technoökonomischer und ökologischer Machbarkeit
5. Erstellung eines Konzeptes für die Integration in die kommunale Wärmeversorgung

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Vorstudie: Ca. 25.000 €	Kommune	Förderung durch Land, Bund, EU	Vorstudie für die spätere Machbarkeitsstudie

B-2-02: Machbarkeitsstudie zur Nutzung von Abwärmepotenzialen aus lokaler Kläranlage

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher	2 – Abwärmenutzung	Hoch	2028 bis 2030

Ziel

Vertiefte Untersuchung der in der Vorstudie identifizierten Potenziale zur Nutzung von Abwärme aus der lokalen Kläranlage; detaillierte Bewertung der technischen, wirtschaftlichen, ökologischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für eine Umsetzung. Die Maßnahme basiert auf den Ergebnissen der vorangegangenen Vorstudie und entwickelt diese konsequent weiter.

Umsetzungsschritte

1. Antragstellung BEW-Förderung
2. Präzisierung der Abwärmemengen, Temperaturprofile und saisonalen Schwankungen
3. Detailplanung möglicher Wärmenutzungs- und Verteilkonzepte
4. Wirtschaftlichkeitsberechnung unter Berücksichtigung von Förderprogrammen
5. Prüfung rechtlicher Genehmigungsvoraussetzungen
6. Erstellung eines umsetzungsreifen Planungskonzeptes

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Ca. 250.000 €	Kommune, Versorger	Förderung durch Land, Bund, EU	Beschleunigte Dekarbonisierung der Wärmeversorgung durch verstärkten EE-Ausbau

Umzugsstrategie:

B) Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmennutzung und Speicher (II)



4 – Speicher

B-4-01: saisonale Speicherlösungen ggf. **in einer der nächsten Projektfenster, wenn BEW-Anträge in der Umsetzung**

5 – Biomasse, Biogas
und Müllverwertung

Prioritäre Maßnahmen: B) Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher (II)

B-3-01: Stromerzeugung aus dezentralen PV-Anlagen

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher	3 – Stromerzeugungsanlagen	Hoch/Mittel	2027 - 2035

Ziel

Gleichzeitig mit dem Ersatz fossiler Wärmeerzeuger ist auch der Ausbau von PV-Anlagen ein geeignetes Instrument, CO₂-Emissionen zu mindern und Strom CO₂-neutral zu erzeugen. Hierzu bieten insbesondere noch einige städtischen Liegenschaften Potenzial.

Umsetzungsschritte

1. Potential ermitteln (Dachfläche, Strombedarf der Gebäude, Solar-Potential-Kataster, ...)
2. Priorisierung nach wirtschaftlichen Aspekten
3. Technische Prüfung z.B. Statik
4. Prüfen eines Belieferungsmodells

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Individuell	Hauseigentümer*in	Stadtwerke Hattingen GmbH	Beschleunigte Dekarbonisierung durch verstärkten PV-Ausbau

B-4-01: saisonale Speicherlösungen

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Ausbau erneuerbarer Energien, Abwärmenutzung und Speicher	4 – Speicher	Mittel	2035 - 2040

Ziel

Untersuchung / Ausbau von Speichermöglichkeiten im Zuge von möglichen Nahwärmelösungen

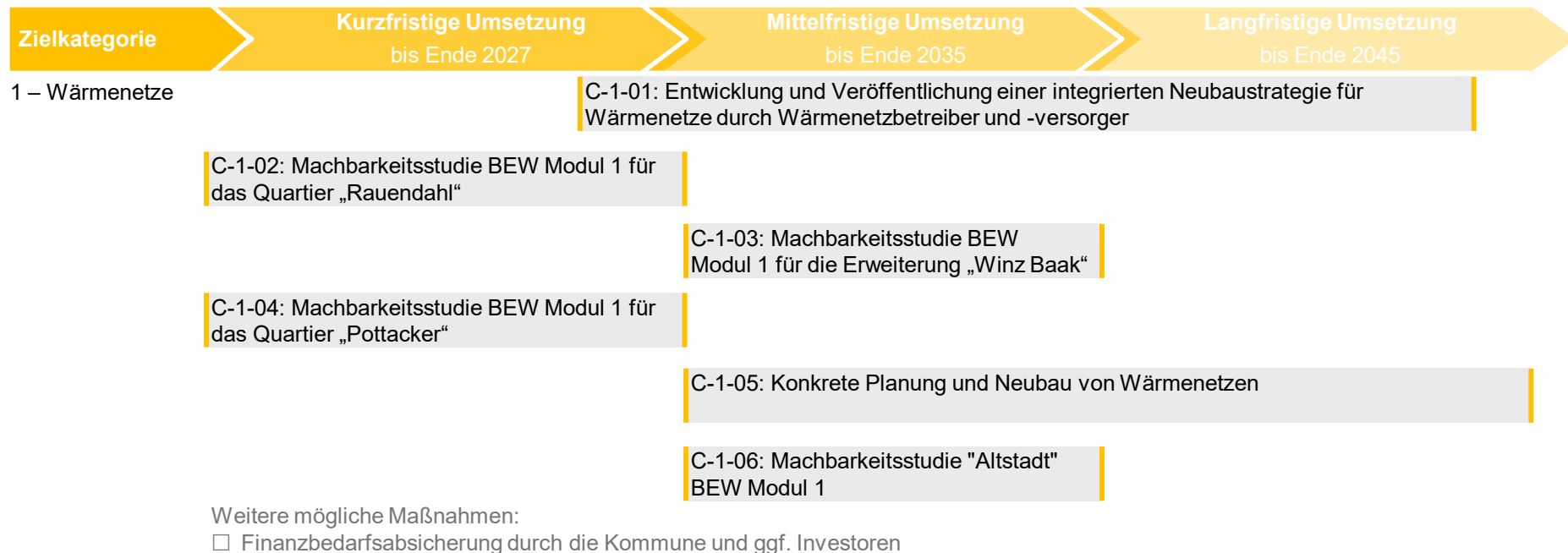
Umsetzungsschritte

1. Sind bei einer Umsetzung dann zu prüfen

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Individuell	Versorger, Kommune	k.A.	Beschleunigter Wärmenetzausbau

Umsetzungsstrategie:

C) Wärmenetze und Infrastruktur (I)



Prioritäre Maßnahmen: C) Wärmenetze und Infrastruktur (I)

C-1-01: Entwicklung und Veröffentlichung einer integrierten Neubaustrategie für Wärmenetze durch Wärmenetzbetreiber und -versorger

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	1 – Wärmenetze	Hoch/Mittel	2028 - 2035

Ziel

Entwicklung einer integrierten Neubaustrategie für den Aufbau neuer Wärmenetze durch Wärmenetzbetreiber und -versorger. Ziel ist die schrittweise Erschließung geeigneter Stadtteile, Wohnblöcke oder Straßenzüge mit zentraler, möglichst klimaneutraler Wärmeversorgung – insbesondere auf Basis von Fern- oder Nahwärme.

Umsetzungsschritte

1. Machbarkeitsstudien BEW Modul 1
2. Entwicklung der Neubaustrategie durch Wärmenetzbetreiber
3. Zusammenführen der Ergebnisse in eine Gesamtstrategie

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
ca. 300.000 €	Kommune, Stadtwerke Hattingen GmbH, ggf. Investor	Ggf. Fördermittel Land, Bund, EU	klimafreundliche Wärmeversorgungsoption - insb. dort, wo Wärmepumpen ggf. nicht möglich sind

C-1-02: Machbarkeitsstudie BEW Modul 1 für das Quartier „Rauendahl“

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	1 – Wärmenetze	Hoch	2025 - 2027

Ziel

Wärmeversorgung für das Quartier „Rauendahl“ mit Abwärme aus dem Grubenwasser der ehemaligen Zeche „Friedlicher Nachbar“.

Umsetzungsschritte

1. Ermittlung des Heizwärmebedarfs der Immobilien im Versorgungsgebiet
2. Zusammenarbeit mit Immobilieneigentümer unter anderem Prüfung der Geeignetheit bzw. Modernisierungserfordernis der bisherigen Heiztechnik
3. Untersuchung der Netzverträglichkeit zur Sicherung der Stromversorgung
4. Trassenplanung und Dimensionierung der Rohrleitungen
5. Aufstellung der Versorgungslösung / kalt- oder warmes Netz
6. Auskopplung der Wärme

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
ca. 300.000 €, zzgl. Personalkosten	Stadtwerke Hattingen GmbH	ggf. Fördermittel Land, Bund, EU	klimafreundliche Wärmeversorgungsoption - durch Grubenwassernutzung

Prioritäre Maßnahmen: C) Wärmenetze und Infrastruktur (I)

C-1-03: Machbarkeitsstudie BEW Modul 1 für die Erweiterung „Winz Baak“

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	1 – Wärmenetze	Mittel	2030 - 2035

Ziel

Erweiterung der Grubenwassernutzung durch eine Verbindung der Wärmenetze

Umsetzungsschritte

1. Nach Abschluss der Untersuchung BEW 1 Grubenwasser Rauendahl kann eine Erweiterung mit den ggf. vorhandenen Reserven aus der dann durchgeführten Studie erfolgen
2. Versorgungsoptionen mit ggf. weiterer Einkopplung von alternativen Quellen
3. Ankerkunden und städtische Gebäude sind hier im Fokus

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
ca. 200.000 €, zzgl. Personalkosten	Stadtwerke Hattingen GmbH, potenzielle Netzbetreiber bzw. Versorger	ggf. Fördermittel Land, Bund, EU	klimafreundliche Wärmeversorgungs- option - insb. dort, wo Wärmepumpen ggf. nicht möglich sind

C-1-04: Machbarkeitsstudie BEW Modul 1 für das Quartier „Pottacker“

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	1 – Wärmenetze	Hoch	2025 - 2027

Ziel

CO2-neutrale Wärmeversorgung für das Quartier „Pottacker“, bestehend aus einem Neubaugebiet und den im Umkreis liegenden öffentlichen und privaten Liegenschaften.

Umsetzungsschritte

1. Erstellung eines technischen Konzeptes zur Wärmeversorgung der Neubauten
2. Standortsuche für zentrale Geothermie-Bohrung
3. Trassenplanung für Neubaugebiet und Bestandsliegenschaften u.a. Schule
4. Prüfung der Netzverträglichkeit

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
ca. 200.000 €, zzgl. Personalkosten	Stadtwerke Hattingen GmbH, Kommune	ggf. Fördermittel Land, Bund, EU	klimafreundliche Wärmeversorgungs- option - insb. dort, wo Wärmepumpen ggf. nicht möglich sind

Prioritäre Maßnahmen: C) Wärmenetze und Infrastruktur (I)

C-1-05: Konkrete Planung und Neubau von Wärmenetzen

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	1 – Wärmenetze	Mittel/Hoch	2030 - 2035

Ziel

Planung und Neubau eines Wärmenetzes zur Versorgung aus einer der durchgeführten BEW Studien. Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudien werden hier als wirtschaftlich und technische Grundlage genutzt, um eine konkrete Planung und den Bau eines möglichen Wärmenetzes umzusetzen.

Umsetzungsschritte

1. Antragstellung Modul 2 der BEW Förderung
2. Planung und Ausschreibung durch den Wärmenetzbetreiber
3. Ausweisung der Einzugsgebiete für leitungsgebundene Wärmeversorgung

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
nicht abschätzbar aufgrund der technischen Komplexität	Stadtwerke Hattingen GmbH, potenzielle Netzbetreiber	ggf. Fördermittel Land, Bund, EU	klimafreundliche Wärmeversorgungs-option - insb. dort, wo Wärmepumpen ggf. nicht möglich sind

C-1-06: Machbarkeitsstudie Altstadt BEW Modul 1

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	1 – Wärmenetze	Mittel/Hoch	2030 - 2035

Ziel

Planung und Neubau eines Wärmenetzes zur Versorgung „Altstadt Hattingen“ mit Fernwärme die aus einer Flusswasserwärmepumpe oder auch einer Geothermie Bohrung gespeist werden kann. Weil hier der Einbau dezentraler Wärmepumpen äußerst schwierig ist und eine technische Alternative derzeit nicht vorhanden ist, besteht für die Bürger:innen ein erhöhter Informationsbedarf, für die Stadt daher eine erhöhte Priorität. Die Untersuchung soll nach erster Vorprüfung durch eine geeignete Fördermaßnahme erfolgen BEW 1 oder Alternative.

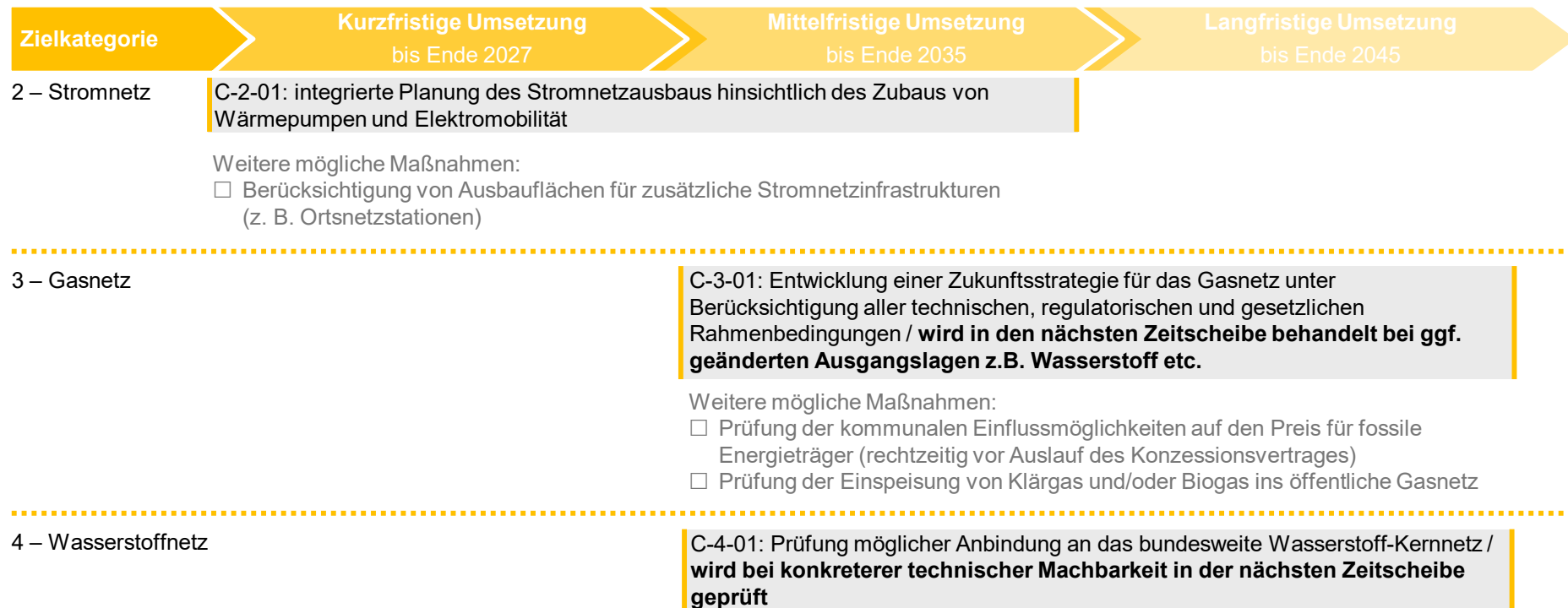
Umsetzungsschritte

1. Ermittlung des Wärmebedarfs „Altstadt Hattingen“
2. Standortsuche für zentrale Geothermie-Bohrung oder alternative Anbindungen Flusswasserwärmepumpe
3. Planung der Fernwärmeversorgung / Trassenführung
4. Prüfung der Ausweisung als Fernwärme-Vorranggebiet

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Ca. 550.000 €	Stadtwerke Hattingen GmbH, Kommune, potenzielle Netzbetreiber	ggf. Fördermittel Land, Bund, EU	klimafreundliche Wärmeversorgungs-option - insb. dort, wo Wärmepumpen ggf. nicht möglich sind

Umsetzungsstrategie:

C) Wärmenetze und Infrastruktur (II)



Prioritäre Maßnahmen: C) Wärmenetze und Infrastruktur (II)

C-2-01: integrierte Planung des Stromnetzausbaus hinsichtlich des Zubaus von Wärmepumpen und Elektromobilität

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	2 – Stromnetz	Mittel	2030 - 2035

Ziel

Gleichzeitig mit dem möglichen Ausbau der Wärmenetze erfolgt auch bei Bedarf ein Ausbau der Stromnetze, um den höheren Strombedarf u.a. durch die Errichtung der Luft-Wasser-Wärmepumpen zu decken. Die jeweiligen Ergebnisse aus der KWP können dann mit dem Stromnetzausbau abgeglichen werden, um eine möglichst zügige Umsetzung auch in nicht so stark besiedelten Gebieten zu ermöglichen.

Umsetzungsschritte

1. „Vorranggebiete Luft-Wasser-Wärmepumpen“ definieren als Gebiete, die nach aktuellem Sachstand und mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht Fernwärme-Vorranggebiete werden.
2. Diese Gebiete priorisieren (CO2-Einsparpotential, Wärmedichte, ...)
3. Wärme- und Strombedarf der Immobilien ermitteln
4. Netzverträglichkeitsprüfung

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Individuell	Stromnetzbetreiber	k.A.	Sicherung der Energieversorgung

C-3-01: Entwicklung einer Zukunftsstrategie für das Gasnetz unter Berücksichtigung aller technischen, regulatorischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	3 – Gasnetz	Mittel	2030 - 2035

Ziel

Derzeit steht kein wirtschaftlich und technisch verfügbarer Zugang zu synthetischen oder klimaneutralen Gasen (inkl. Wasserstoff) zur Verfügung. Dessen ungeachtet sollte die Entwicklung solcher Technologien und ihrer Verfügbarkeit regelmäßig beobachtet und bewertet werden. In der Perspektive von fünf Jahren, zur nächsten Fortschreibung der Wärmeplanung, kann eine ggf. belastbare Einschätzung möglicher Nutzungspotenziale und ggf. erster Preisindikationen erfolgen – insbesondere im Kontext sinkender Gasverbräuche und steigender Netzentgelte, was die Wirtschaftlichkeit des Gasnetzbetriebs beeinflusst. Diese Bewertung obliegt dem Netzbetreiber (SWH), sollte jedoch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung integriert reflektiert werden.

Umsetzungsschritte

Prüfen der aktuellen Entwicklung und Beobachten des ggf. neu entstehenden Wasserstoffmarktes

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Individuell	Gasnetzbetreiber	k.A.	Sicherung der Energieversorgung

Prioritäre Maßnahmen: C) Wärmenetze und Infrastruktur (II)

C-4-01: Prüfung möglicher Anbindung an das bundesweite Wasserstoff-Kernnetz

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Wärmenetze und Infrastruktur	4 – Wasserstoffnetz	Mittel	2030 - 2035

Ziel

Derzeit kein wirtschaftlich verfügbarer Zugang; Entwicklung wird beobachtet, belastbare Einschätzung ggf. in 5 Jahren möglich.

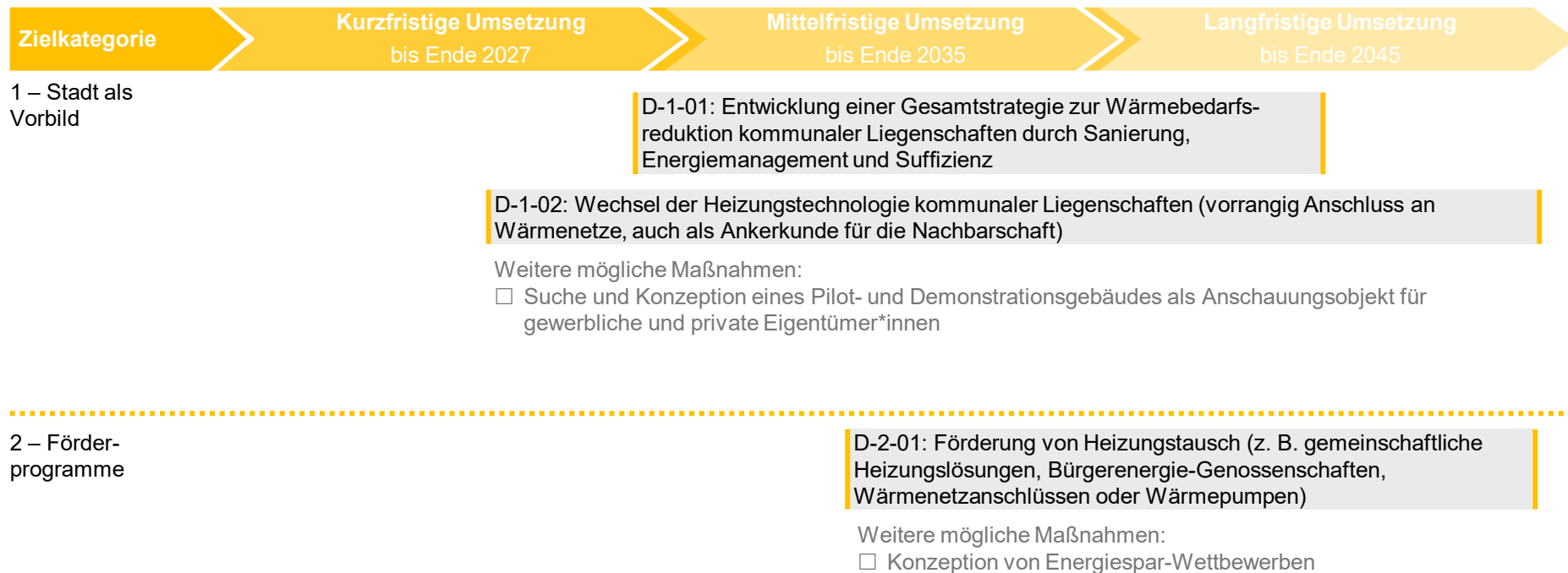
Umsetzungsschritte

Prüfen der aktuellen Entwicklung und Beobachten des ggf. neu entstehenden Wasserstoffmarktes

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Individuell	Gasnetzbetreiber	k.A.	Sicherung der Energieversorgung

Umsetzungsstrategie:

D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien (I)



Prioritäre Maßnahmen:

D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien (I)

D-1-01: Entwicklung einer Gesamtstrategie zur Wärmebedarfsreduktion kommunaler Liegenschaften durch Sanierung, Energiemanagement und Suffizienz

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien	1 – Stadt als Vorbild	Mittel/Hoch	2028 - 2035

Ziel

Minderung des Wärmebedarfs durch Sanierung (z.B. Wärmedämmung), Energiemanagement (z.B. Präsenzmelder) und Suffizienz (Nachhaltigkeit)

Umsetzungsschritte

1. Aufstellung der relevanten Liegenschaften (Energieverbrauch, Anlagentechnik, ...)
2. Begehung und individueller Maßnahmenkatalog erstellen
3. Priorisierung der Maßnahmenpakete

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Individuell je nach Maßnahme	Kommune	k.A.	Stadt als Vorbild für die Einsparung von Energie und Ressourcen

D-1-02: Wechsel der Heizungstechnologie kommunaler Liegenschaften (vorrangig Anschluss an Wärmenetze, auch als Ankerkunde für die Nachbarschaft)

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien	1 – Stadt als Vorbild	Mittel/Hoch	2027 - 2035

Ziel

Dekarbonisierung der kommunalen Wärmeversorgung durch den systematischen Austausch fossiler Heizsysteme in städtischen Gebäuden. Vorrangiges Ziel ist der Anschluss an vorhandene oder geplante Wärmenetze, wodurch kommunale Liegenschaften auch als Ankerkunden für die Nachbarschaft fungieren können.

Umsetzungsschritte

1. Aufstellung der Liegenschaften / Erhebung
2. Priorisierung (CO₂-Einsparung, Wärmeleistung, ...)
3. Prüfung der Anschlussfähigkeit an Wärmenetze wenn vorhanden
4. Umsetzung des Technologiewechsels

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Individuell je nach Liegenschaft	Kommune oder Contractor	k.A.	Stadt als Vorbild für die Umstellung auf Fernwärme

Prioritäre Maßnahmen:

D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien (I)

D-2-01: Förderung von Heizungstausch (z. B. gemeinschaftliche Heizungslösungen, Bürgerenergie-Genossenschaften, Wärmenetzanschlüssen oder Wärmepumpen)

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien	2 – Förderprogramme	Mittel/Hoch	2030 - 2035

Ziel

Unterstützung von Privathaushalten, Eigentümergemeinschaften und Initiativen beim Umstieg auf klimafreundliche Heiztechnologien. Die Stadt übernimmt eine unterstützende und koordinierende Rolle, Vermittlung von Beratungsleistungen, Wärmepumpenlösungen sowie Bürgerenergieprojekten. Unterstützung von Akteuren im Bereich der Heizungsumstellung.

Umsetzungsschritte

1. Ermittlung von Potentialen für gemeinschaftliche Zentralheizungen, z.B. Reihenhäuser mit schmalen Reihenhäusern ohne Vorgärten
2. Öffentlichkeitsarbeit und Informationsformate

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Derzeit nicht ermittelbar	Kommune	k.A.	Schnellere Hebung von Potenzialen zum EE-Ausbau

Umsetzungsstrategie: D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien (II)



Weitere mögliche Maßnahmen:

- ☐ Entwicklung von Modellen zur finanziellen Beteiligung der Bürger*innen an der Wärmewende

Prioritäre Maßnahmen:

D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien (II)

D-3-01: Prüfung, inwieweit Full Service/Contracting-Modelle massentauglich gemacht werden können, um Heizungswechsel zu beschleunigen

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien	3 – Geschäftsmodelle	Hoch	2025 - 2045

Ziel

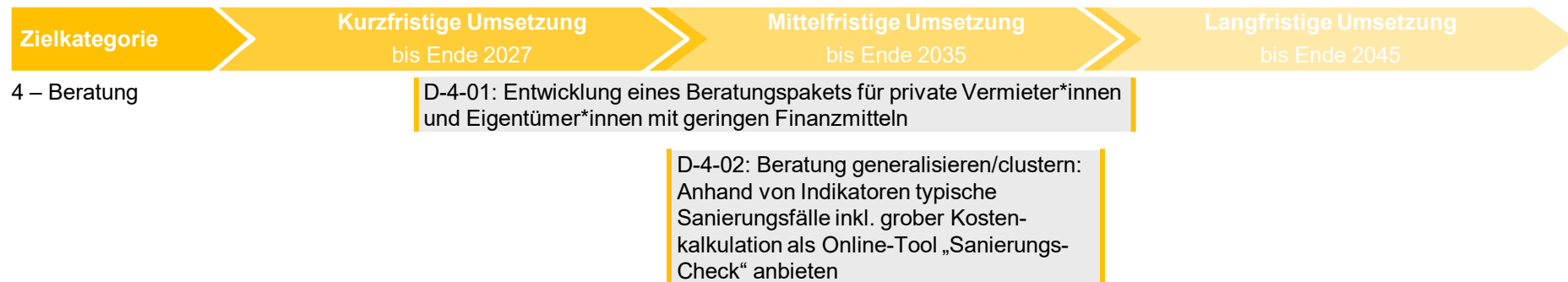
Ziel ist es, den Ausbau regenerativer Wärmeerzeugung zu beschleunigen, indem standardisierte Finanzierungs- und Contracting-Modelle entwickelt und Endkund:innen aktiv angeboten werden. Das bestehende Wärmepumpen-Contracting-Produkt soll weiterentwickelt und ausgebaut werden, um den Heizungstausch im privaten Gebäudebestand möglichst einfach, wirtschaftlich und kundenfreundlich zu gestalten. Ziel ist die Prüfung der Skalierbarkeit sowie die perspektivische Etablierung als massentaugliches Modell zur Beschleunigung des Technologiewechsels hin zu klimafreundlicher Wärmeversorgung. Dadurch sollen Investitions- und Umsetzungsbarrieren für Eigentümer:innen spürbar reduziert und die Marktdurchdringung effizienter Wärmetechnologien im Stadtgebiet erhöht werden.

Umsetzungsschritte

1. Produkt entwickeln
2. Erstes Wärmepumpenprodukt online
3. Weiterentwicklung des bestehenden SWH-Contracting-Modells
4. Prüfung der Skalierbarkeit (Massentauglichkeit)

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Abhängig von der Leistungsgröße	Stadtwerke Hattingen GmbH	Stadtwerke Hattingen GmbH	Beschleunigter Ausbau von EE-Potenzialen

Umstrategie: D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungsstechnologien (III)



Weitere mögliche Maßnahmen:

- ☐ Eigentümer*innen Möglichkeiten und Grenzen von Sanierung und PV-Ausbau in Eigenleistung aufzeigen (Do-it-yourself-Kurse)
- ☐ Beratung zu richtiger technischer Einstellung von Heizungsanlagen, insb. Wärmepumpen
- ☐ Unterstützung bei der Initiierung nachbarschaftlicher Nahwärmelösungen und gemeinschaftlicher Sanierung
- ☐ Wohnungstauschbörsen anbieten, um beheizten Wohnraum pro Person zu reduzieren
- ☐ Beratung zu Wärmebedarfsreduktion und Heizungswechsel für die Zielgruppen z.B. Privatkunden

Prioritäre Maßnahmen:

D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien (III)

D-4-01: Entwicklung eines Beratungspakets für private Vermieter*innen und Eigentümer*innen mit geringen Finanzmitteln

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien	4 – Beratung	Hoch	2027 - 2032

Ziel

Bei der Vielzahl an Förder- und Finanzierungsprogrammen (KfW, BAFA, ...) und deren regelmäßige Änderungen verliert auch der Fachmann schnell die Übersicht. Ein Online-Ratgeber mit regelmäßigem Update könnte da eine Hilfestellung liefern und die Verbraucherzentrale sowie die Energieberater der Stadtwerke könnten hier zusätzlich als Fachberater mit integriert werden.

Umsetzungsschritte

1. Auflistung der Maßnahmenpakete

D-4-02: Beratung generalisieren/clustern: Anhand von Indikatoren typische Sanierungsfälle inkl. grober Kosten-Kalkulation als Online-Tool „Sanierungs-Check“ anbieten

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien	4 – Beratung	Mittel/Hoch	2027 - 2035

Ziel

Mittels einfacher Berechnung dem Endkunden eine erste Indikation für die zu erwartenden Investitionen bei Umstellung der Wärmeversorgung liefern – und passend dazu aus Modul D-5-01 die Möglichkeiten der Finanzierung.

Umsetzungsschritte

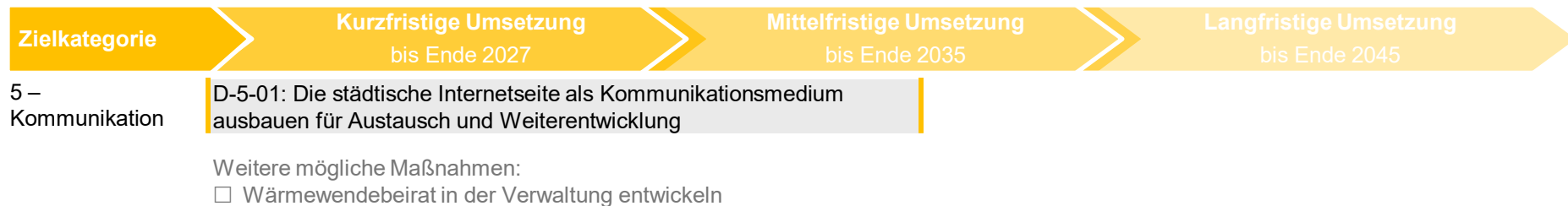
1. Bausteine (Wärmepumpe, Hausanschluss, ...) definieren
2. Angebote einholen oder Investitionen abschätzen

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
k.A.	Stadtwerke Hattingen,	k.A.	Steigende Akzeptanz vor einem ansonsten komplexen Thema

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
k.A.	Stadtwerke, ggf. andere Versorger	k.A.	Akzeptanz des Kunden

Umsetzungsstrategie:

D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien (IV)



Prioritäre Maßnahmen:

D) Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien (IV)

D-5-01: Die städtische Internetseite als Kommunikationsmedium ausbauen für Austausch und Weiterentwicklung

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Energieeffizienz, energetische Sanierung und Heizungstechnologien	5 - Kommunikation	Hoch	2026 - 2030

Ziel

Die städtische Internetseite wird als zentrale Informations- und Beteiligungsplattform für die kommunale Wärmeplanung (KWP) ausgebaut. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen, Bürger:innen aktiv einzubinden und den kontinuierlichen Austausch über Fortschritte, Maßnahmen und Planungen zu fördern.

Hintergrund

1. Wärmeplanung ist ein langfristiger, strategischer Prozess mit großer öffentlicher Relevanz
2. Informationsbedürfnis von Bürger:innen, Unternehmen und Akteuren steigt
3. Beteiligung und Akzeptanz sind zentrale Erfolgsfaktoren für die Umsetzung der KWP

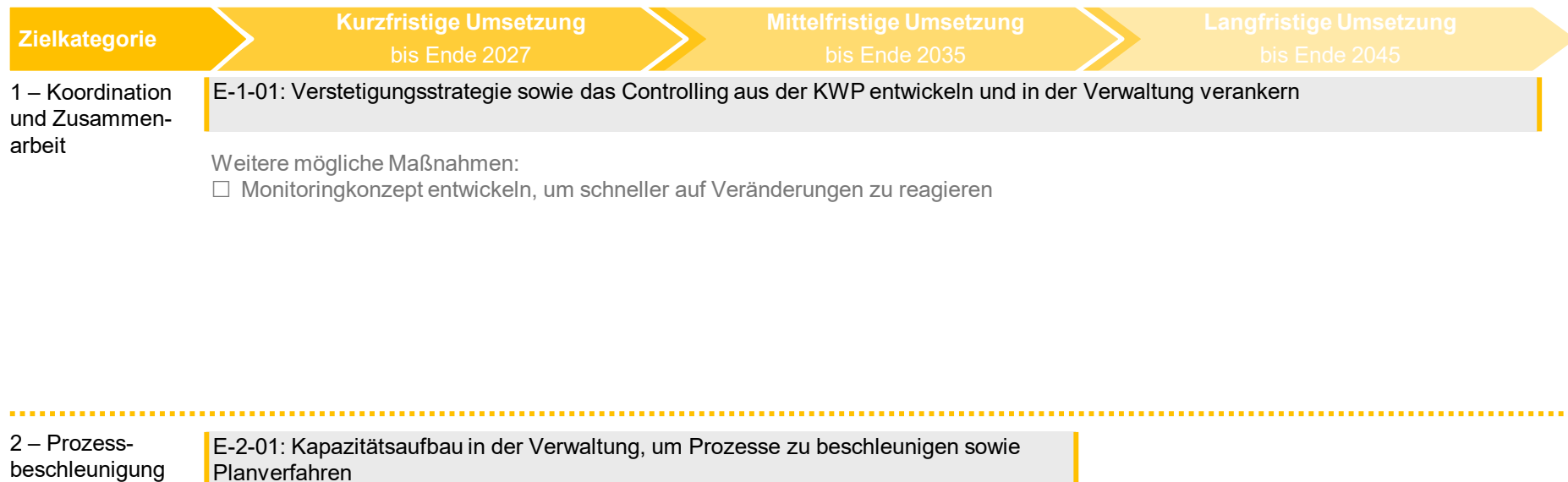
Umsetzungsschritte

1. Ausbau der vorhandenen Internetseite der Stadt
2. Einbindung von visuellen Darstellungen, Kartenmaterial etc.

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Derzeit nicht ermittelbar	Kommune	k.A.	Transparenz und beschleunigter Ausbau von EE-Anlagen

Umsetzungsstrategie:

E) Begleitende Prozesse



Prioritäre Maßnahmen: E) Begleitende Prozesse

E-1-01: Verstetigungsstrategie sowie das Controlling aus der KWP entwickeln und in der Verwaltung verankern

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Begleitende Prozesse	1 – Koordination und Zusammenarbeit	Hoch	2026 - 2045

Ziel

Dauerhafte organisatorische, technische und politische Verankerung der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Hattingen. Ziel ist ein kontinuierlicher, datenbasierter und strategisch eingebetteter Planungsprozess zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Umsetzungsschritte

1. Fachbereich 61 – Stadtplanung, Stadtentwicklung und Klimaschutz (Dezernat IV)
In Zusammenarbeit mit externen Gutachtern einen begleitenden Prozess zu entwickeln
2. Organisatorische Verankerung
3. Datenpflege und Monitoring
4. Politische Rückkopplung und Bürgerbeteiligung in jeweils festgelegten Abständen
5. Ressourcensicherung innerhalb der Stadt
6. Weiterentwicklung, Fokusgebiete, Beobachtung energieinfrastruktureller Entwicklungen
7. Regelmäßige Überprüfung der Planungsgrundlagen

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Aktuell noch nicht absehbar und daher ohne Bewertung	Kommune	k.A.	Effizienzsteigerung und Verstetigung in der Verwaltung

E-2-01: Kapazitätsaufbau in der Verwaltung, um Prozesse zu beschleunigen sowie Planverfahren

Handlungsfeld	Zielkategorie	Priorität	Zeitraum
Begleitende Prozesse	2 – Prozess-beschleunigung	Hoch	2026 - 2045

Ziel

Stärkung der personellen, fachlichen und strukturellen Kapazitäten in der Verwaltung zur zügigen Umsetzung, Fortschreibung und Integration der kommunalen Wärmeplanung. Ziel ist eine Beschleunigung planungsbezogener Prozesse, insbesondere in Genehmigung, Umsetzung und Koordination.

Umsetzungsschritte

1. Hohe Komplexität und Koordinationsaufwand bei der Umsetzung von Maßnahmen aus der KWP erfordern Personal und Fachwissen für entsprechende Planverfahren und Projektentwicklungen.
2. Notwendigkeit schneller Rückkopplung mit Fachbereichen, Politik und externen Partnern
3. Entwicklung einer zielgerichteten Strategie mit einer entsprechenden Umsetzung kurzfristig, mittelfristig, langfristig.
4. Einbindung der Wärmeplanung als integralen Bestandteil in die städtische Stadtentwicklungs- und Bauleitplanung sowie Berücksichtigung bei städtischen Sanierungsmaßnahmen (z. B. Straßen, Sportplätze)

Kosten	Kostenträger	Finanzierung	Wirkung
Aktuell noch nicht absehbar und daher ohne Bewertung	Kommune	K.A.	Effizienzsteigerung und Vereinfachung des Ausbaus von EE Anlagen

16.2 Steckbriefe der Stadtteile

Im Folgenden Abschnitt sind die Ergebnisse des progressiven Szenarios auf die Stadtteile Hattingens heruntergebrochen und in Form von Steckbriefen zusammengefasst. Die Annahmen und Detailergebnisse können dem Kapitel 4 Zielszenarien und Entwicklungspfade entnommen werden.

Stadtteilsteckbrief Blankenstein (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 2.880

Fläche: 4,0 km²

Bebauungsdichte: mittel

Baujahr-Durchschnitt: 1950

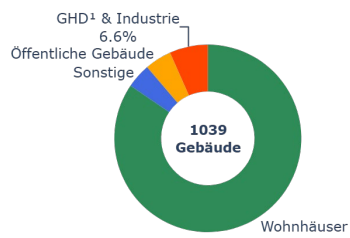
Beheizte Gebäude: 1.039

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
126 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Gas

Wärmenetz 2022/2045:

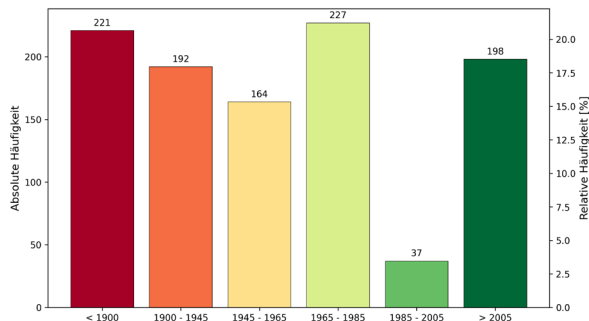
nein/ja



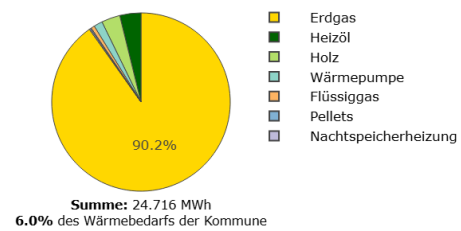
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



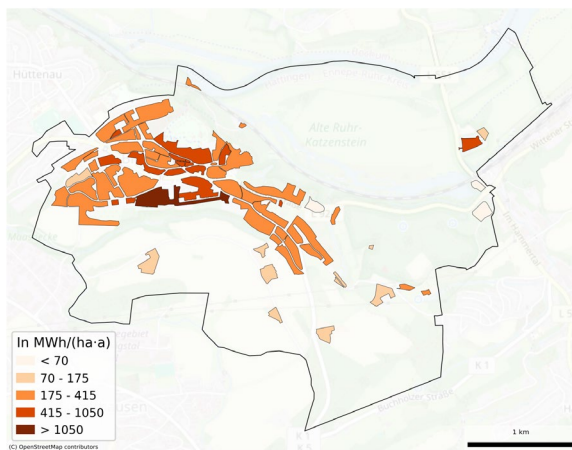
Baualtersklassen



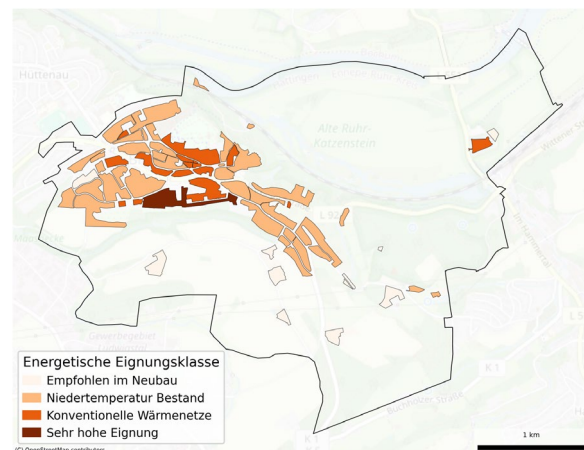
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



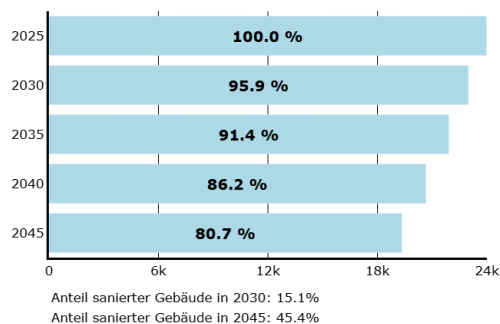
Wärmebedarfsdichten 2045



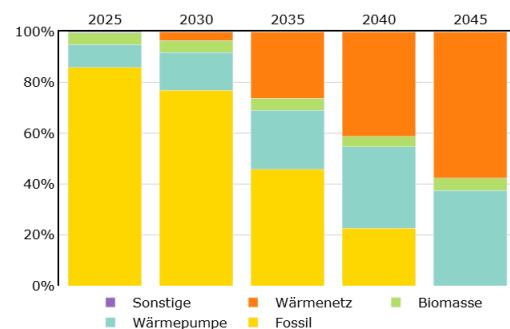
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Bredenscheid-Stüter (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 3.049

Fläche: 16,1 km²

Bebauungsdichte: mittel

Baujahr-Durchschnitt: 1950

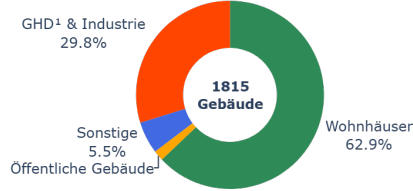
Beheizte Gebäude: 1.815

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
106 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Gas

Wärmenetz 2022/2045:

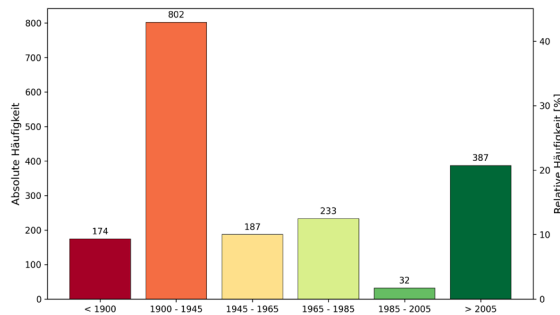
nein/ja



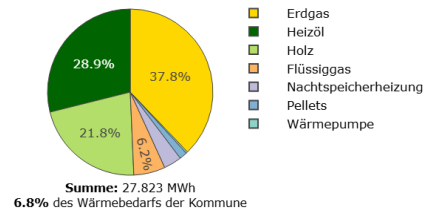
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



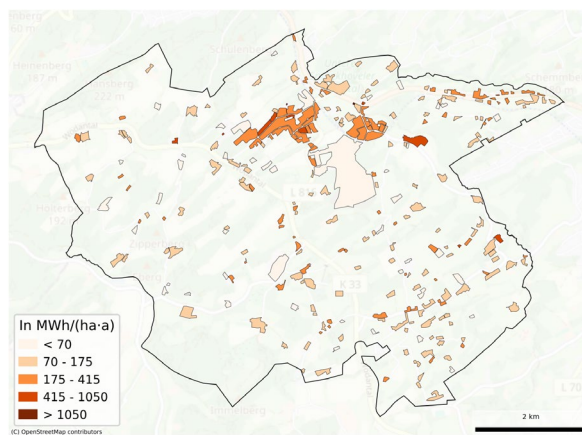
Baualtersklassen



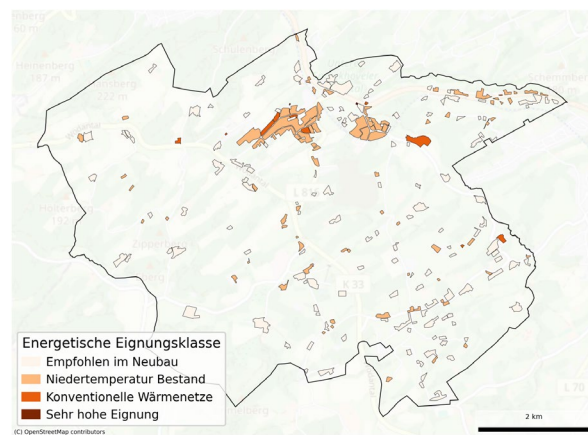
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



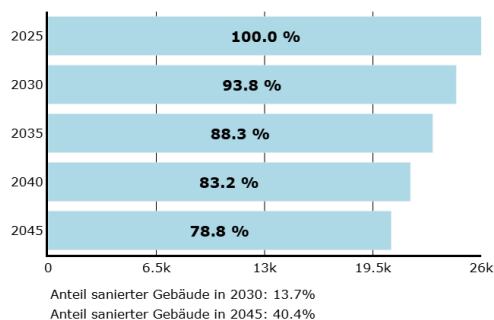
Wärmebedarfsdichten 2045



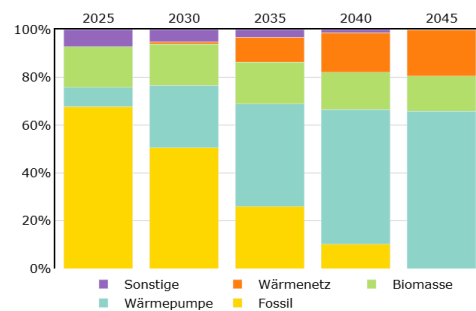
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Hattingen-Mitte (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 20.583

Fläche: 6,7 km²

Bebauungsdichte: hoch

Baujahr-Durchschnitt: 1955

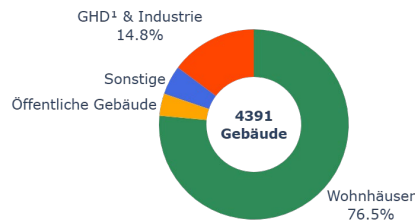
Beheizte Gebäude: 4.391

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
133 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Gas

Wärmenetz 2022/2045:

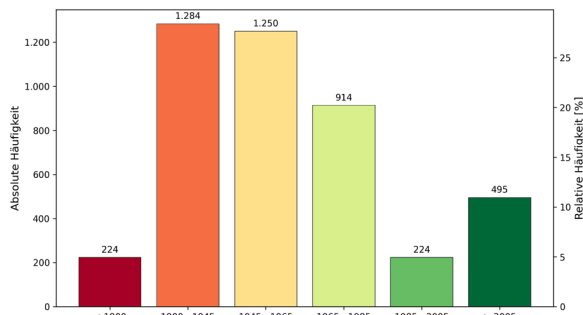
nein/ja



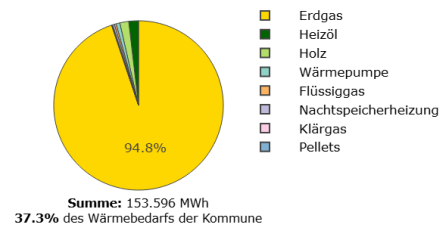
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



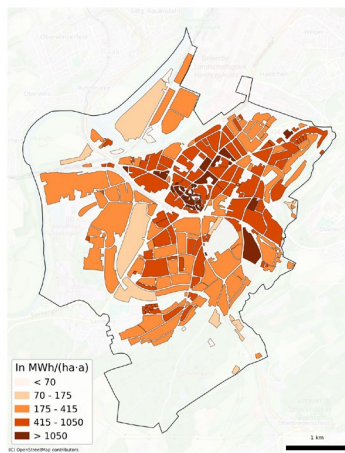
Baualtersklassen



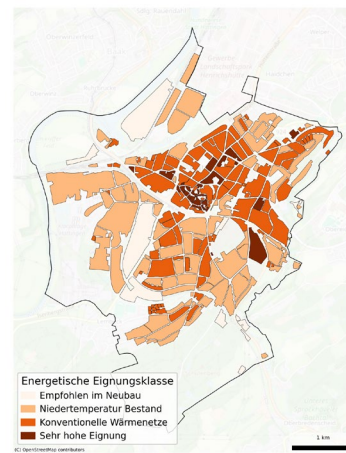
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



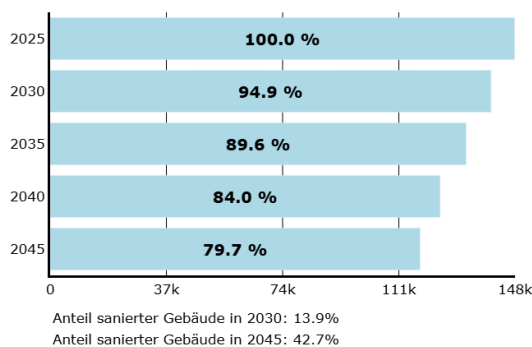
Wärmebedarfsdichten 2045



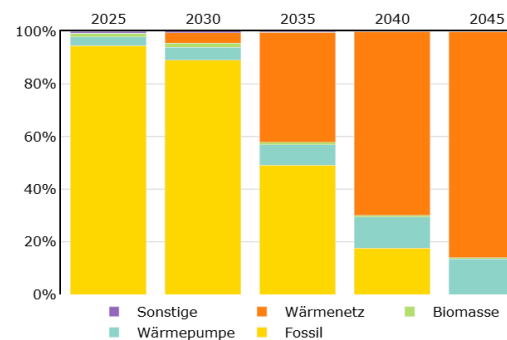
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Holthausen (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 5.754

Fläche: 8,7 km²

Bebauungsdichte: mittel

Baujahr-Durchschnitt: 1969

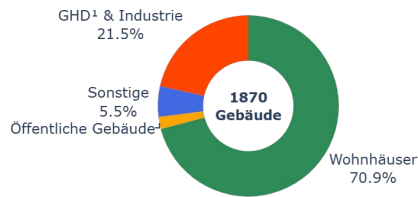
Beheizte Gebäude: 1.870

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
117 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Gas

Wärmenetz 2022/2045:

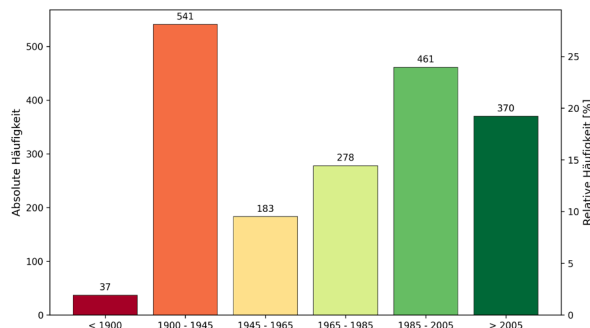
nein/ja



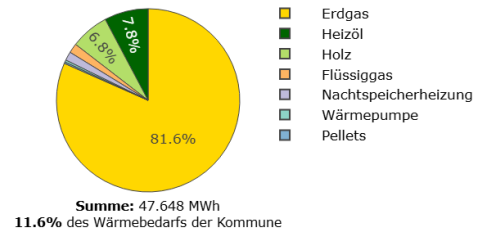
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



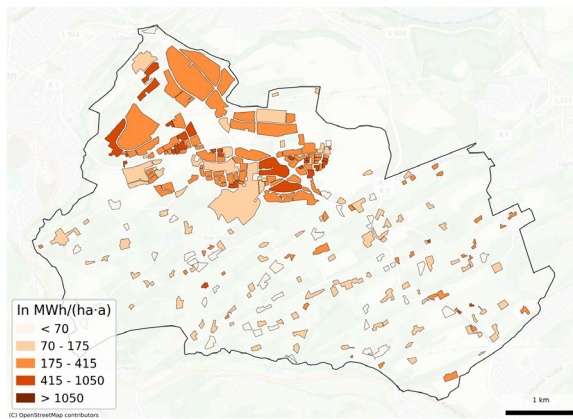
Baualtersklassen



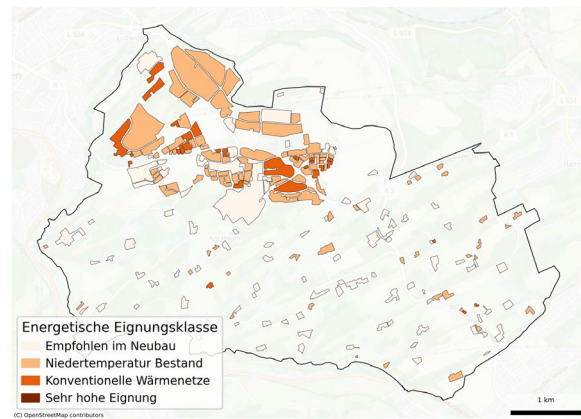
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



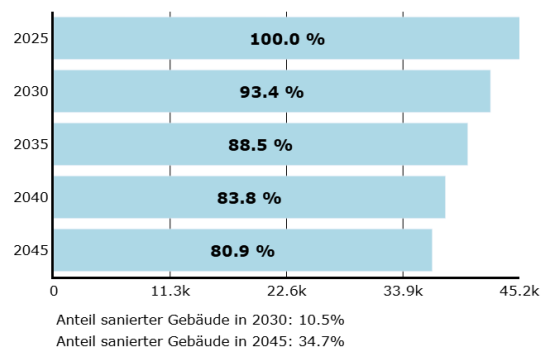
Wärmebedarfsdichten 2045



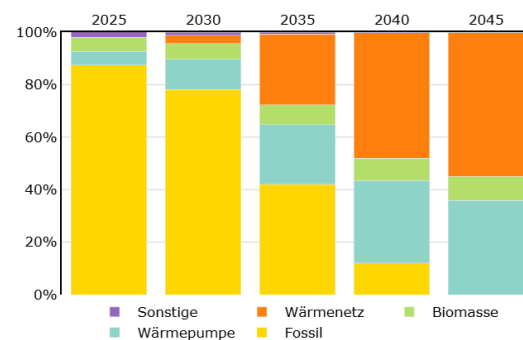
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Niederbonsfeld (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 2.387

Fläche: 5,7 km²

Bebauungsdichte: mittel

Baujahr-Durchschnitt: 1965

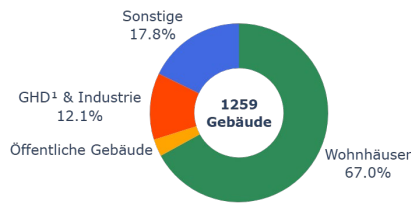
Beheizte Gebäude: 1.259

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
122 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Gas

Wärmenetz 2022/2045:

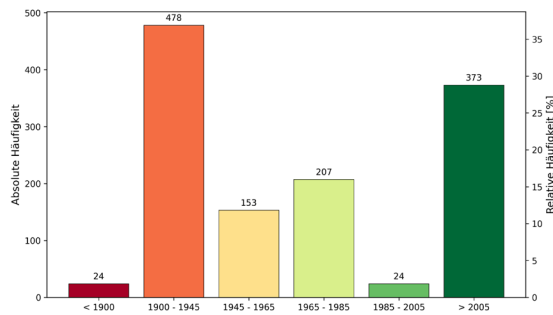
nein/ja



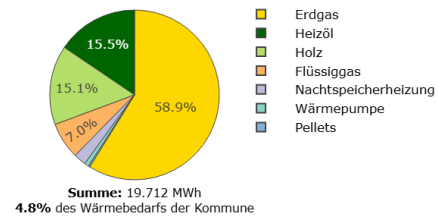
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



Baualtersklassen

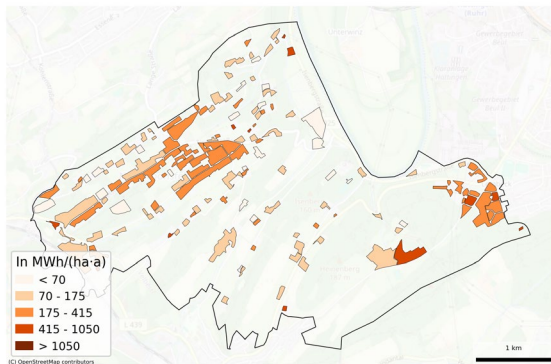


Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)

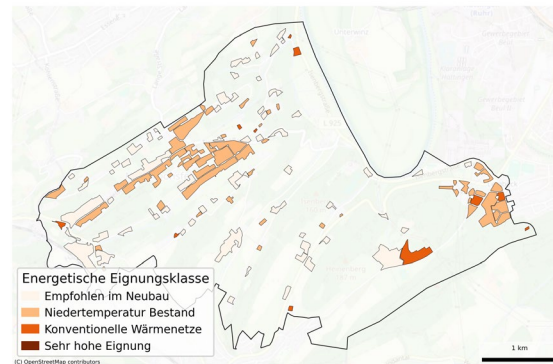


Summe: 19.712 MWh
4.8% des Wärmebedarfs der Kommune

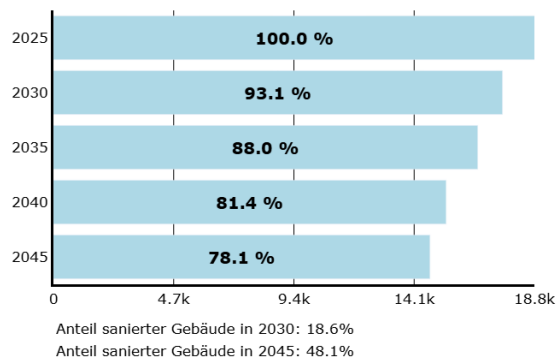
Wärmebedarfsdichten 2045



Eignungsklassen Wärmenetz 2045

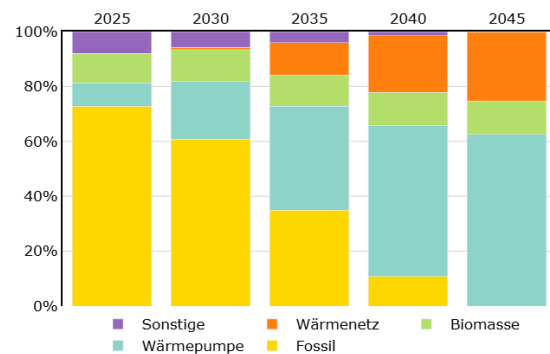


Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil sanierter Gebäude in 2030: 18.6%
Anteil sanierter Gebäude in 2045: 48.1%

Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Niederelfringhausen (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 176

Fläche: 4,8 km²

Bebauungsdichte: niedrig

Baujahr-Durchschnitt: 1979

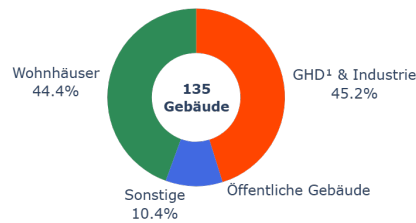
Beheizte Gebäude: 135

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
76 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Heizöl

Wärmenetz 2022/2045:

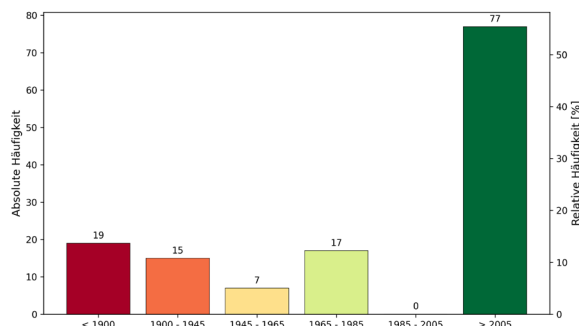
nein/nein



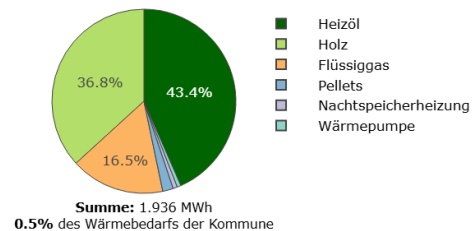
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



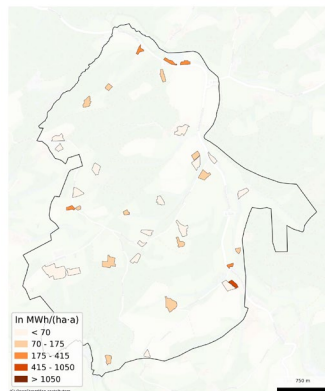
Baualtersklassen



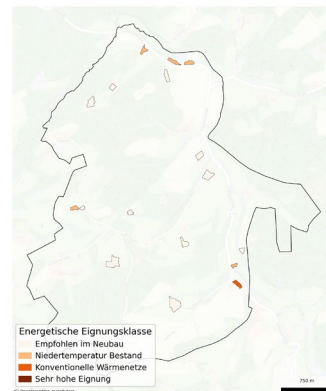
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



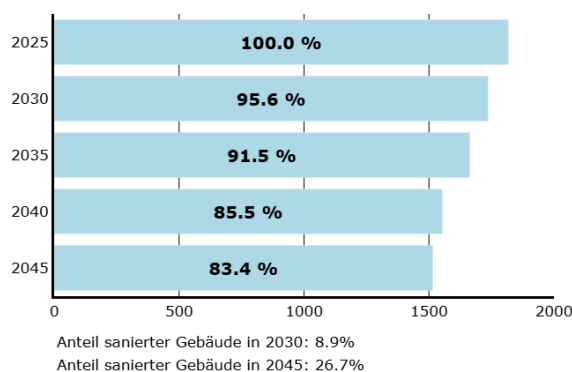
Wärmebedarfsdichten 2045



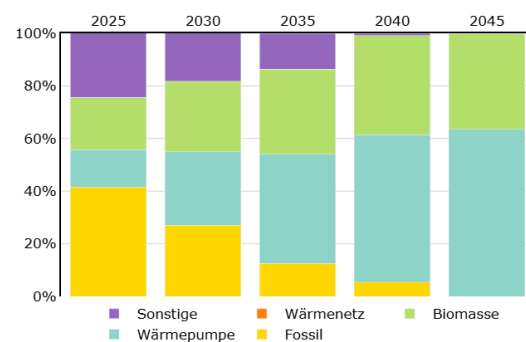
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Niederwenigern (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 5.765

Fläche: 5,9 km²

Bebauungsdichte: mittel

Baujahr-Durchschnitt: 1964

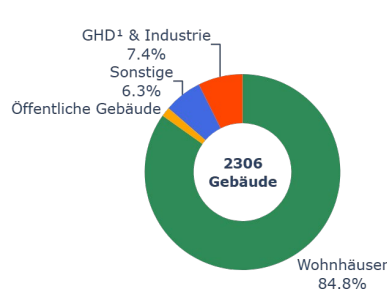
Beheizte Gebäude: 2.306

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
124 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Gas

Wärmenetz 2022/2045:

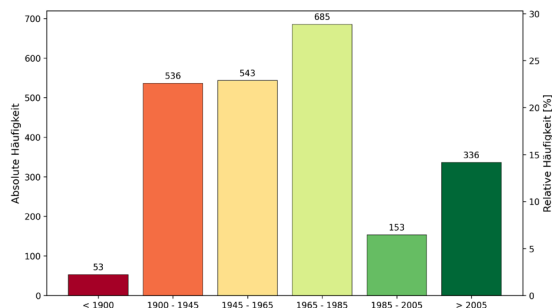
nein/ja



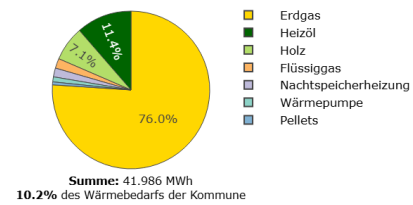
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



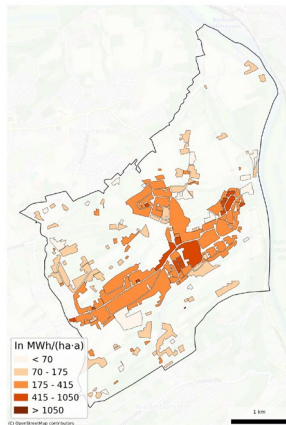
Baualtersklassen



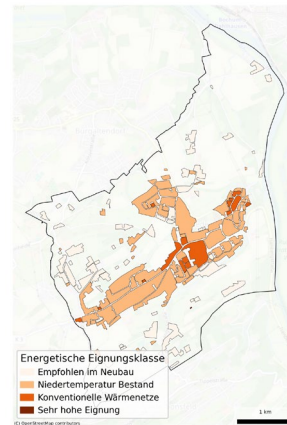
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



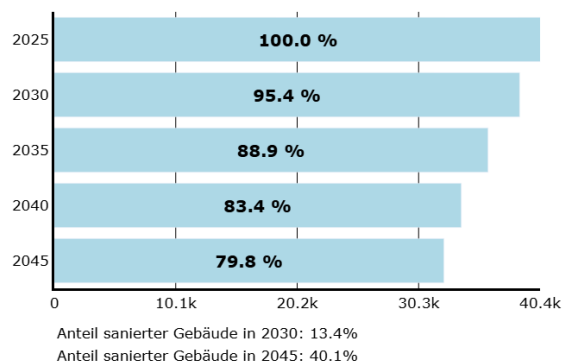
Wärmebedarfsdichten 2045



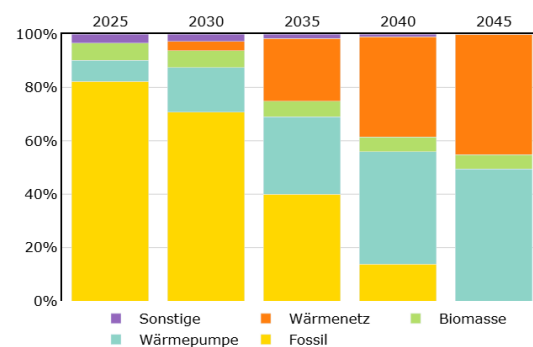
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Oberelfringhausen (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 324

Fläche: 7,3 km²

Bebauungsdichte: niedrig

Baujahr-Durchschnitt: 1960

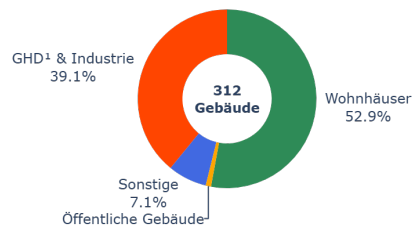
Beheizte Gebäude: 312

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
86 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Heizöl

Wärmenetz 2022/2045:

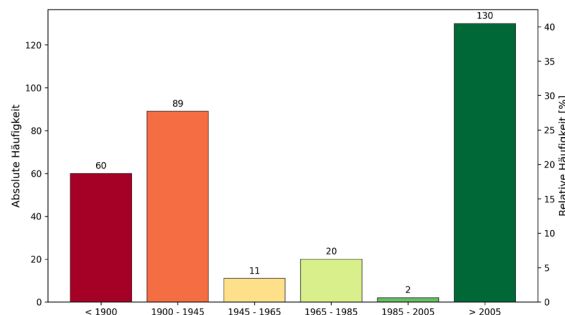
nein/nein



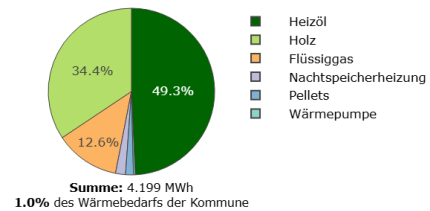
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



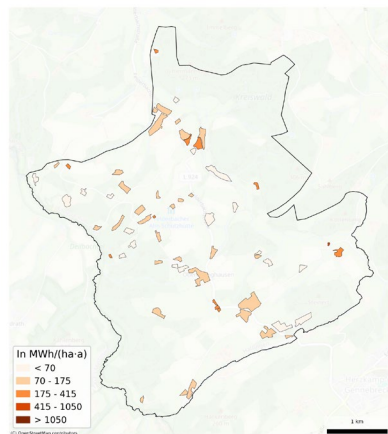
Baualtersklassen



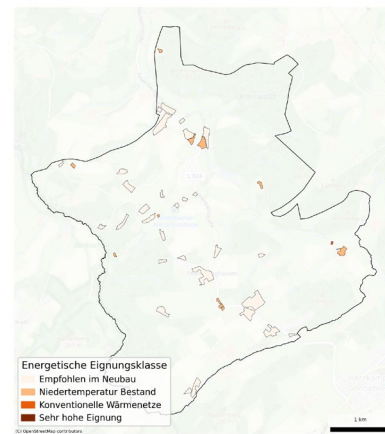
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



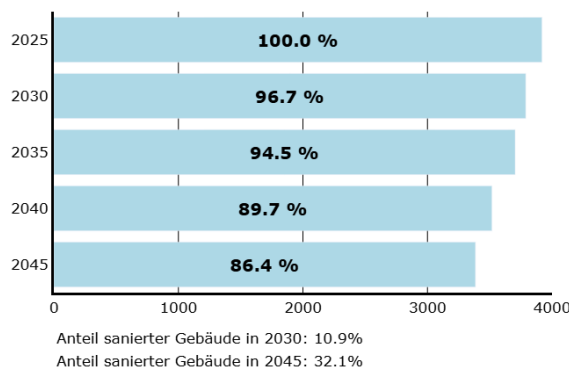
Wärmebedarfsdichten 2045



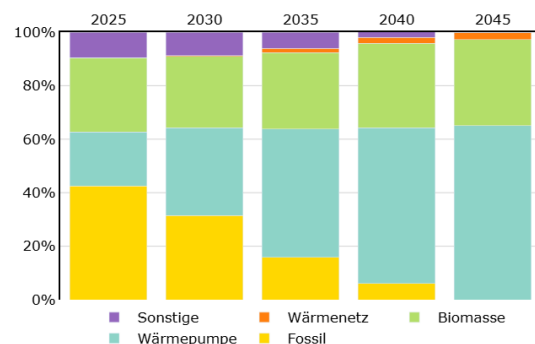
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Oberstüter (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 207

Fläche: 4,7 km²

Bebauungsdichte: niedrig

Baujahr-Durchschnitt: 1948

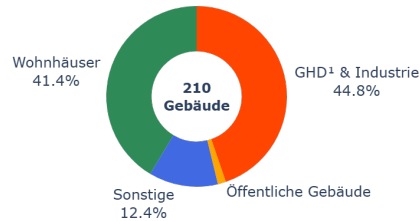
Beheizte Gebäude: 210

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
95 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Heizöl

Wärmenetz 2022/2045:

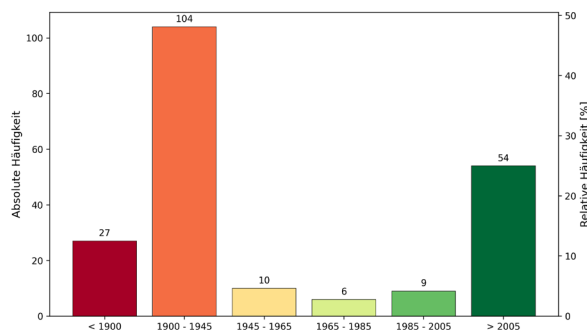
nein/nein



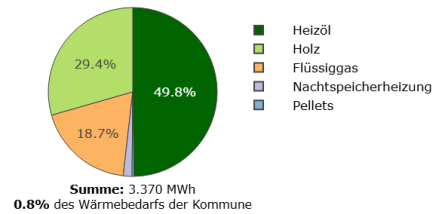
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



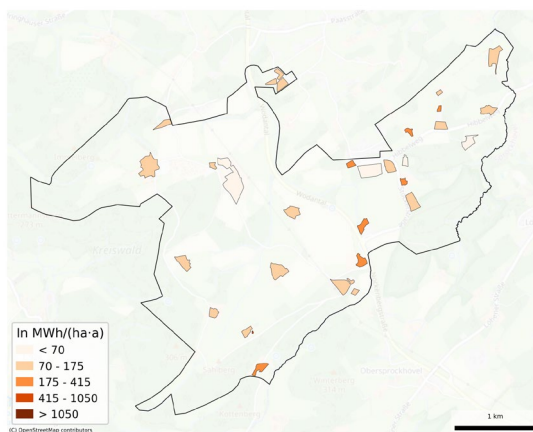
Baualtersklassen



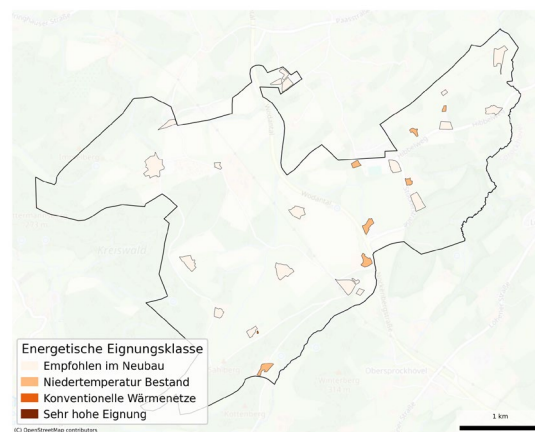
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



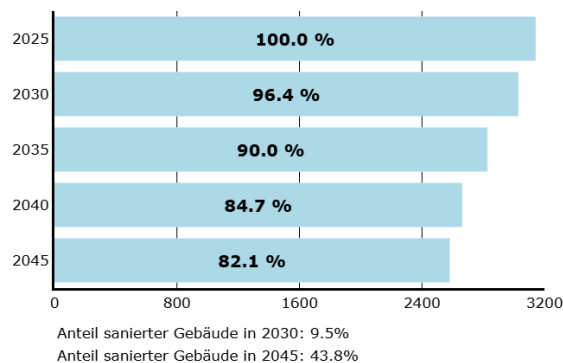
Wärmebedarfsdichten 2045



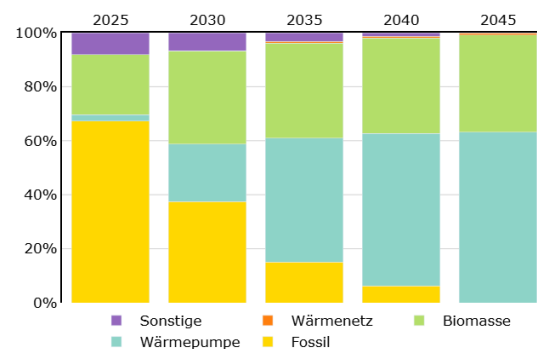
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Welper (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 7.127

Fläche: 3,3 km²

Bebauungsdichte: hoch

Baujahr-Durchschnitt: 1950

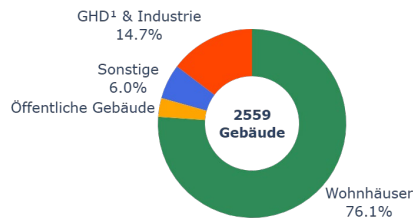
Beheizte Gebäude: 2.559

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
128 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Gas

Wärmenetz 2022/2045:

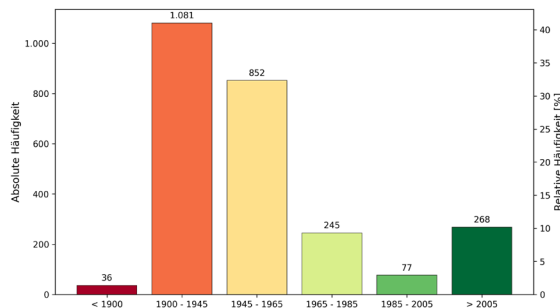
nein/ja



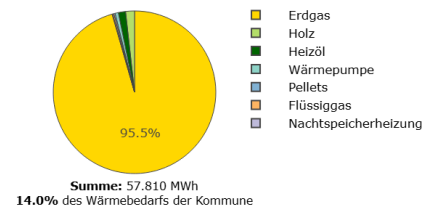
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



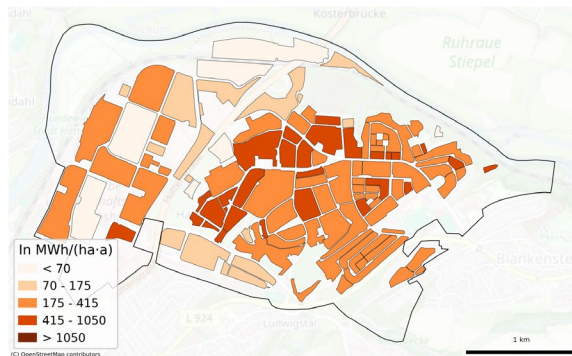
Baualtersklassen



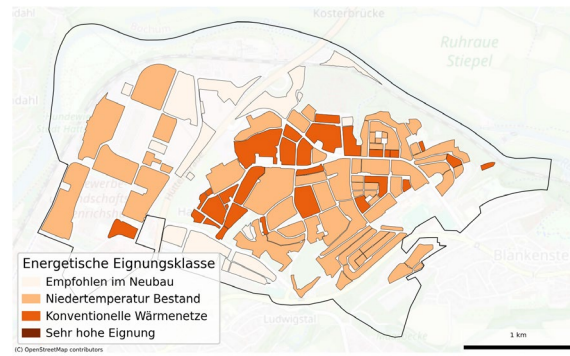
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



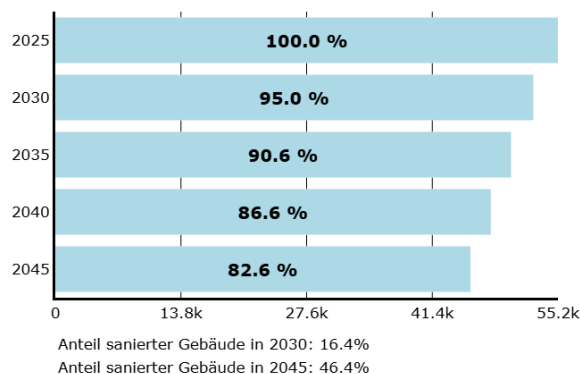
Wärmebedarfsdichten 2045



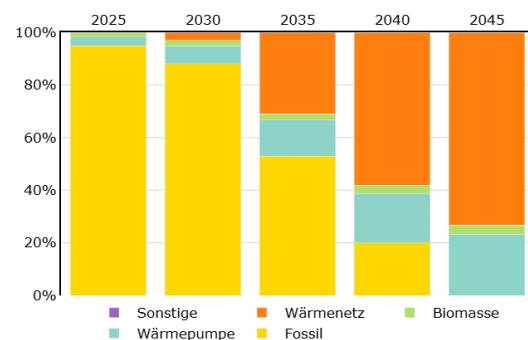
Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen



Stadtteilsteckbrief Winz-Baak (Stand v. 14.08.2025)

Einwohner: 7.948

Fläche: 4,4 km²

Bebauungsdichte: mittel

Baujahr-Durchschnitt: 1968

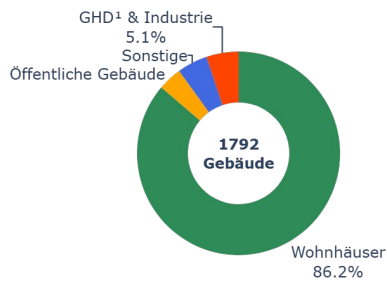
Beheizte Gebäude: 1.792

Mittlerer spez. Wärmebedarf:
103 kWh/m²a

**Dominierende Primärenergie-
quelle:** Gas

Wärmenetz 2022/2045:

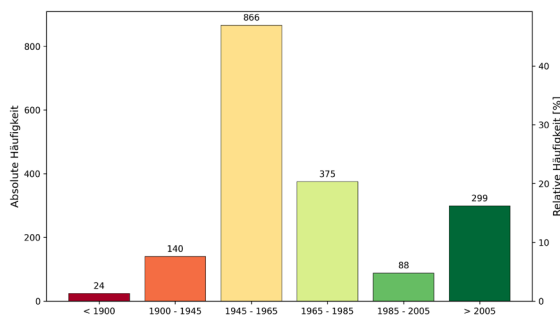
nein/ja



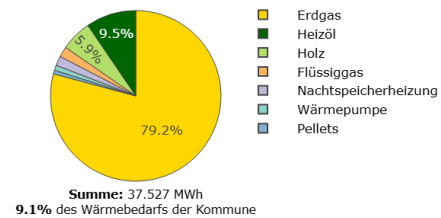
GHD¹: Gewerbe, Handel, Dienstleistungen



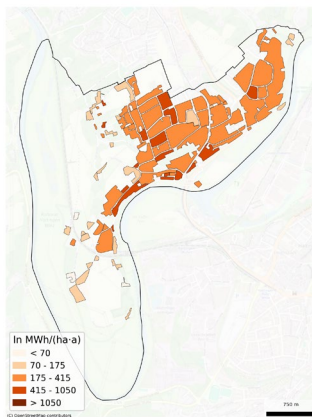
Baualtersklassen



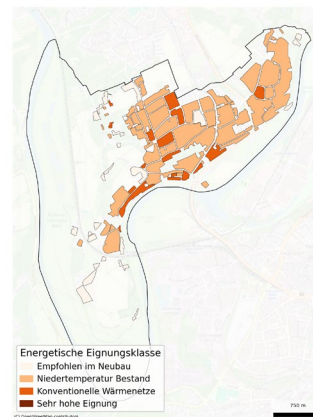
Wärmebedarf in MWh (Mittel 2021-2023)



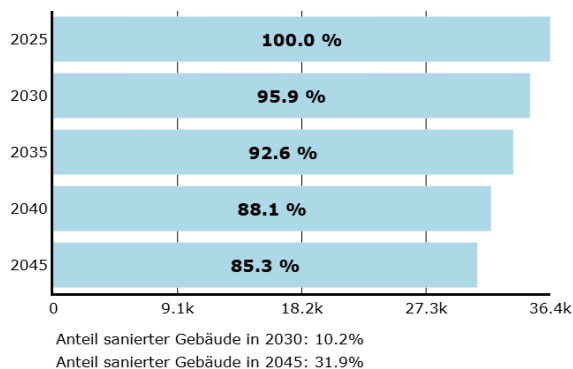
Wärmebedarfsdichten 2045



Eignungsklassen Wärmenetz 2045



Entwicklung Nutzenergie in MWh



Anteil eingesetzter Wärmequellen

