



Vorlagennummer: 0546/2026
Vorlageart: Beschlussvorlage
Status: öffentlich

Beschlussvorlage zur Kommunalen Wärmeplanung

Datum: 22.06.2026
Freigabe durch: Dr. André Erpenbach, Beigeordneter, Dennis Rehbein,
Oberbürgermeister
Federführung: FB69 - Umweltamt
Beteiligt:

Beratungsfolge

Gremium	Geplante Sitzungstermine	Öffentlichkeitsstatus
Umweltausschuss (Vorberatung)	01.07.2026	Ö
Rat der Stadt Hagen (Entscheidung)	09.07.2026	Ö

Beschlussvorschlag

Die Kommunale Wärmeplanung wird in der zuvor öffentlich ausgelegten, vorliegenden Fassung durch den Rat der Stadt Hagen beschlossen. Das Umweltamt übernimmt die Aufgaben der Fortschreibung kontinuierlich und setzt die im Wärmeplan entwickelte Strategie zur Erreichung einer künftigen treibhausgasneutralen Wärmeversorgung entsprechend der gesetzlichen Grundlagen um. Dazu ist eine frühzeitige Berücksichtigung in der Bebauungsplanung notwendig.

Sachverhalt

Bei der Kommunalen Wärmeplanung handelt es sich um eine gesetzliche Aufgabe nach dem Wärmeplanungsgesetz des Bundes (WPG) und dem Landes-Wärmeplanungsgesetz NRW (LWPG NRW). Mit der Kommunalen Wärmeplanung hat das Umweltamt die Rahmenplanung erarbeitet und eine Strategie mit Umsetzungsmaßnahmen entwickelt, mit der die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Hagen bis zum Jahr 2045 erreicht werden kann. Die Kommunale Wärmeplanung knüpft an die Zielsetzung des Bundes an, mit der unter anderem auch durch das Klimaschutzgesetz (KSG) die Treibhausgasneutralität bis 2045 erreicht werden soll.

Die Kommunale Wärmeplanung wurde fristgerecht fertiggestellt.

Der Wärmeplan besteht aus den folgenden Schritten:

- Eignungsprüfung: Ausweisung von Gebieten, in denen sich voraussichtlich künftig die dezentrale Wärmeversorgung eignen wird. Dieser Schritt diene der frühzeitigen Information der Eigentümer*innen, damit diese sich darauf einstellen können, selbst entsprechend den Vorgaben des Gebäude-Energie-Gesetzes tätig zu werden.
- Bestandsanalyse: Analyse des Status Quo von Gebäudebestand und bestehender Wärmeversorgung als Basis für die darauf aufbauende Entwicklung der Wärmewendestrategie und von Zielpfaden dahin.
- Potenzialanalyse: Analyse von Wärmeerzeugungspotenzialen, Energieträgersubstitution und zur Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden.
- Zielszenario mit Strategie und Umsetzungsmaßnahmen: Einteilung des Stadtgebiets in Teilgebiete mit Eignungsstufen der voraussichtlichen Arten für die künftige

Wärmeversorgung bis 2045 inkl. der Strategie und Definition konkreter Maßnahmen in den einzelnen Teilgebieten.

Gemäß den gesetzlichen Vorgaben ist die Kommunale Wärmeplanung fortzuschreiben. Der vorliegende (erste) Wärmeplan stellt den grundlegenden Handlungsrahmen dar, auf dessen Basis die weitere strategische Ausrichtung und schrittweise Umsetzung der Wärmewende in Hagen erfolgen kann. Die Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung sieht auf Basis der bestehenden und oben genannten Wärmeplanungsgesetze folgende

Schwerpunkttätigkeiten vor:

- Projektmanagement der in der KWP festgelegten Umsetzungsmaßnahmen
- Entwicklung eines Controllings und Evaluation der Umsetzung
- Implementierung des Wärmeplans in städtische Prozesse
- Anpassung und Weiterentwicklung der Evaluation
- Fortlaufende Datenaktualisierung und -analyse
- Beratung und fachliche Begleitung von Umsetzungsmaßnahmen sowie Öffentlichkeitsarbeit dazu.

Nach den bereits fertig gestellten Schritten Eignungsprüfung, Bestandsanalyse und Potenzialanalyse, wurde zuletzt, gemäß §§ 17-20 WPG, das Zielszenario mit Strategie und Maßnahmen als vierter und letzter Schritt der Kommunalen Wärmeplanung unter Einbindung aller wichtigen Akteure und der Öffentlichkeit fertig gestellt. Die Öffentlichkeit, die in ihren Aufgabenbereichen berührten Behörden und Träger öffentlicher Belange sowie die in § 7 Absatz 2 und 3 WPG genannten Beteiligten erhielten gemäß § 13 Abs. 4 WPG die Möglichkeit der Einsichtnahme für die Dauer von 30 Tagen (Öffentliche Auslegung). In der Zeit vom 22.05.2026 bis zum 21.06.2026 bestand die Gelegenheit zur Abgabe einer Stellungnahme.

Das Zielszenario zeigt die gebietsbezogene Prognose der Eignungsstufen für unterschiedliche Wärmeversorgungsarten im Gebäudesektor bis zum Zieljahr 2045, wobei die Versorgung lt. Gesetz letztlich vollständig auf erneuerbaren Wärmequellen und unvermeidbarer Abwärme basieren muss. Die Kategorien umfassen einerseits die zentrale Wärmenetzversorgung (Bestand, Ausbau und Neubau) und andererseits die dezentrale Wärmeversorgung (Nahwärmenetze und Individuallösungen). Der Fernwärmeaus- und -neubau ist dabei keine städtische Aufgabe (Verbot der wirtschaftlichen Betätigung der Kommune), sondern liegt bei den privatwirtschaftlichen Netzbetreibern. Wir erwarten, dass dezentrale Lösungen in erster Linie von Privatpersonen betrieben werden, wobei Nahwärmenetze zur Versorgung kleinerer Gebäudeverbünde oder Liegenschaften auch durch privatwirtschaftliche Gesellschaftsformen, wie z. B. Bürgerenergie-Genossenschaften betrieben werden können und beratend durch das Umweltamt unterstützt werden müssen.

Der Wärmeplan wurde gemeinsam mit allen wichtigen Hagener Akteuren (Stakeholdern) entwickelt, die einerseits früh in bilateralen Gesprächen und andererseits ab einem späteren Zeitpunkt bei der Entwicklung des maßgeblichen Zielszenarios in der sogenannten Lenkungsgruppe beteiligt wurden.

Grundlage für das Zielszenario waren Gebietsanalysen durch das Umweltamt unter Anwendung von Eignungskriterien aus dem Leitfaden für Wärmeplanung der dena (Deutsche Energieagentur) sowie ein Gebietsscreening durch ein externes wissenschaftliches Institut.

Die Strategie mit den Stützjahreskarten für die Jahre 2030; 2035 und 2040 zeigt, in welcher Reihenfolge die Hagener Gebiete voraussichtlich entwickelt werden.

**HAGEN**Stadt der FernUniversität
Der Oberbürgermeister

Weiterführende Informationen:

Das Zielszenario für das Jahr 2045 sieht als Energieträger 21 % Fernwärme (heute: 2,3 %), 3 % Biomasse und 76 % Erneuerbare Wärme & Unvermeidbare Abwärme (dezentrale Versorgung) vor. Die Fernwärme wird gemäß des Zielszenarios aus 39 % Unvermeidbarer Abwärme und 61 % Erneuerbaren Wärmequellen bestehen. Mit dem zugrunde-gelegten Fernwärme-Ausbau und -Neubau ist ein Anstieg der heute ca. 900 Gebäuden mit Anschluss an ein Fernwärmenetz auf bis zu 8000 möglich, wobei die tatsächliche Anschlussquote, auch aufgrund des derzeit nicht vorgesehenem Anschluss- und Benutzerzwangs, darunter liegen wird. Realistische Anschlussquoten können derzeit nicht absehbar beziffert werden.

Für die dargestellte Prognose bis zum Zieljahr wird von einer Minderung des Endenergieverbrauchs für Wärme von rund 300 GWh durch Sanierung ausgegangen. Das städtische Handlungsfeld der Stadtsanierung ist nach dem Baugesetzbuch ein Thema der Stadtentwicklung und Stadtplanung. Im Übrigen liegt die Sanierung von Gebäuden in der Hand von Eigentümern, wird durch gesetzliche Vorgaben etwa im Heizungsbau oder z. B. durch die Energie-Gesetzgebung flankiert und löst einen nicht unerheblichen wirtschaften Aufwand aus. Diesbezüglich sind neben bestehenden weitere Förderprogramme von Bund und Land zu erwarten.

Fossile Energieträger, wie z.B. Erdgas, welches den heutigen Endenergieverbrauch für Wärme mit über 80 % dominiert, müssen entsprechend der gesetzlichen Vorgaben erheblich reduziert und bis spätestens zum Jahr 2045 auf einen Wert von 0 gebracht werden. An die Stelle des Erdgases und anderer fossiler Energieträger, müssen erneuerbare Wärmequellen (z.B. Umgebungsluft und Erdwärme) und unvermeidbare Abwärmern (z.B. aus Müllverbrennung und Industrieprozessen) treten. Abwärme aus der Müllverbrennung wird voraussichtlich weiterhin einen relevanten Stellenwert für die Fernwärmeversorgung behalten. Ein entscheidender Schlüssel für die Erreichung des Zielszenarios wird in der Nutzung von erneuerbaren Wärmequellen liegen. Letztere bieten Potenziale für eine unabhängige und resiliente Wärmeversorgung der Zukunft und sind eine Chance für eine sichere und langfristig bezahlbare Wärmeversorgung. Die Nutzung von Abwärmequellen ist ein weiterer essenzieller Baustein.

Die im Wärmeplan definierten und umzusetzenden Maßnahmen lauten:

- Machbarkeitsstudie zur Abwärmenutzung der Biomasse-Verstromungsanlage für ein neues Fernwärmegebiet in Hagen-Kabel und Bathey,
- Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Hagen-Emst einschließlich potenzieller Erweiterungsoptionen im Bereich Hagen-Eppenhäusen (Boloh),
- Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Altenhagen/Am Ischeland einschließlich potenzieller Erweiterungsoptionen im Bereich Hagen-Boelerheide und Loxbaum sowie Potenzialprüfung zur Abwärmenutzung der Müllverbrennungsanlage,
- Erweiterung des Fernwärmegebietes Hagen-Helfe in Richtung Hagener Straße und
- Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Hagen-Helfe.

Die Kommunale Wärmeplanung kann auf der Webseite des Umweltamts wie folgt abgerufen werden: Aus dem Rathaus -> Fachbereiche und Ämter -> Fachbereiche A-Z -> Umweltamt -> Kommunale Wärmeplanung



HAGEN

Stadt der FernUniversität
Der Oberbürgermeister

Auswirkungen Inklusion von Menschen mit Behinderung

Belange von Menschen mit Behinderung

(Bitte ankreuzen und Teile, die nicht benötigt werden löschen.)

- ☒ sind nicht betroffen
☐ sind betroffen (hierzu ist eine kurze Erläuterung abzugeben)

Kurzerläuterung:

Auswirkungen auf den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung

(Bitte ankreuzen und Teile, die nicht benötigt werden löschen.)

- ☐ positive Auswirkungen (+)
☒ keine Auswirkungen (o)
☐ negative Auswirkungen (-)

Kurzerläuterung und ggf. Optimierungsmöglichkeiten:

(Optimierungsmöglichkeiten nur bei negativen Auswirkungen)

Finanzielle Auswirkungen

(Bitte ankreuzen und Teile, die nicht benötigt werden löschen.)

- ☒ Es entstehen weder finanzielle noch personelle Auswirkungen.
☐ Es entstehen folgende Auswirkungen:

Anlage/n

- 1 - KWP_Hagen_1_Eignungsprüfung (öffentlich)
- 2 - KWP_Hagen_2_Bestandsanalyse (öffentlich)
- 3 - KWP_Hagen_3_Potenzialanalyse (öffentlich)
- 4 - KWP_Hagen_4_Zielszenario (öffentlich)



Foto: Stadt Hagen / Blossey

Eignungsprüfung Kommunale Wärmeplanung

nach §14 WPG

Leitbild

für eine zukunftsfähige, umweltschonende und sozialverträgliche
Wärmeversorgung in Hagen

Planungsverantwortliche Stelle

69 – Umweltamt
69/3 – Generelle Umweltplanung

Verfasser

Talha Sipahi
Lars Gehrke

Stand

02.12.2025

Inhalt

1	Zusammenfassung	3
2	Erläuterung zur Eignungsprüfung	3
3	Erläuterung und Hinweise zu den ausgewiesenen Gebietstypen	5
4	Bewertungskriterien für die Gebietsausweisung	6
5	Literatur	8

1 Zusammenfassung

Die Abteilung Generelle Umweltplanung des Umweltamtes der Stadtverwaltung Hagen befindet sich derzeit in der Ausarbeitung des ersten Kommunalen Wärmeplans für das Stadtgebiet Hagen und agiert als planungsverantwortliche Stelle der Kommune. Dies betrifft hauptsächlich die Wärmeversorgung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme für alle Gebäude auf dem Stadtgebiet.

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung hat das Umweltamt die Eignungsprüfung durchgeführt. Die Eignungsprüfung ist der erste gesetzliche Planungsschritt in der Kommunalen Wärmeplanung und dient zur frühzeitigen Information, insbesondere für Eigentümer und Eigentümerinnen von Gebäuden. Sie gibt Auskunft darüber, in welchen Gebieten eine künftige Wärmeversorgung durch ein Fernwärme-, Fernwasserstoff- oder Wasserstoffnetz voraussichtlich als unwahrscheinlich gilt. Die anzustrebenden Versorgungslösungen für Gebäude in den ausgewiesenen Gebieten mit voraussichtlicher dezentraler Wärmeversorgung konzentrieren sich beispielsweise auf Wärmepumpen und lokale Nahwärmenetze.

Die ausgewiesenen und sogenannten „Voraussichtlichen Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung“ sind der Karte zu entnehmen (schwarze Markierungen).

Gebietsausweisung:

- 1) Garenfeld und Berchum,
- 2) Lahmen Hasen,
- 3) Priorei, Rummenohl, Sterbecker Hammer und Muhler Ohl,
- 4) Tückinger Wald und
- 5) Hengstey

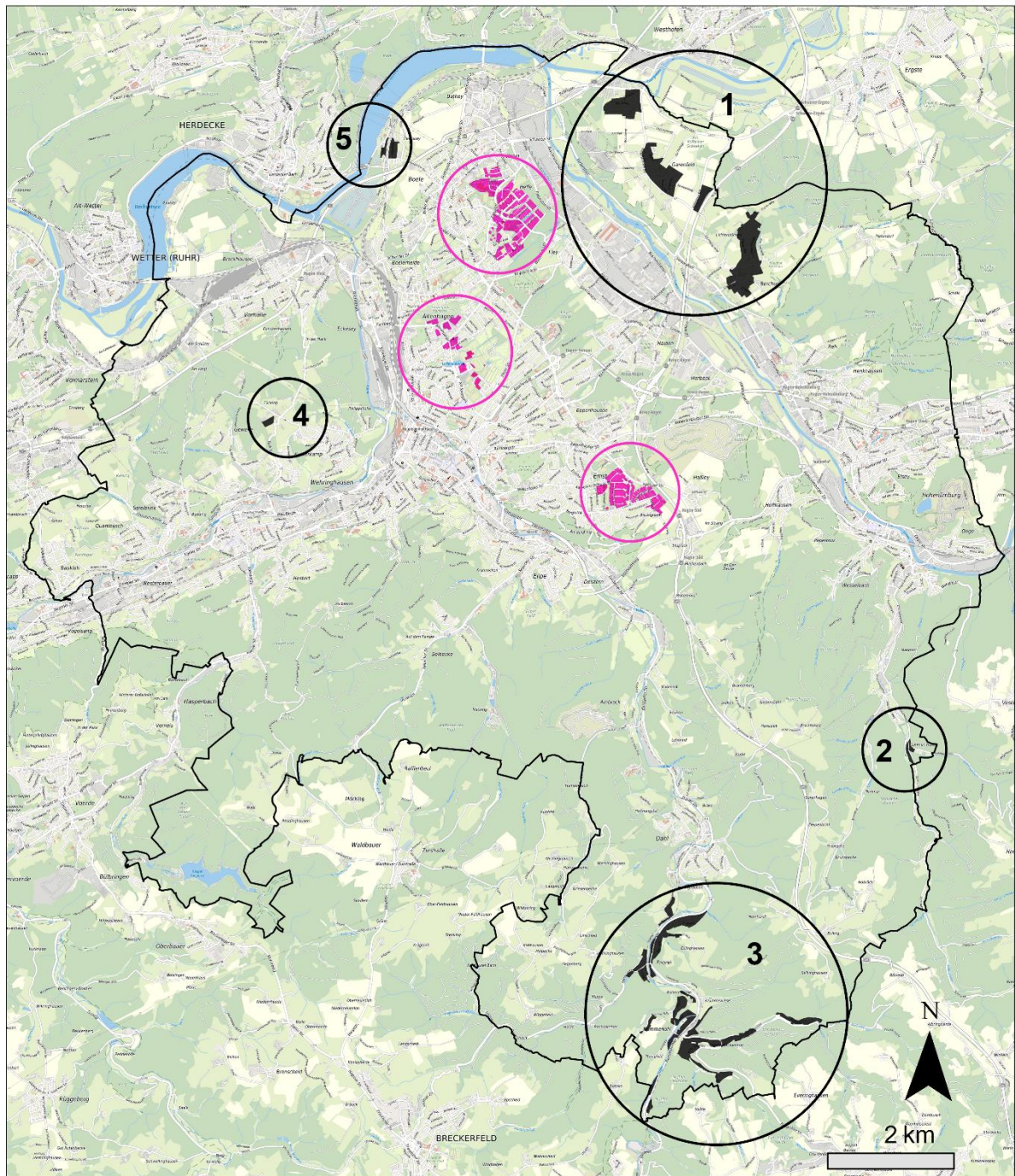
Im Rahmen der Eignungsprüfung wurden zudem die bereits heute über Fernwärme versorgten Gebiete auf Emst, in Hilfe, in Altenhagen und am Ischeländ aufgenommen. Die Gebiete sind ebenfalls in der Ergebniskarte enthalten (rosa Markierungen).

Wasserstoffnetze sind auf dem Hager Stadtgebiet derzeit nicht verfügbar.

2 Erläuterung zur Eignungsprüfung

Im Zuge der Eignungsprüfung hat das Umweltamt, in fachlicher Abstimmung mit dem Energiedienstleister, die Hager Wohngebiete auf deren Eignung für ein künftiges Fernwärme- und Wasserstoffnetz bewertet. Die hierfür zugrunde gelegten Kriterien sind im Textverlauf weiter unten aufgeführt.

Kommunale Wärmeplanung Eignungsprüfung nach WPG §14



- Voraussichtliche Gebiete der dezentralen Wärmeversorgung
- Bestehende Fernwärmegebiete

Abbildung 1: Karte zur Eignungsprüfung

Das Ergebnis der Eignungsprüfung weist die betreffenden Gebiete aus, in denen – aller Voraussicht nach und nach jetzigem Kenntnisstand – nicht mit einem zentral versorgten

Fernwärme- oder Wasserstoffnetz zu rechnen ist. Die wirtschaftliche Eignung wurde in den betreffenden Gebieten als voraussichtlich nicht gegeben eingestuft.

Die Wärmeplanung ist kein starrer, sondern ein dynamischer Prozess, innerhalb deren Verlauf verschiedene Teilarbeiten ausgearbeitet und veröffentlicht werden, wie z. B. die Eignungsprüfung. Im Zuge der Wärmeplanung kann es durchaus noch zu neuen Erkenntnissen und damit zu Änderungen in der Gebietseinstufung und -ausweisung kommen.

Die kommenden Arbeiten konzentrieren sich auf die Bestands- und die Potenzialanalyse, wobei das Stadtgebiet bezüglich der Wärmeinfrastruktur weiterführend analysiert wird. Dies geschieht mit aktiver Einbindung von relevanten Akteuren. Die für die dezentrale Wärmeversorgung eingestuften Gebiete werden in der Bestands- und Potenzialanalyse weiterberücksichtigt. Es wird geprüft, ob mit zunehmendem Kenntnisstand diese Ersteinschätzung noch zutrifft oder ob es ggf. einer neuen Einstufung bedarf.

Zudem werden alle Gebiete in der späteren KWP-Fortschreibung mit einbezogen. Die Fortschreibung der KWP soll, nach Fertigstellung des ersten Wärmeplans, entsprechend WPG § 25 Fortschreibung des Wärmeplans im Fünfjahreszyklus erfolgen.

3 Erläuterung und Hinweise zu den ausgewiesenen Gebietstypen

1) „Voraussichtliches Gebiet für die dezentrale Wärmeversorgung“

Für die Gebietsausweisung wurden die Bauflächen aus dem Flächennutzungsplan zugrunde gelegt. Landwirtschaftliche Flächen und Waldflächen mit einzelnen Wohnbebauungen und flächenmäßig geringen Abnahmemengen (kleine Wärmedichten) wurden nicht explizit betrachtet. Hier kann davon ausgegangen werden, dass die Realisierung von zentral versorgten Fernwärme- und Fernwasserstoffnetzen, aufgrund der fehlenden Wirtschaftlichkeit, künftig unwahrscheinlich ist.

Die ausgewiesenen Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung sind für ein Fernwärme- oder Wasserstoffnetz unwirtschaftlich, weshalb hier nicht mit einer zentralen Versorgung zu rechnen ist.

In den betreffenden Gebieten wird die künftige Individualversorgung eine Rolle spielen, wie beispielsweise mit Luft-Wasser-Wärmepumpen oder Erd-Wasser-Wärmepumpen.

Je nach lokalen Gegebenheiten kann auch die Erschließung lokaler Nahwärmenetze für mehrere Gebäude eine mögliche Option sein, die über eine Heizzentrale versorgt werden. Die Wärmeplanung der Stadt Hagen wird im weiteren Verlauf Wärmeversorgungspotenziale ermitteln, die ggf. auch zur Einspeisung für Nahwärmenetze in Betracht kommen. Beispiele hierfür wären etwa Biomasse-Heizzentralen mit z. B. Holzhackschnitzeln oder die Abwärmenutzung ansässiger Industrie- und Gewerbebetriebe.

Eine weitere Wärmenetzvariante für die dezentrale Versorgung sind beispielsweise kalte Nahwärmenetze. Diese Netze zeichnen sich durch ein Umweltmedium aus, das ganzjährig ein vergleichsweise niedriges aber konstantes Temperaturniveau aus erneuerbaren Quellen bereitstellt, wie z. B. Wasserwärme. Die am Netz angeschlossenen Gebäude werden hierfür individuell mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe ausgestattet, welche mit Hilfe des Temperatur-Grundniveaus sehr effizient arbeiten.

Die Planungen und Umsetzungen von Wärmepumpen sowie (kalten) Nahwärmenetzen werden voraussichtlich den privaten Gebäude-EigentümerInnen obliegen und sind nicht Bestandteil der Kommunalen Wärmeplanung, die eine überordnete Planung ist. Hierfür bieten sich beispielsweise Bürgerinitiativen wie Bürgerenergiegenossenschaften an. Vorgaben zur Auslegung gesetzeskonformer Heizungssysteme liefert entsprechend das Gebäudeenergiegesetz (GEG).

2) „Bestehende Wärmeversorgungsgebiete“

Die betreffenden Gebiete verfügen bereits heute über ein Fernwärmenetz (Bestand). Ein großer Teil der dort liegenden Gebäude wird entsprechend bereits über Fernwärme versorgt. Für neue Gebäude und Bestandsgebäude ohne Fernwärmeanschluss ist es bereits jetzt sinnvoll, sich über die Möglichkeiten der Fernwärmeversorgung zu informieren, ohne die weitere Wärmeplanung abzuwarten. Das Umweltamt der Stadt Hagen rät entsprechend zur Kontaktaufnahme mit den Wärmenetzbetreibern.

4 Bewertungskriterien für die Gebietsausweisung

Die Ausweisung der voraussichtlichen Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung wurde nach folgenden Bewertungsaspekten durchgeführt [Ort24, Dun24].

- a) Im beplanten Gebiet besteht derzeit kein Fernwärme-, Wasserstoff- oder Fernwasserstoffnetz.
- b) Für das Gebiet existieren keine bekannten Ausbaupläne der Energieversorger, die auf eine künftige Versorgung über ein Fernwärmenetz- oder Wasserstoffnetz schließen lassen.
- c) Es besteht dort kein Gasnetz.
- d) Das Gebiet besteht vorwiegend aus einer unverdichteten Wohnbebauung ohne Baublöcke und hat größere Grünflächen.
- e) Das geplante Gebiet verfügt über keine oder nur sehr wenige lokal erhöhte Wärmedichten. Die maximale mittlere Wärmedichte liegt bei 255 MWh/ha.

f) Im Gebiet oder unmittelbar angrenzend sind keine bereits bekannten größeren Abwärmequellen, die über ein Fernwärmenetz nutzbar sein könnten, wie z. B. die Abwärme eines Rechenzentrums.

g) Es gibt keine bekannten Wärme-Großabnehmer, die als Ankerkunden in Frage kämen und so die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes begründen könnten.

Die gesetzlichen Kriterien zur Eignungsprüfung auf ein künftiges Wasserstoffnetzgebiet sind wie folgt.

a) Es besteht kein Gasnetz und es gibt keine Anhaltspunkte für eine dezentrale Erzeugung, Speicherung oder Nutzung von Wasserstoff.

b) Es besteht kein Gasnetz und die Versorgung eines neuen Wasserstoffverteilnetzes von übergeordneten Netzebenen gilt als nicht sichergestellt.

c) Es besteht ein Gasnetz, aber aufgrund der räumlichen Lage, der Abnehmerstruktur und des voraussichtlichen Wärmebedarfs, ist davon auszugehen, dass eine Versorgung über ein Wasserstoffnetz mit hoher Wahrscheinlichkeit unwirtschaftlich sein wird.

Für die Bewertungen wurde insbesondere der „Leitfaden Wärmeplanung“ der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) berücksichtigt. Ferner wurde u. a. die Berliner Eignungsprüfung zur Orientierung herangezogen.

5 Literatur

- [Dun24] Dunkelberg Dr., Elisa. Erste Ergebnisse der Berliner Wärmeplanung. 2024
- [Ort24] Ortner, Sara, et al.
Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche. 2024



Foto: Stadt Hagen / Blossey

Bestandsanalyse **Kommunale Wärmeplanung**

nach §15 WPG

Leitbild

für eine zukunftsfähige, umweltschonende und sozialverträgliche
Wärmeversorgung in Hagen

Planungsverantwortliche Stelle

69 – Umweltamt
69/3 – Generelle Umweltplanung

Verfasser

Talha Sipahi
Lars Gehrke

Stand

17.12.2025

Inhalt

1	Einleitung.....	3
2	Datenerhebung.....	5
3	Kartendarstellungen.....	6
4	Gebäudebestand	7
5	Endenergieverbrauch	10
6	Treibhausgasemissionen.....	11
7	Dezentrale Wärmeerzeuger nach Energieträgern.....	13
8	Dezentrale Wärmeerzeuger nach Baujahren	17
9	Wärmebedarfe der Gebäude	19
10	Wärmedichten.....	21
11	Wärmeliniendichten	22
12	Verbrauch von Erdgas	23
13	Verbrauch von Fernwärme.....	27
14	Großverbraucher	28
15	Wärmeerzeugungsanlagen für Fernwärme	29
16	Wärmespeicher und Wasserstoffanlagen.....	31

1 Einleitung

Nach der Eignungsprüfung ist die Bestandsanalyse gemäß § 15 des Wärmeplanungsgesetzes der zweite Planungsschritt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

Die Bestandsanalyse zeigt die aktuelle Situation im Bereich der Wärmeversorgung. Der Wärmebereich umfasst die Energieaufwendungen für die Erwärmung von Räumen, für die Bereitstellung von Warmwasser und für die Wärme industrieller Prozesse. Zudem wird u.a. der Gebäudebestand berücksichtigt.

Die Ergebnisse werden mit dieser Ausarbeitung der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt, damit sich jede Hagenerin und jeder Hagener ein transparentes Bild von der gegenwärtigen Situation der Wärmeversorgung verschaffen kann. Alle Fachbegriffe werden in den jeweiligen Kapiteln erläutert.

Ferner sollen mit der Bestandsanalyse die weiteren Planungsschritte der Kommunalen Wärmeplanung für die spätere Nachvollziehbarkeit vorbereitet werden. Diese Schritte sind die Potenzialanalyse und die Entwicklung von Zielszenarien inkl. einer Umsetzungsstrategie.

Mit der Bestandsanalyse wird gezeigt, wo aktuelle Herausforderungen liegen und wo sich Möglichkeiten für die Wärmeversorgung ableiten lassen. Mit diesem Status-Quo wird eine Basis gelegt für künftige strategische Entscheidungen auf dem Weg zur klimafreundlichen, wirtschaftlichen und zukunftssicheren Wärmeversorgung in Hagen.

Zur Ermittlung des Wärmebedarfs wurde zunächst der Gebäudebestand ausgewertet. Neben den vorwiegenden Nutzungsarten, Typen und Baualtersklassen der Gebäude, wurde ein Überblick über die in Hagen vorhandenen Heizungen, die sog. dezentralen Wärmeerzeuger, nach Energieträgern und Baujahren erstellt.

Als ein zentrales Planungsinstrument der Wärmeversorgung, wurden die Wärmebedarfe der Gebäude und, auf dieser Basis, die lokalen Wärmedichten sowie Wärmeliniendichten dargestellt. Diese Karten zeigen, wo in Hagen tendenziell eher hohe und niedrige Wärmeverbräuche vorliegen und welche Gebiete sich künftig zur zentralen Wärmeversorgung eignen könnten.

In der Bestandsanalyse ausgewiesen sind die Anteile der eingesetzten Energieträger am Endenergieverbrauch und die Treibhausgasbilanz. Zudem wurden die Erdgas- und Fernwärmeverbräuche, Großverbraucher von Wärme, relevante Wärmeerzeugungsanlagen für Fernwärme sowie Wärmespeicher und Wasserstoffanlagen ausgewertet und dargestellt.

Im Hagener Gebäudebestand dominiert die wohnwirtschaftliche Nutzung deutlich gegenüber gewerblichen und sonstigen Nutzungsarten. Aus der Verteilung nach Gebäudetypen geht hervor, dass der Wohngebäudebestand in Hagen stark von Einfamilienhäusern geprägt ist.

Die Gebäude stammen überwiegend aus den Jahren bis 1945, den 1960er Jahren und den 1970er Jahren. Der alte Gebäudebestand verdeutlicht die Wichtigkeit von Effizienzmaßnahmen und Energieeinsparpotenzialen.

Die dezentralen Wärmeerzeuger in Hagen arbeiten meist auf der Basis von Erdgas (leitungsgebunden), zudem sind Systeme für Scheitholz sowie für Heizöl EL (extra leichtflüssig) im Einsatz. In den Stadtbezirken Hagen-Nord und Hagen-Mitte sind darüber hinaus auch Übergabestationen für Nah-/Fernwärme vorhanden. Ein großer Teil der Heizungen stammt aus älteren Baujahren von 1986 bis 2005.

Erhöhte Wärmebedarfe der Gebäude liegen im dicht bebauten Stadtzentrum sowie in den Industriegebieten. Die Wärmedichten konzentrieren sich hingegen auf das dicht bebaute Stadtzentrum. Die Karte der Wärmelinien-dichten zeigt hohe Werte sowohl im Zentrum als auch in den Außenbereichen.

Der Endenergieverbrauch für Wärme setzt sich überwiegend aus den Energieträgern Erdgas (leitungsgebunden) und Heizöl EL zusammen sowie ferner aus Fernwärme, Biomasse und Flüssiggas. Den größten Anteil am Verbrauch hat der Industriesektor, gefolgt von den privaten Haushalten, dem Bereich Gewerbe, Handel & Dienstleistungen sowie den kommunalen Gebäuden.

Bei der Treibhausgasbilanz zeigt sich ein fast identisches Bild, gemäß den Anteilen der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme.

Im Industriesektor spielt die Raumwärme und die Warmwasserbereitstellung eine untergeordnete Rolle. Hier wird Wärmeenergie in erster Linie für energieintensive Prozesse benötigt, welche für die Region zwingend erforderlich sind. Aus der Industrie gehen die Großverbraucher von Wärme hervor, deren Versorgung überwiegend auf Erdgas beruht.

Der künftige Einsatz alternativer Energieträger ist daher einerseits in den privaten Wohngebäuden und andererseits im Industriesektor notwendig.

Die leitungsgebundene Wärmeversorgung auf dem Hagener Stadtgebiet besteht aus einem überregionalen Erdgasverteilnetz, einem lokalen Erdgasnetz und aus den Fernwärmetrassen für die vorhandenen Fernwärmenetze. Hagen verfügt derzeit über drei Fernwärmegebiete.

Die Wärmeerzeugungsanlagen für Fernwärme arbeiten derzeit zum Teil mit unvermeidbarer Abwärme und zum Teil mit Erdgas (leitungsgebunden). Für den fossil-basierten Teil wird in Zukunft eine Dekarbonisierung erwartet. Eine weitere Aufgabe ist der Fernwärmeausbau.

Wärmespeicherkapazitäten sowie eine Infrastruktur der Wärmeversorgung für die Nutzung von Wasserstoff stehen derzeit noch nicht zur Verfügung.

2 Datenerhebung

Für die Erstellung der Bestandsanalyse ist eine umfassende Datengrundlage erforderlich. Sie dient dazu, sämtliche relevanten Informationen systematisch zusammenzutragen, die für eine fundierte Bewertung und den Ausbau der Wärmeversorgung erforderlich sind.

► Für die Kommunale Wärmeplanung hat das Umweltamt Daten aus unterschiedlichen Quellen verwendet bzw. erhoben, u.a. privat-gewerbliche Daten, öffentliche Datensätze und die Ergebnisse einer Unternehmensumfrage, die gemeinsam mit der SIHK durchgeführt wurde.

► Die Daten wurden mit dem GIS-Programm (Geoinformationssystem) ArcGis Pro verarbeitet um räumliche Zusammenhänge darzustellen und die weitere Auswertung zu erleichtern.

Im Folgenden sind die Datenquellen für die Bestandsanalyse aufgeführt.

Gebäudebestand: Gebäudetypen, Gebäudenutzungsarten und Baualtersklassen stammen aus öffentlichen Daten und wurden vom Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK), bereitgestellt über OpenGeodata.NRW, bezogen.

Die Daten wurden für den Gebäudebestand mit dem GIS-Verarbeitungstool F|Heat der FH Münster weiterverarbeitet und die Ergebnisdaten verwendet. Zudem wurden Daten des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) genutzt.

Endenergieverbrauch und Treibhausgasemissionen: Die dargestellten Verbrauchsdaten wurden aus der Energie- und Treibhausgasbilanz 2022 des Regionalverbandes Ruhr (RVR) entnommen. Diese Daten stellen die Situation für das Stadtgebiet in der Gesamtheit dar, wie z.B. der vollständig aufsummierte Verbrauch von Erdgas.

Dezentrale Wärmeerzeuger (Heizungsanlagen/Feuerstätten): Die aufgeführten Informationen, wie hauptsächlich die Angaben zu Energieträgern (Anzahl und Gebiete) und die Baujahre/Alter der Wärmeerzeuger, basieren auf den zur Verfügung gestellten Schornsteinfegerdaten/Kehrdaten.

Wärmebedarfe, Wärmedichten und Wärmelinienichten: Als Datengrundlagen wurden die Wärmebedarfe aus dem Wärmekataster des LANUK verwendet. Die Daten wurden teilweise mit dem GIS-Verarbeitungstool F|Heat der FH Münster weiterverarbeitet und die entsprechenden Ergebnisdaten genutzt. Auf der Basis der Daten des LANUK wurde von der Enervie Service GmbH eine Wärmedichtenkarte zur Verfügung gestellt.

Gas- und Fernwärmeverbräuche, Informationen zu Verteilnetzen, Wärmeerzeugungsanlagen sowie Wärmespeichern und Wasserstoffanlagen: Bereitstellung von lokalen Daten zu Verbräuchen, Netzinformationen und Einrichtungen für die Fernwärmeversorgung durch die Energieversorger Enervie Südwestfalen Energie und Wasser AG und E.ON Energie

Deutschland GmbH (vertreten durch Enervie Service GmbH und E.ON Energy Solutions GmbH). Hiermit werden die gemessenen lokalen Verbrauchsmengen von Gas (Ein- und Mehrfamilienhäuser, Industrie & Gewerbe) und Fernwärme gezeigt sowie die Lage der Wärmeerzeugungs-Infrastruktur.

Die Gasverbräuche für Einfamilienhäuser (EFH) wurden nach dem Prinzip eines vom Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW), Halle entwickelten Aggregationswerkzeug umgesetzt (Bericht der KWW-Facharbeitsgruppe Aggregation – Datenaggregation nach dem WPG, 2025)

Gasverbräuche der städtischen Liegenschaften wurden bereitgestellt durch den Fachbereich Gebäudewirtschaft (FB 65) der Stadtverwaltung.

Weitere Informationen zur Fernwärmeversorgung durch die Müllverbrennungsanlage wurden von der HEB GmbH Hagener Entsorgungsbetrieb erhoben.

Wärme- und Prozesswärmeverbrauch von Industrie & Gewerbe: Zusammen mit der SIHK zu Hagen hat das Umweltamt im Mai 2025 eine Befragung von Hagener Industrieunternehmen durchgeführt. Dabei wurden der aktuelle Wärme- und Prozesswärmeverbrauch sowie vorhandene Abwärmepotenziale und geplante künftige Entwicklungen abgefragt.

Die erhaltenen Daten ergänzen einerseits die Verbräuche, die vom lokalen Energieversorger erfasst wurden und dienen andererseits als Information für die Potenzialanalyse beim Thema unvermeidbare Abwärme der Industrie.

Alle veröffentlichten Darstellungen, die unter Einbezug von Informationen und Daten aus der Unternehmensumfrage erstellt wurden, sind ohne Nennung der Namen von Unternehmen erfolgt und lassen auf keine Unternehmens-spezifischen, schützenswerten Daten schließen.

Vereinzelte Informationen über die Verbräuche für industrielle Prozesse und die Aufteilung der Energien im Wärmemarkt wurde das Integrierte Wasserstoffgesamtkonzept für Hagen aus dem Jahre 2023 mitberücksichtigt.

3 Kartendarstellungen

Für die in der Bestandsanalyse dargestellten Karten wurden folgende Einteilungen gewählt.

a) Einteilung in die fünf Hagener Stadtbezirke:

Hagen-Mitte, Hagen-Nord, Haspe, Hohenlimburg und Eilpe/Dahl

b) Einteilung in Baublöcke: Verwendung der Baublöcke aus dem Wärmekataster des LANUK. Die Baublockgrenzen umschließen regelmäßig beisammen liegende Gebäude und bilden zusammenhängende Verbrauchsbereiche. Oftmals sind in diesen Bereichen Gebäude des gleichen oder ähnlichen Typs.

Abbildung 2 zeigt die Gebiete der Hagerer Stadtbezirke und einen Kartenausschnitt in Baublock-basierter Darstellung.

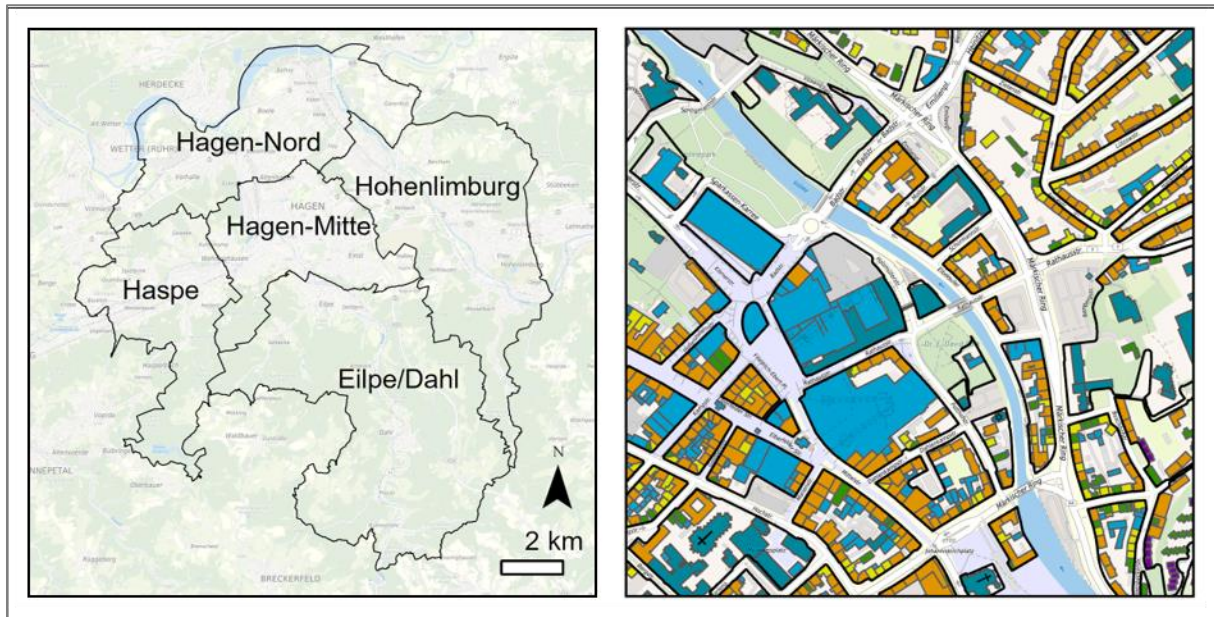


Abbildung 2: Kartografische Einteilungen in die fünf Hagerer Stadtbezirke (links) und Baublock-basiert (rechts)

Informationen und Darstellungen, die für das gesamte Hagerer Stadtgebiet gelten, sind nicht in Karten dargestellt.

In den Kartendarstellungen sind keine adressbezogenen Daten und Informationen dargestellt, die Rückschlüsse auf einzelne Personen, einzelne Haushalte oder schützenswerte unternehmens-spezifische Daten zulassen.

4 Gebäudebestand

Ergebnisse nach Gebäudetypen

Der Gebäudebestand der Stadt Hagen umfasst insgesamt 36.192 beheizte Gebäude (vgl. Abbildung 3). Den mit 46,7 % bzw. 16.884 Gebäuden größten Anteil bilden Einfamilienhäuser (EFH). Es folgen große Mehrfamilienhäuser (GMFH) mit 15,6%, Nichtwohngebäude (NWG) mit 15,3%, Reihenhäuser (RH) mit 11,4% sowie Mehrfamilienhäuser (MFH) mit 11,2%.

► Die Verteilung nach Gebäudetyp zeigt, dass der Wohngebäudebestand in Hagen stark durch Einfamilien- sowie Mehrfamilienhäuser geprägt ist.

Ergebnisse nach Gebäudenutzungsarten

Bezogen auf die Nutzungsart (vgl. Abbildung 4) entfallen 80,1% des Bestands auf Wohnhäuser (WH) mit insgesamt 29.980 Gebäuden. Gebäude für Gewerbe und Industrie (GGI) machen 3,4% aus, Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen (WHD) 2,1% und sonstige Nutzungen umfassen 14,4% bzw. 5224 Gebäude.

► In Hagen dominiert die wohnwirtschaftliche Nutzung deutlich gegenüber gewerblichen und sonstigen Nutzungsarten.

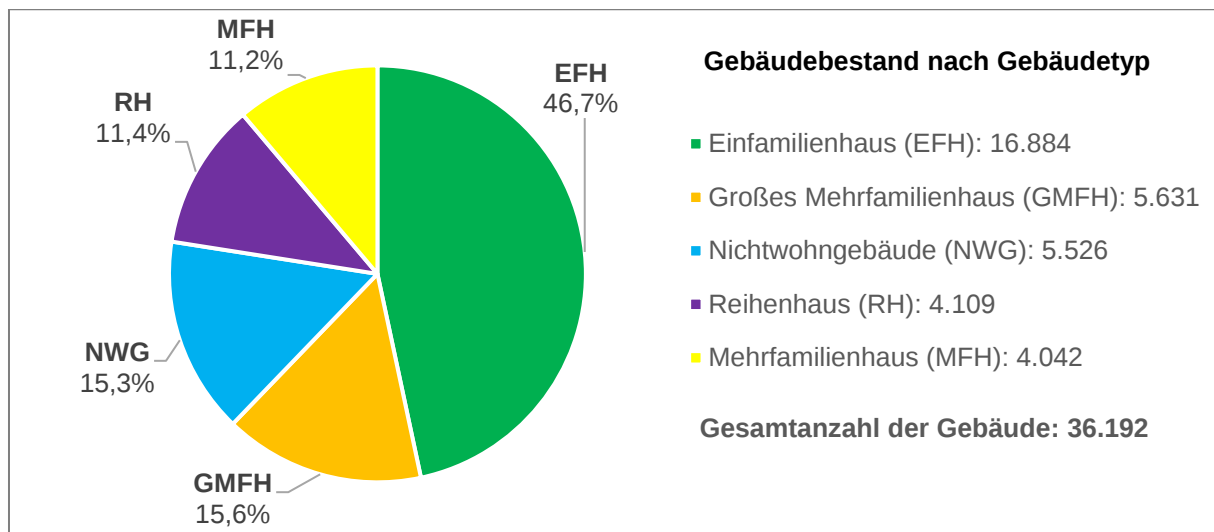


Abbildung 3: Gebäudebestand (beheizte Gebäude) nach Gebäudetyp

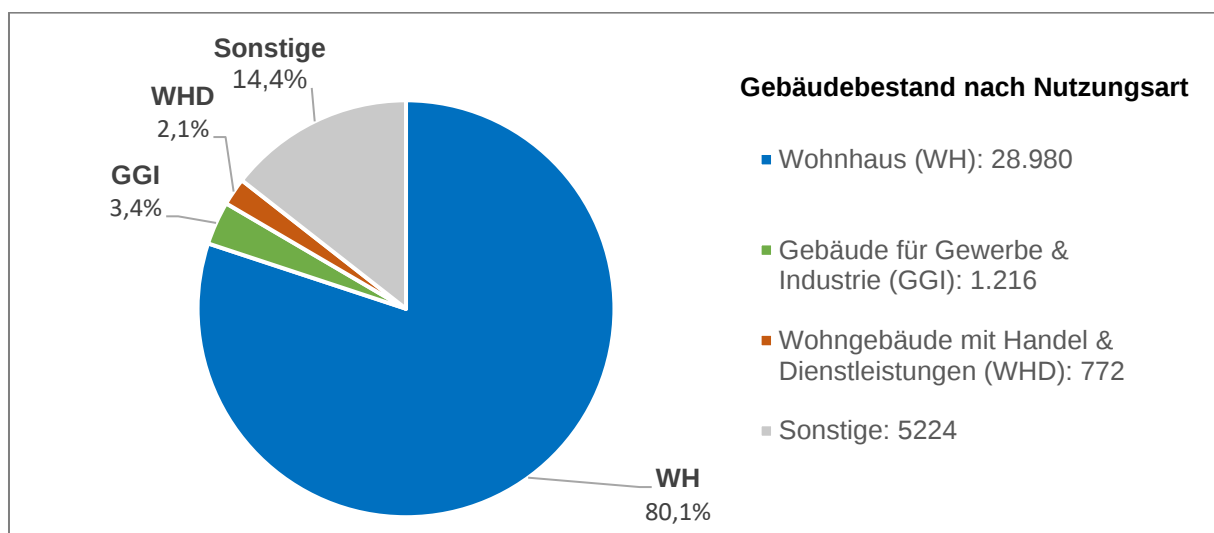


Abbildung 4: Gebäudebestand (beheizte Gebäude) nach Nutzungsart

Ergebnisse nach Gebäudealter

Die Baualtersstruktur zeigt die vorwiegenden Gebäudealter (vgl. Abbildung 5). Mit insgesamt 75,4 % aller Gebäude, dominieren die Baujahre bis 1945 mit 32,3 %, die 1960er Jahre mit 24,3 % und die 1970er Jahre mit 18,7 %.

► Die dominierenden Baualter der Gebäude stammen überwiegend aus den Jahren bis 1945, den 1960er Jahren und den 1970er Jahren.

Abbildung 6 zeigt eine Gegenüberstellung des beheizten Gebäudebestands in den Hagener Stadtbezirken. Die Darstellung fokussiert sich dabei auf den dominierenden Gebäudetyp, die dominierende Nutzungsart und die dominierenden Gebäudealter.

Die Verteilung zeigt deutliche Unterschiede über alle Kategorien hinweg. Im Stadtbezirk Hagen-Mitte befindet sich die größte Anzahl an Gebäuden sowie an Wohnhäusern und Einfamilienhäusern. In der Kategorie Gebäudealter gibt es ein deutlich differenzierteres Bild. Der alte Gebäudebestand verdeutlicht die Wichtigkeit von Effizienzmaßnahmen und Energieeinsparpotenzialen.

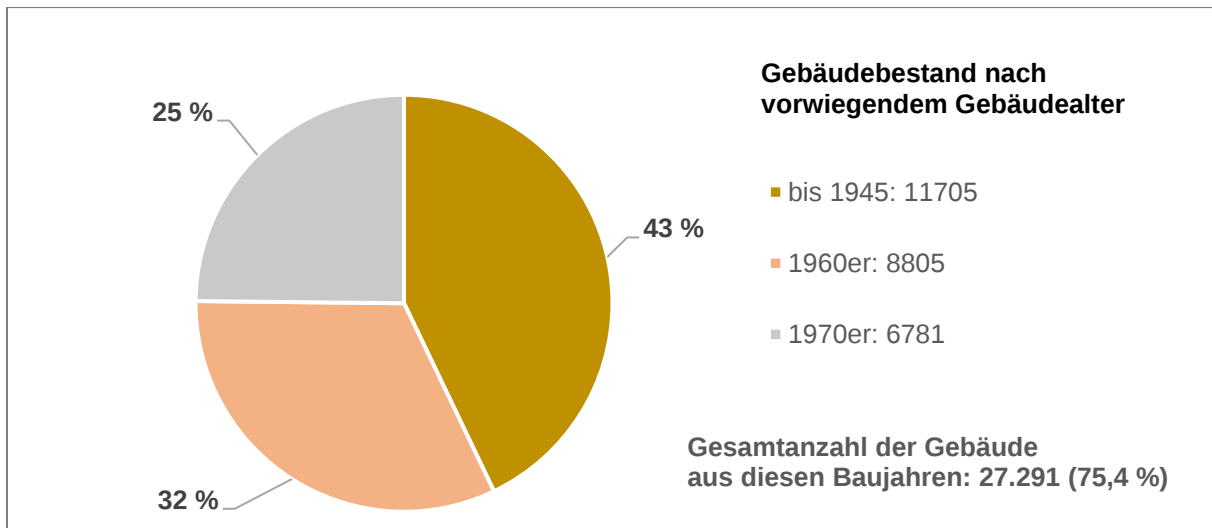


Abbildung 5: Gebäudebestand (beheizte Gebäude) nach vorwiegendem Gebäudealter

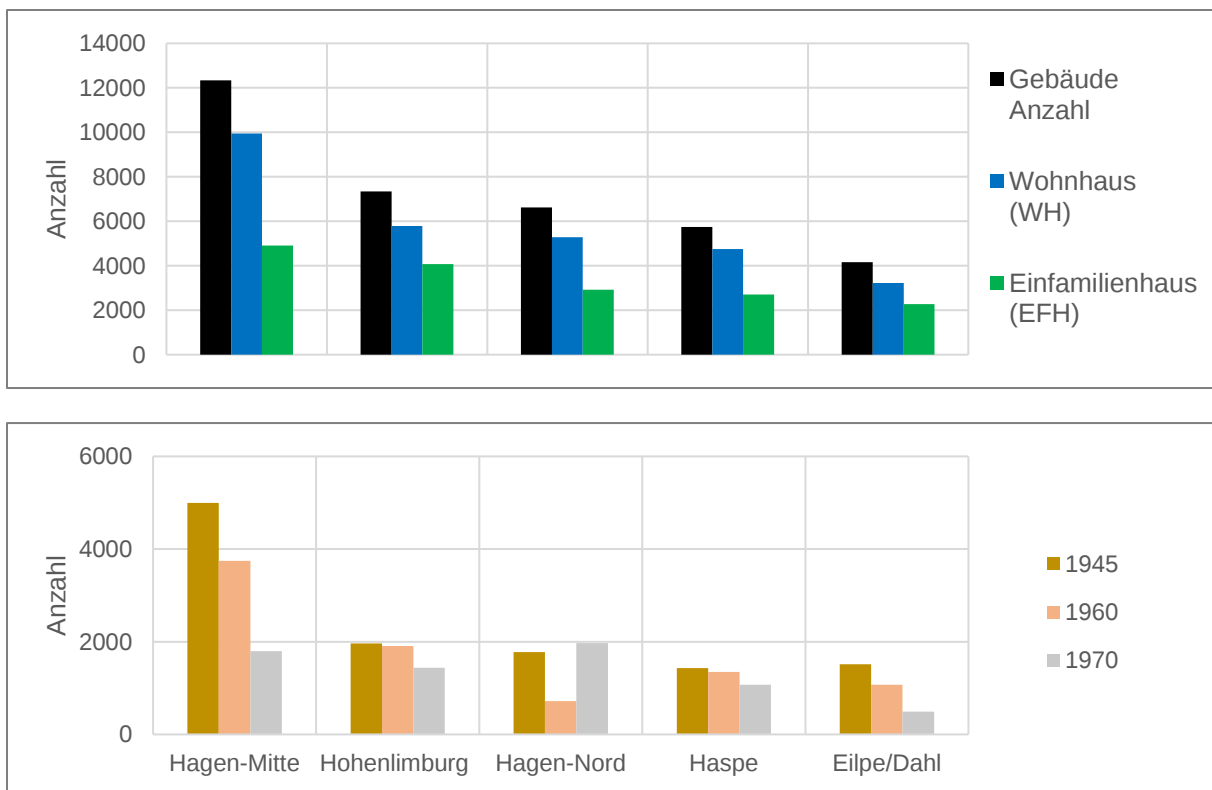


Abbildung 6: Vorwiegender Gebäudebestand (beheizt) in den Hagener Stadtbezirken

(Oben: nach Gebäudetyp und Nutzungsart; unten: nach Gebäudealter)

5 Endenergieverbrauch

Erläuterung zum Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch im Sektor Wärme gliedert sich in die Bereiche Raumwärme und Warmwasserbereitung (aller Gebäude) sowie in industrielle Prozesswärme (Gebäude für Industrie). Zudem wird der Raumkältebedarf berücksichtigt. Industrielle Prozesswärme tritt in Hagen häufig auf, wie bspw. in den Metall- oder in den Glas-verarbeitenden Industrien.

Ergebnisse

- Der Endenergieverbrauch für Wärme liegt bei 2.872,82 GWh/a.
- In Hagen setzt sich der Endenergieverbrauch für Wärme überwiegend aus den Energieträgern Erdgas (leitungsgebunden) und Heizöl sowie aus Fernwärme, Biomasse und Flüssiggas zusammen.

Abbildung 7 weist Erdgas mit 2343,24 GWh/a als den meist eingesetzten Energieträger aus, gefolgt von Heizöl, Fernwärme, Biomasse und Flüssiggas.

- Der Industriesektor hat mit 1408,34 GWh/a den größten Anteil am Endenergieverbrauch, gefolgt von den privaten Haushalten, dem Bereich GHD (Gewerbe, Handel & Dienstleistungen) und den kommunalen Einrichtungen.

Abbildung 8 zeigt die Verteilung innerhalb der Sektoren.

Weiterführende Informationen

Die Verbräuche von Erdgas in den Sektoren betragen

- Industrie	1.354,72 GWh/a
- Private Haushalte	622,51 GWh/a
- GHD	314,65 GWh/a und
- Kommunale Einrichtungen	51,37 GWh/a.

Aus den verfügbaren Daten lässt sich keine Aufschlüsselung der Energieverwendung nach deren Einsatzzwecken (z.B. für die Raumwärme, für die Warmwasserbereitstellung und für industrielle Prozesse) ableiten.

Nach dem jetzigen Kenntnisstand kann davon ausgegangen werden, dass die in der Industrie eingesetzten Energien hauptsächlich für Prozesse genutzt werden. Ein Teil der dabei entstehenden Abwärme wird innerhalb des Produktionsprozesses weiterverwendet, beispielsweise zur Unterstützung nachgelagerter Prozesse sowie letztendlich auch zur Warmwasserbereitung und zur Raumbeheizung.

Energien aus Strom werden nicht betrachtet.

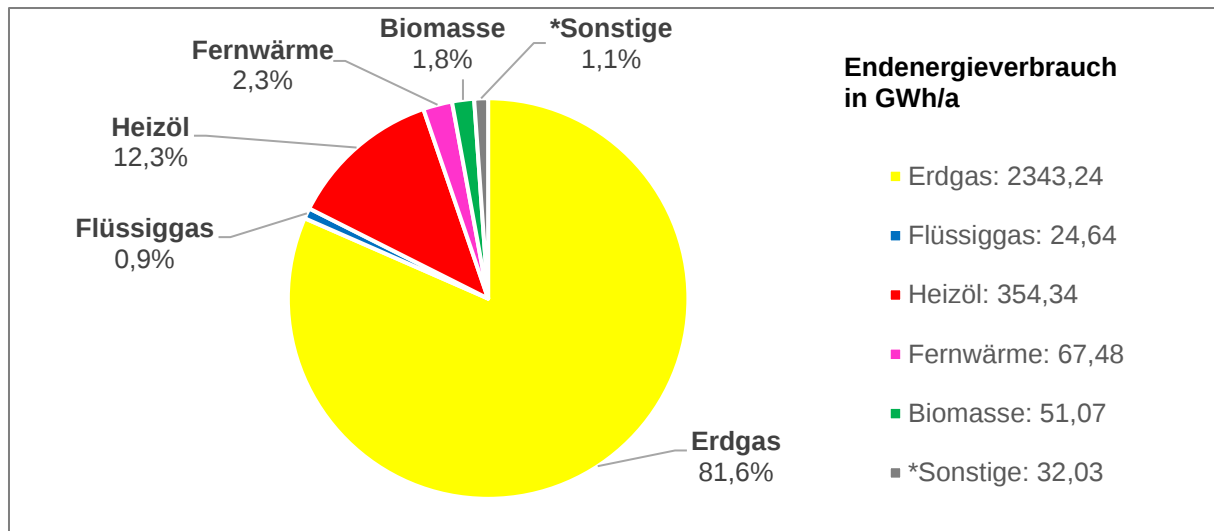


Abbildung 7: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern im Jahr 2022

(*Sonstige = Braunkohle, Solarthermie, sonst. Erneuerbare, sonst. Konventionelle, Steinkohle, Umweltwärme, alle übrigen Mineralölerzeugnisse, hergestellte Gase (abgeleitetes Gas aus Kohle, Gichtgas, Hochofengas, Raffineriegas, Gas mit hohem Wasserstoffanteil), Klärschlamm, Abfälle und alle übrigen Energieträger/Rohstoffe aus der Produktion (z.B. Stahl- und Kokserzeugung) sowie Gemische aus mehreren Brennstoffen.)

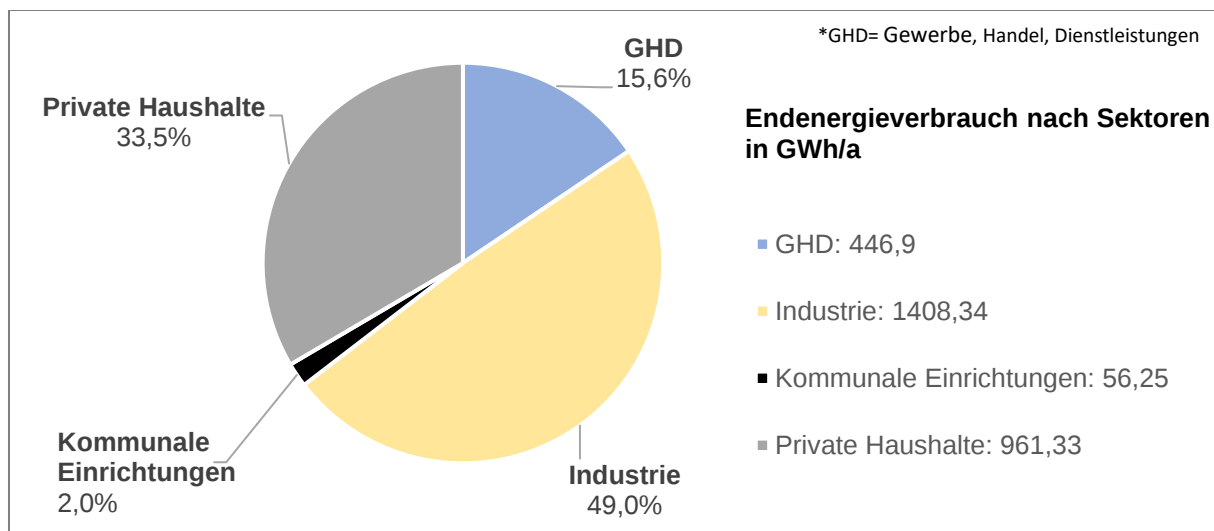


Abbildung 8: Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren im Jahr 2022

6 Treibhausgasemissionen

Erläuterung zu Treibhausgasemissionen

Durch die Verbrennung der fossilen Energieträger werden Treibhausgase emittiert. Hierbei wird die gesamte Menge der Primärenergieträger berücksichtigt und damit auch alle entstehenden Verluste, die nicht zur Wärmegegewinnung genutzt werden können. Die Emissions-

faktoren der Energieträger sind unterschiedlich und hängen von der Art der Verbrennung sowie deren Nutzung ab.

Ergebnisse

- Die Treibhausgasemissionen in Hagen betragen 728,35 Tsd. Tonnen CO₂eq pro Jahr.
- Die Emissionen resultieren, gemäß der Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch für Wärme, vorwiegend aus dem Erdgas- und dem Heizölverbrauch.

Abbildung 9 zeigt, dass damit Erdgas mit 602,21 Tsd. t CO₂eq/a der Energieträger mit dem größten Anteil an den Treibhausgasemissionen ist, gefolgt von Heizöl, Flüssiggas, Biomasse und Fernwärme.

- Der Industriesektor verursacht mit 359,41 Tsd. t CO₂eq/a den größten Anteil an den Treibhausgasemissionen, gefolgt von den privaten Haushalten, dem Bereich GHD und den kommunalen Einrichtungen.

Abbildung 10 zeigt die Verteilung innerhalb der Sektoren.

Weiterführende Informationen

Die durch Erdgas innerhalb der Sektoren verursachten Emissionen betragen:

- Industrie 348,16 Tsd. t CO₂eq/a,
- Private Haushalte 159,98 Tsd. t CO₂eq/a,
- GHD 80,86 Tsd. t CO₂eq/a und
- Kommunale Einrichtungen 13,20 Tsd. t CO₂eq/a.

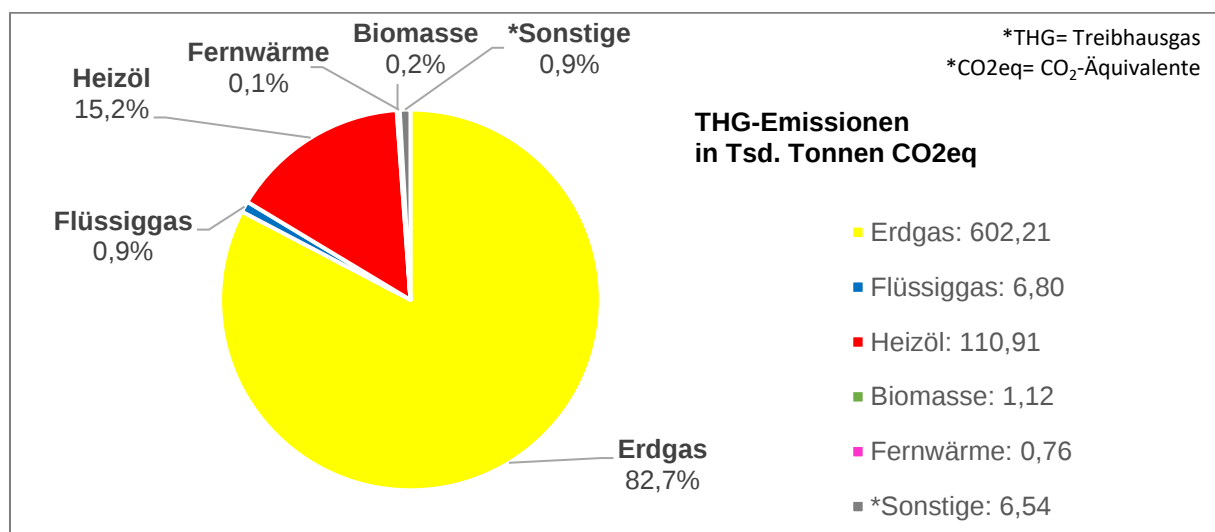


Abbildung 9: THG-Emissionen für Wärme nach Energieträgern im Jahr 2022

(*Sonstige = Braunkohle, Solarthermie, sonst. Konventionelle, Steinkohle, Umweltwärme, alle übrigen Mineralölerzeugnisse, hergestellte Gase (abgeleitetes Gas aus Kohle, Gichtgas, Hochofengas, Raffineriegas, Gas mit hohem Wasserstoffanteil), Klärschlamm, Abfälle und alle übrigen Energieträger/Rohstoffe aus der Produktion (z.B. Stahl- und Kokserzeugung) sowie Gemische aus mehreren Brennstoffen.)

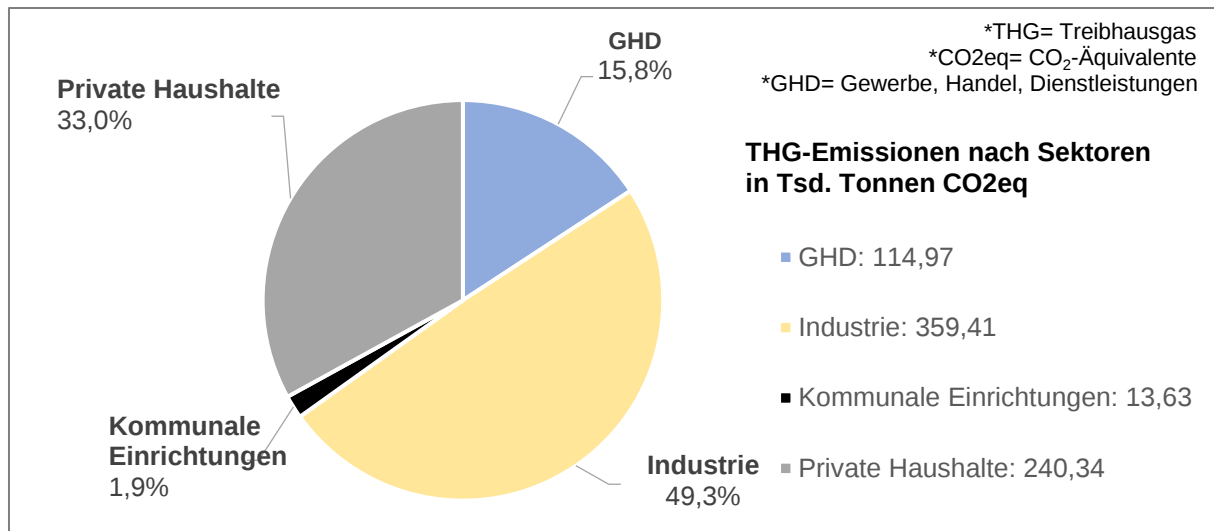


Abbildung 10: THG-Emissionen für Wärme nach Sektoren im Jahr 2022

7 Dezentrale Wärmeerzeuger nach Energieträgern

Erläuterung zu dezentralen Wärmeerzeugern

Der Begriff dezentrale Wärmeerzeuger wird in der Wärmeplanung als Sammelbegriff für die in den Gebäuden installierten Heizungen verwendet.

Die dezentralen Wärmeerzeuger sind ein großer Teil der Systeme, die von den Schornsteinfegern betreut werden.

In diesem Zusammenhang wird häufig der Begriff Feuerstätte verwendet, wobei hiermit eine größere Vielfalt von Geräten gemeint ist. Dies sind alle Einrichtungen, die fossile Energieträger verbrennen, u.a. auch zu anderen Zwecken als zur Wärmebereitung, so wie diese für die Wärmeplanung relevant ist.

Ergebnisse

Abbildung 11 zeigt die Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger nach Energieträgern. Mit 47.698 Heizungen ist Erdgas der mit Abstand dominierende Energieträger, gefolgt von Wärmeerzeugern auf der Basis von Scheitholz und Heizöl.

Geringere Anteile haben auch Übergabestationen von Nah-/Fernwärme sowie Flüssiggas und Holzpellets. Systeme für Energieträger wie Braunkohlenbriketts, Steinkohle und Sonstige* sind zahlenmäßig gering vertreten.

► Die dezentralen Wärmeerzeuger in Hagen arbeiten meist auf der Basis von Erdgas (69 %), wobei auch Systeme für Scheitholz (20 %) und Heizöl (8 %) in größerer Anzahl vorhanden sind.

► In den Stadtbezirken Hagen-Nord (6 %) und Hagen-Mitte (2 %) sind darüber hinaus auch Übergabestationen für Nah-/Fernwärme vorhanden (vgl. Abbildungen 12 und 13).

Anhand der Abbildungen 12 bis 16 wird deutlich, dass die dezentrale Wärmeversorgung in Hagen sowohl gesamtstädtisch als auch in allen Stadtbezirken hauptsächlich durch Erdgas geprägt ist.

Erneuerbare Energieträger und leitungsgebundene Fernwärme sind dagegen bislang nur in begrenztem Umfang vertreten.

Das Ergebnis unterstreicht den Handlungsbedarf zur Umstellung auf nachhaltige und klimafreundliche Wärmeerzeugungssysteme.

Weiterführende Informationen

Im Rahmen der Auswertung der dezentralen Wärmeerzeuger fiel insbesondere eine große Anzahl an Feuerstätten auf, die mit Scheitholz betrieben werden.

In diesem Zusammenhang wurde auch die Funktion von Kaminöfen diskutiert. Die Hauptfunktion liegt in der Erwärmung von Räumen.

Die Auswertung der Kehrdaten zeigt, dass Kaminöfen vor allem in Einfamilienhäusern installiert sind. Dort dienen sie überwiegend als ergänzende Heizquelle zum vorhandenen Hauptsystem. Die Hauptheizung selbst ist in der Regel bereits selbst für den Wärmebedarf der Gebäude ausreichend dimensioniert.

Es ist anzunehmen, dass ihr Einsatz im privaten Bereich einerseits situativ erfolgt und andererseits auch persönliche Motivatoren entscheidende Faktoren für die Nutzung sind.

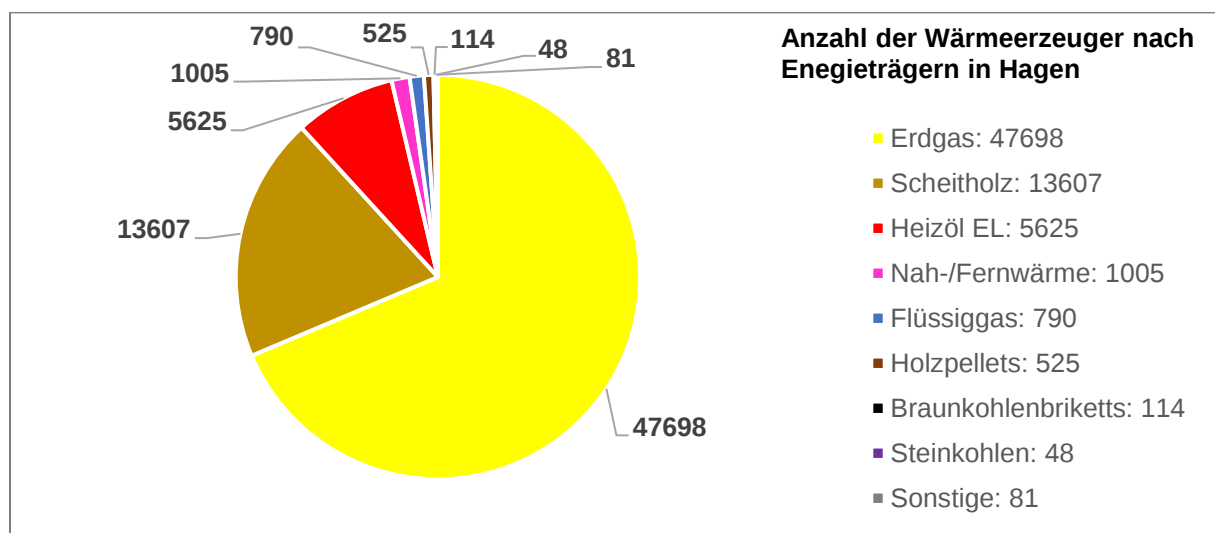


Abbildung 11: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Hagen

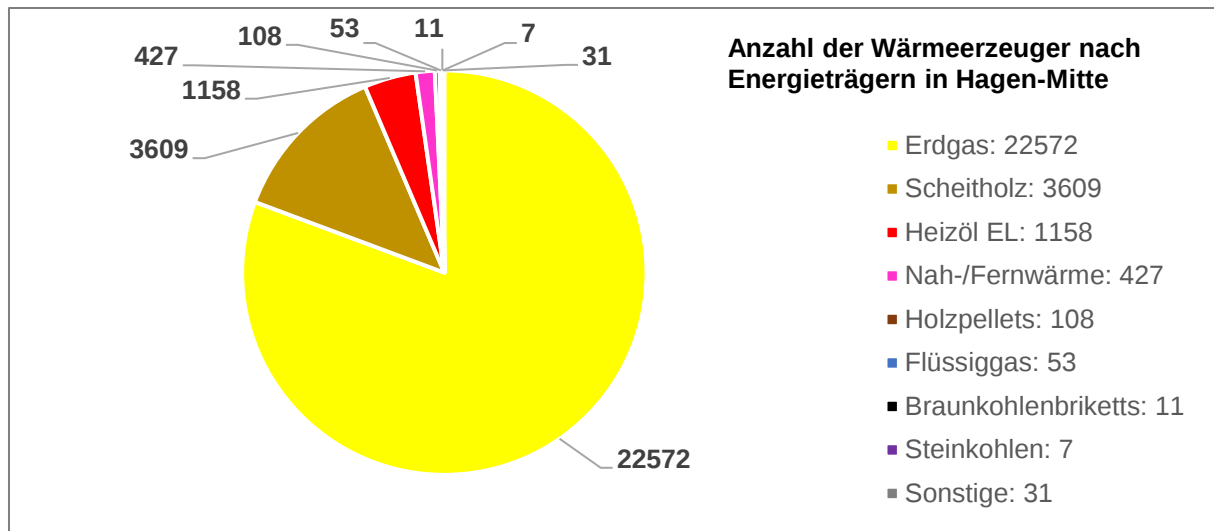


Abbildung 12: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Hagen-Mitte

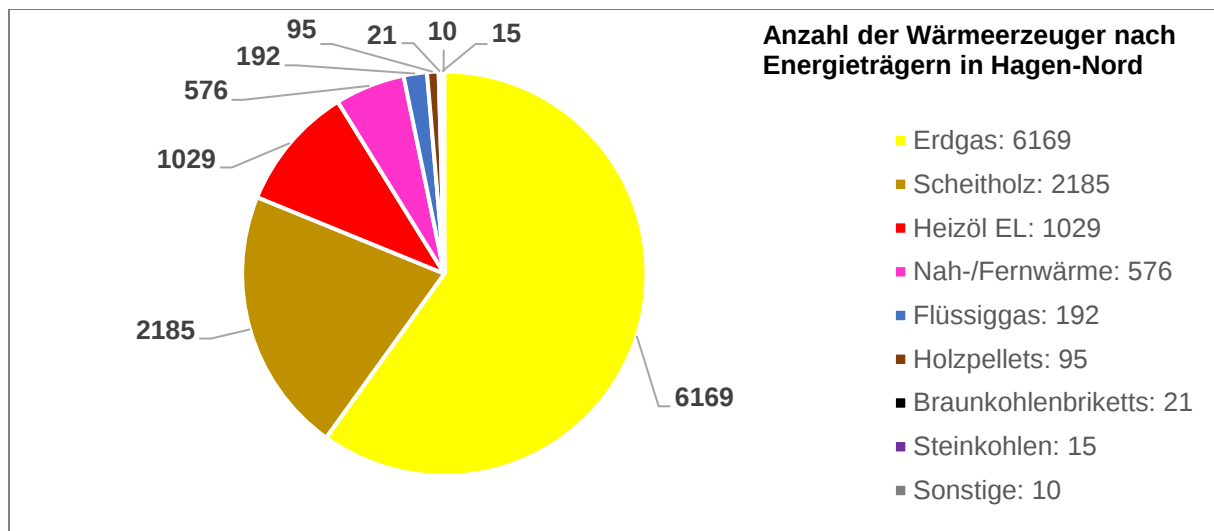


Abbildung 13: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Hagen-Nord

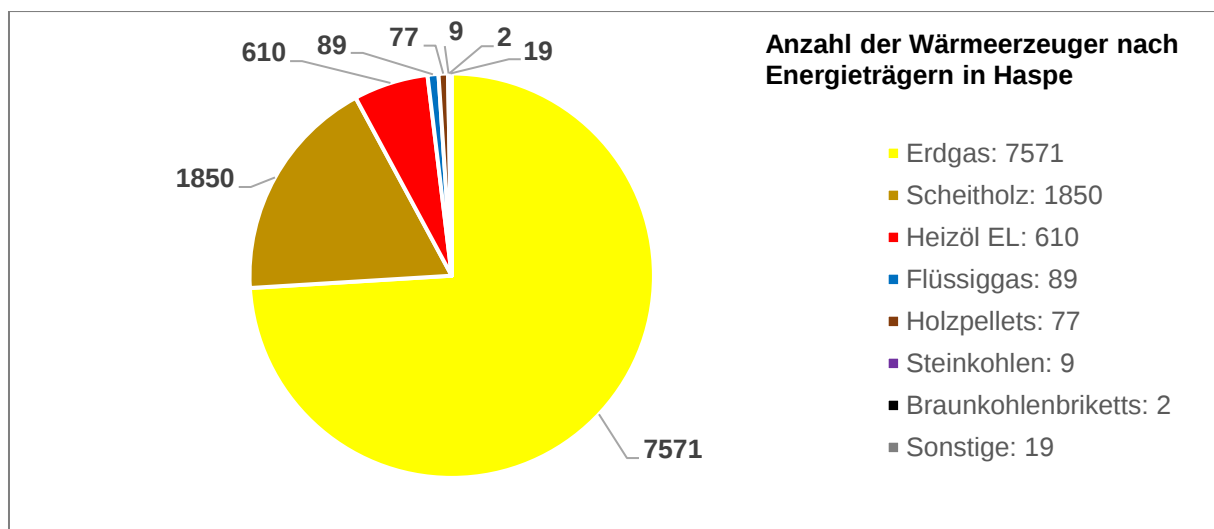


Abbildung 14: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Haspe

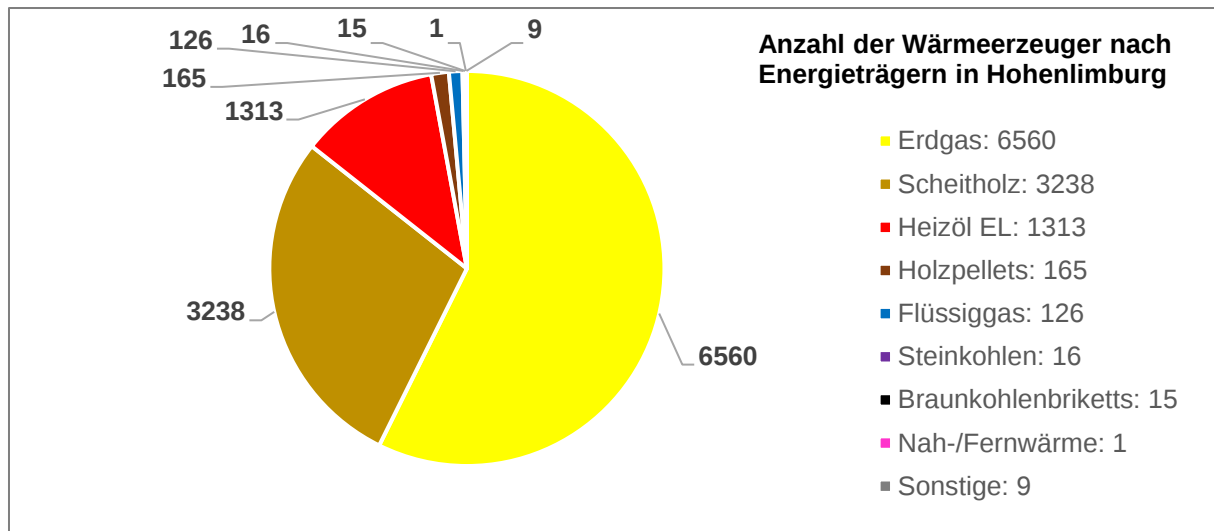


Abbildung 15: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Hohenlimburg

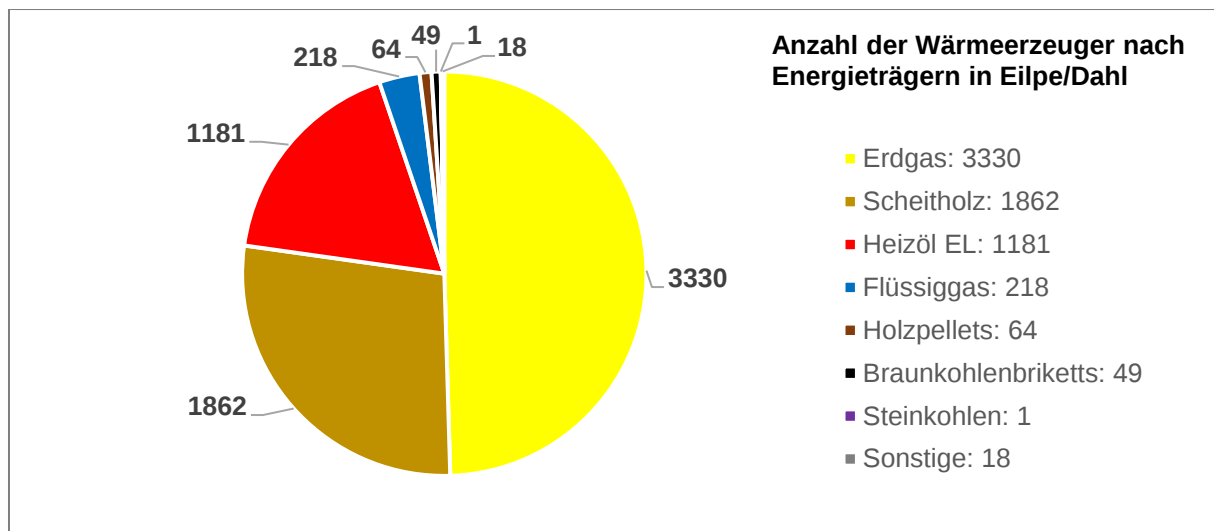


Abbildung 16: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Eilpe/Dahl

8 Dezentrale Wärmeerzeuger nach Baujahren

Ergebnisse

Abbildung 17 zeigt die Anzahl der dezentralen Wärmeerzeuger nach Baujahren im Stadtgebiet.

Die meisten Wärmeerzeuger stammen aus dem Zeitraum (1986 bis 2005) mit 24.651 Systemen. Die Zeiträume (2006 bis 2010) (Anzahl: 10.804), (2011 bis 2015) (Anzahl: 10.415) und (2016 bis 2020) (Anzahl: 9.976) liegen dahinter.

Die Baujahre ab 2021 weisen mit 7.812 Systemen eine etwas geringere Anzahl auf.

► Mit 37 % aller dezentralen Wärmeerzeuger in Hagen stammt der Großteil der Heizungen aus den älteren Baujahren 1986 bis 2005.

► Die prozentualen Verteilungen der dezentralen Wärmeerzeuger nach Baujahren sind in allen Stadtbezirken fast identisch (vgl. Abbildungen 18 bis 22).

► Mit einer Anzahl von 26.582 Stück und 39,6 % ist Hagen-Mitte der Stadtbezirk mit der größten Anzahl an Heizungssystemen. Dies liegt auch an der dort vorhandenen großen Anzahl von Gebäuden.

Insgesamt wird deutlich, dass der Bestand an dezentralen Wärmeerzeugern in Hagen stark von Systemen aus den späten 1980er- bis frühen 2000er- Jahren geprägt ist.

Im gesamten Stadtgebiet sowie jeweils innerhalb der Stadtbezirke machen die dezentralen Wärmeerzeuger aus den Jahren (2006 bis 2010), (2011 bis 2015) und (2016 bis 2020) zusammen ungefähr die Hälfte aller Heizungen aus.

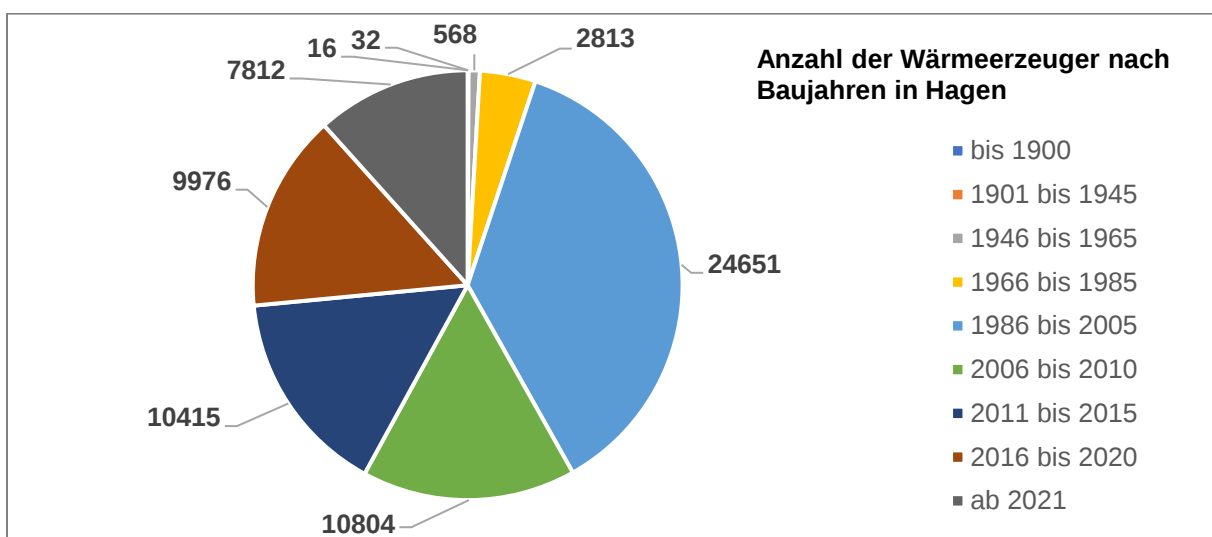


Abbildung 17: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Hagen

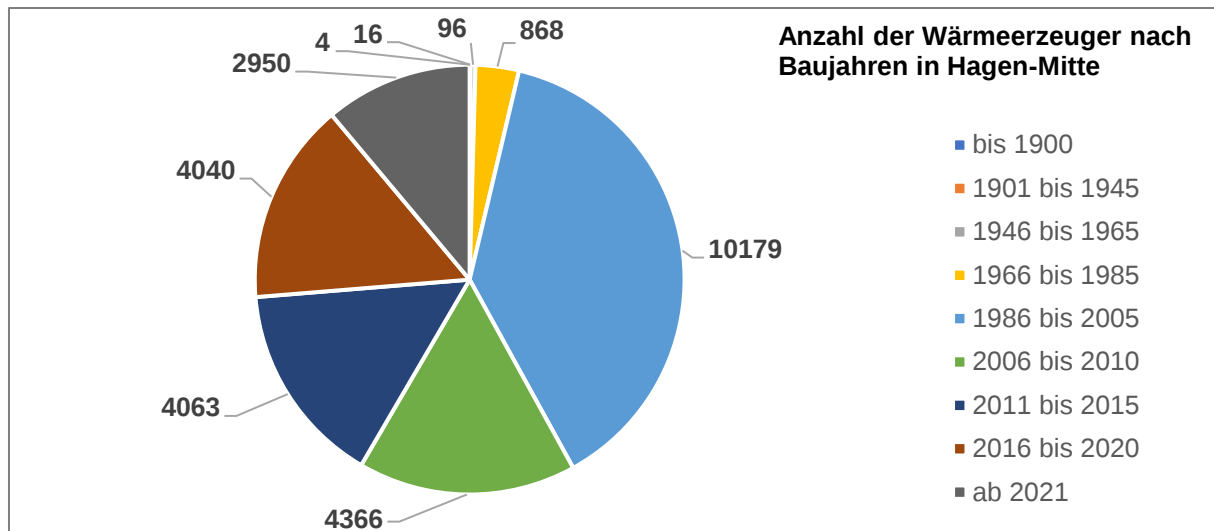


Abbildung 18: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Hagen-Mitte

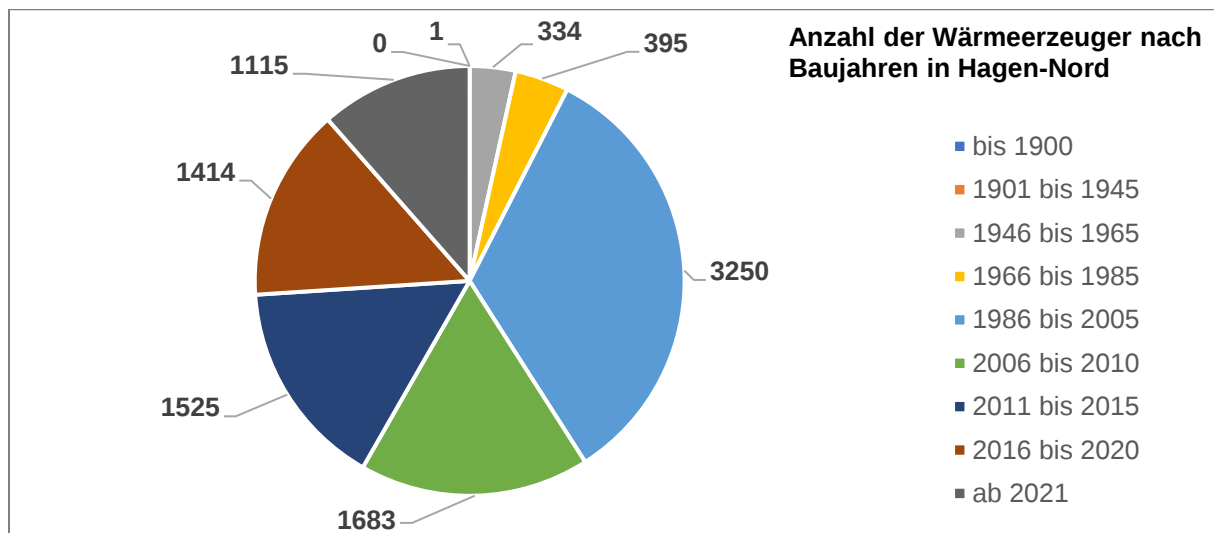


Abbildung 19: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Hagen-Nord

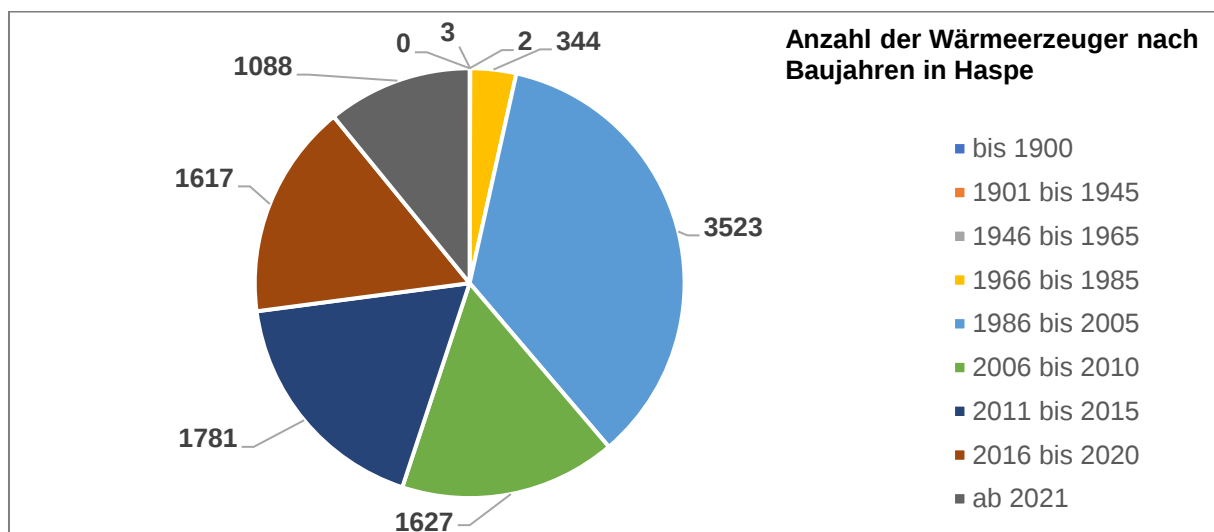


Abbildung 20: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Haspe

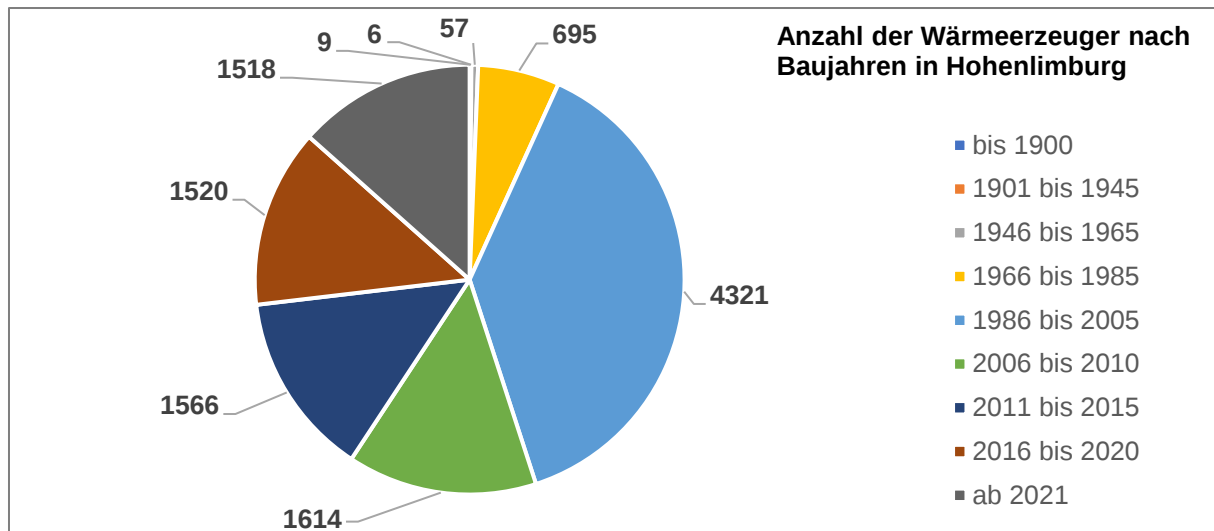


Abbildung 21: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Hohenlimburg

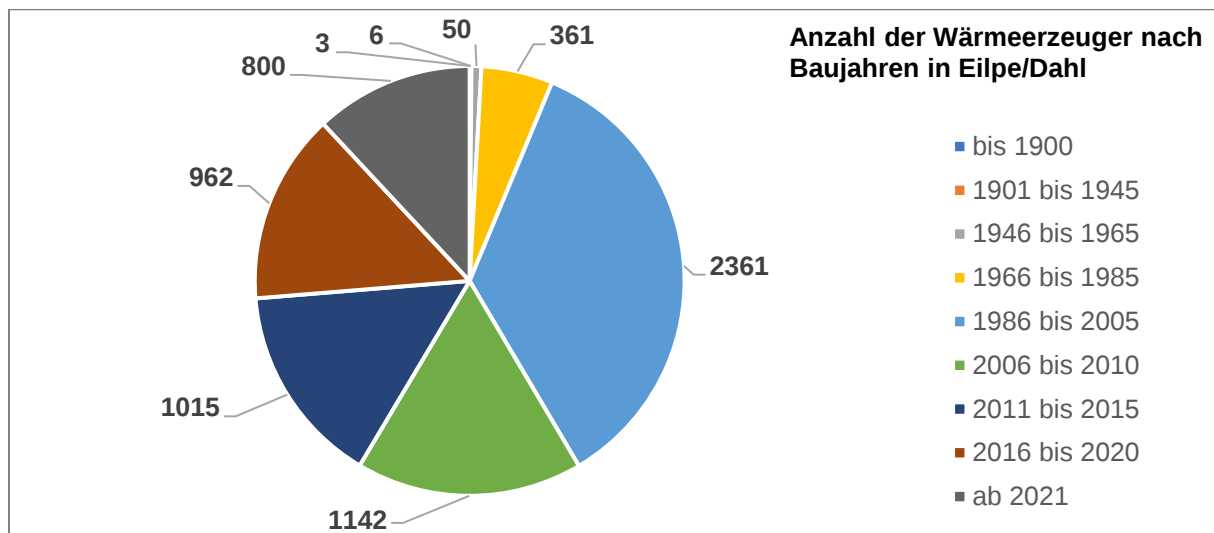


Abbildung 22: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Eilpe/Dahl

9 Wärmebedarfe der Gebäude

Erläuterung zu Wärmebedarfen der Gebäude

Der Wärmebedarf definiert die Menge an Wärmeenergie, die für die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser in den Gebäuden erforderlich ist.

Der Wärmebedarf ist ein idealer Wert, den ein Gebäude bei idealen Bedingungen benötigt, um die erforderliche Wärmeversorgung zu erreichen.

Die Wärmebedarfe werden mithilfe eines Modells berechnet, in das die Gebäudeeigenschaften einfließen.

Relevante Gebäudemerkmale sind u.a. Eigenschaften aus der Gebäudetypologie, Nutzflächen, Transmissionsflächen und modellhafte energetische Zustände.

Weiterführende Informationen zum Raumwärmebedarfsmodell NRW vom Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (kurz: LANUK) sind auf der Webseite des LANUK zu finden.

Ein wichtiger Hinweis für den Wärmebedarf der Gebäude liegt darin, dass dieser nicht mit dem tatsächlichen Wärmeverbrauch gleichgesetzt werden darf.

Der tatsächliche Wärmeverbrauch beinhaltet zudem auch die für industrielle Prozesse erforderlichen Wärmemengen. Die für Prozesse erforderlichen Energien machen in Hagen einen großen Teil des Endenergieverbrauchs aus.

Als weiterer Hinweis sei genannt, dass in der realen Wärmeversorgung noch Energieaufwendungen für Verluste enthalten sind. Verluste entstehen bei Verbrennung von Primärenergieträgern.

Neben Verbrennungsverlusten gibt es weitere verlustbehaftete Mechanismen, wie z.B. der Transport von Wärme über Leitungen.

Ergebnisse

► Der Wärmebedarf der Gebäude in Hagen beträgt 1788,34 GWh/a (vgl. Abbildung 23).

Der Wärmebedarf ist ein theoretischer Wert. Die Datengrundlage für die Wärmedichten bildet ein Datensatz aus dem Raumwärmebedarfsmodell NRW vom LANUK. Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK) für Hagen.

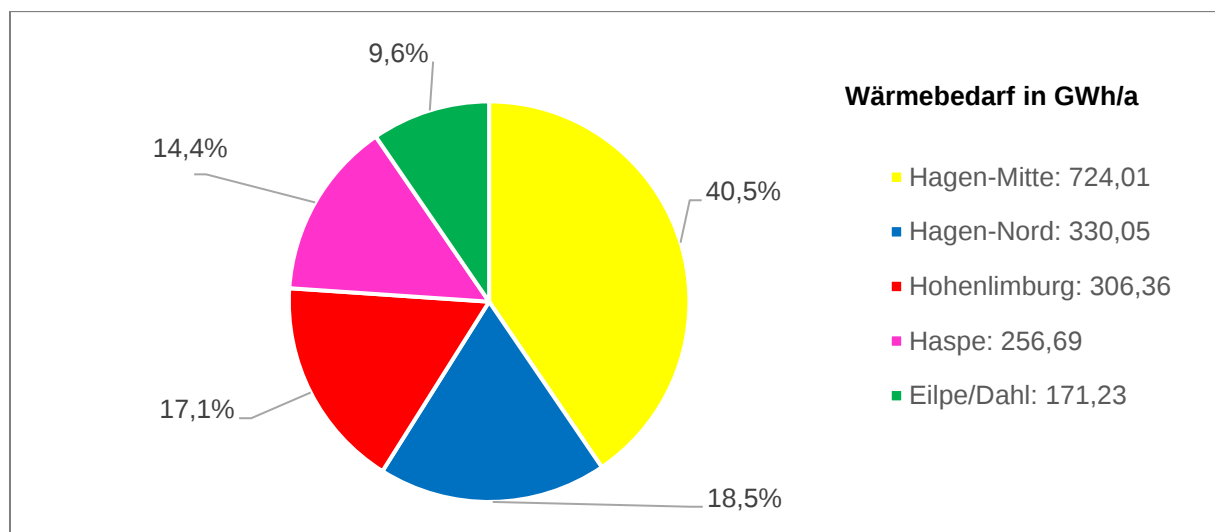


Abbildung 23: Theoretische Wärmebedarfe der beheizten Gebäude

Wärmebedarfskarte

Neben der Ausweisung des Wärmebedarfs der Gebäude als Gesamtsumme, sind diese Bedarfe in Abbildung 24 kartografisch auf Baublockebene dargestellt.

► Die Wärmebedarfskarte auf Baublockebene zeigt einerseits erhöhte Wärmebedarfe im dicht bebauten Stadtzentrum sowie andererseits auch in den Industriegebieten.

Diese Darstellung zeigt die absoluten Wärmebedarfe und hat keinen Flächenbezug.

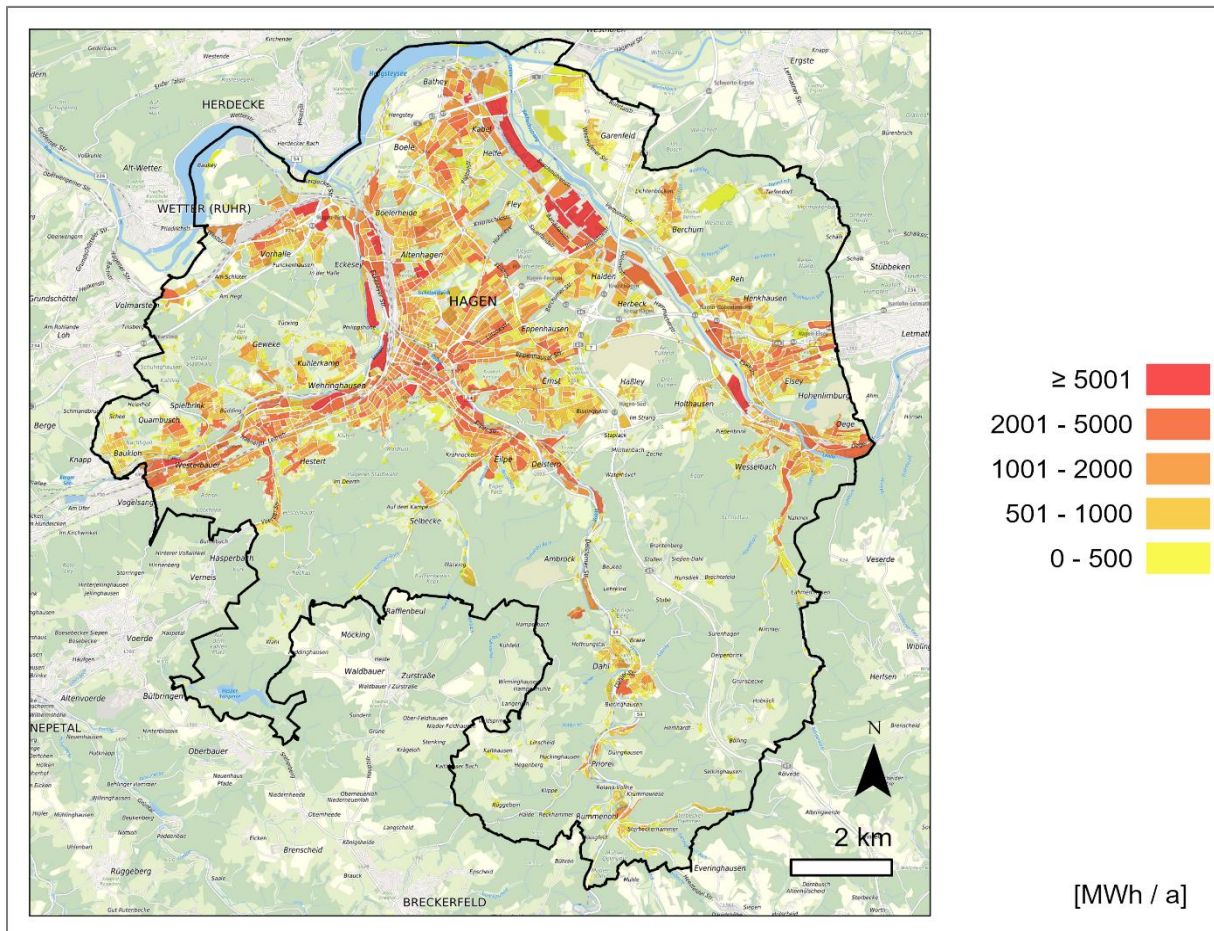


Abbildung 24: Wärmebedarfskarte auf Baublockebene

10 Wärmedichten

Erläuterung zu Wärmedichten

Die Wärmedichte setzt den Wärmebedarf ins Verhältnis zur Fläche, in welcher der Wärmebedarf liegt. Die Rasterzellen haben eine Kantenlänge von (100 x 100) m² und die Fläche einer Rasterzelle hat somit eine Größe von einem Hektar.

Wärmedichtenkarte

► Im Vergleich zur Wärmebedarfskarte, zeichnet die Wärmedichtenkarte ein anderes Bild (vgl. Abbildung 25). Durch den Bezug von Wärmebedarfen auf Flächen werden die hoch verdichteten Gebiete hervorgehoben.

► Die Wärmedichtenkarte zeigt erhöhte Wärmedichten tendenziell eher im Zentrum der Stadt.

► Industriegebiete im Außenbereich der Stadt sind in der Wärmedichtenkarte tendenziell nicht sehr stark hervorgehoben.

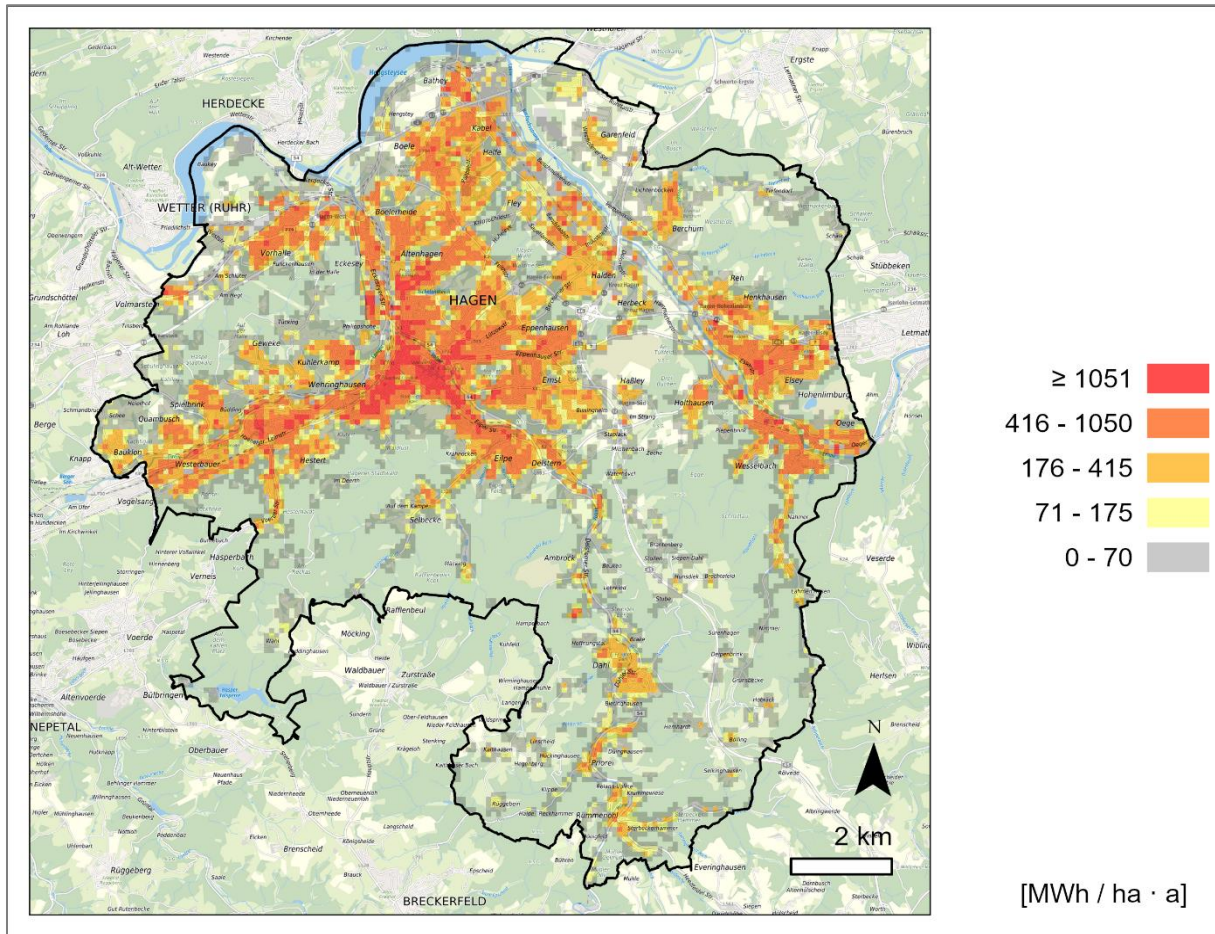


Abbildung 25: Wärmedichtenkarte im Raster von 100 m x 100 m (1 Hektar)

11 Wärmelinienichten

Erläuterung zu Wärmelinienindichten

Die Wärmelinienichten sind im Allgemeinen der Quotient aus der Summe der Wärmebedarfe aller Gebäude im näheren Umfeld einer Straße und der Länge der Straße selbst.

Wärmelinienkarten

Die Karte der Wärmelinien (vgl. Abbildung 26) gibt Aufschluss darüber, welcher Wärmebedarf aus der Perspektive der Straße bzw. einer Leitungstrasse in der Straße von den umliegenden Gebäuden ausgeht. Die Perspektive der Straße wird deswegen herangezogen, weil ein Großteil der Fernwärmeleitungen im Untergrund von Verkehrs- und Gehwegen untergebracht werden muss.

Die Wärmelinienindichten können für eine Erstabschätzung herangezogen werden um zu beurteilen, in welchen Gebieten sich ein Wärmenetz wirtschaftlich lohnen könnte. Die Karte dient in erster Linie als ein Planungsinstrument für potenzielle Wärmenetzbetreiber.

► Hohe Wärmelinienindichten befinden sich sowohl im Stadtzentrum als auch in den Außenbereichen.

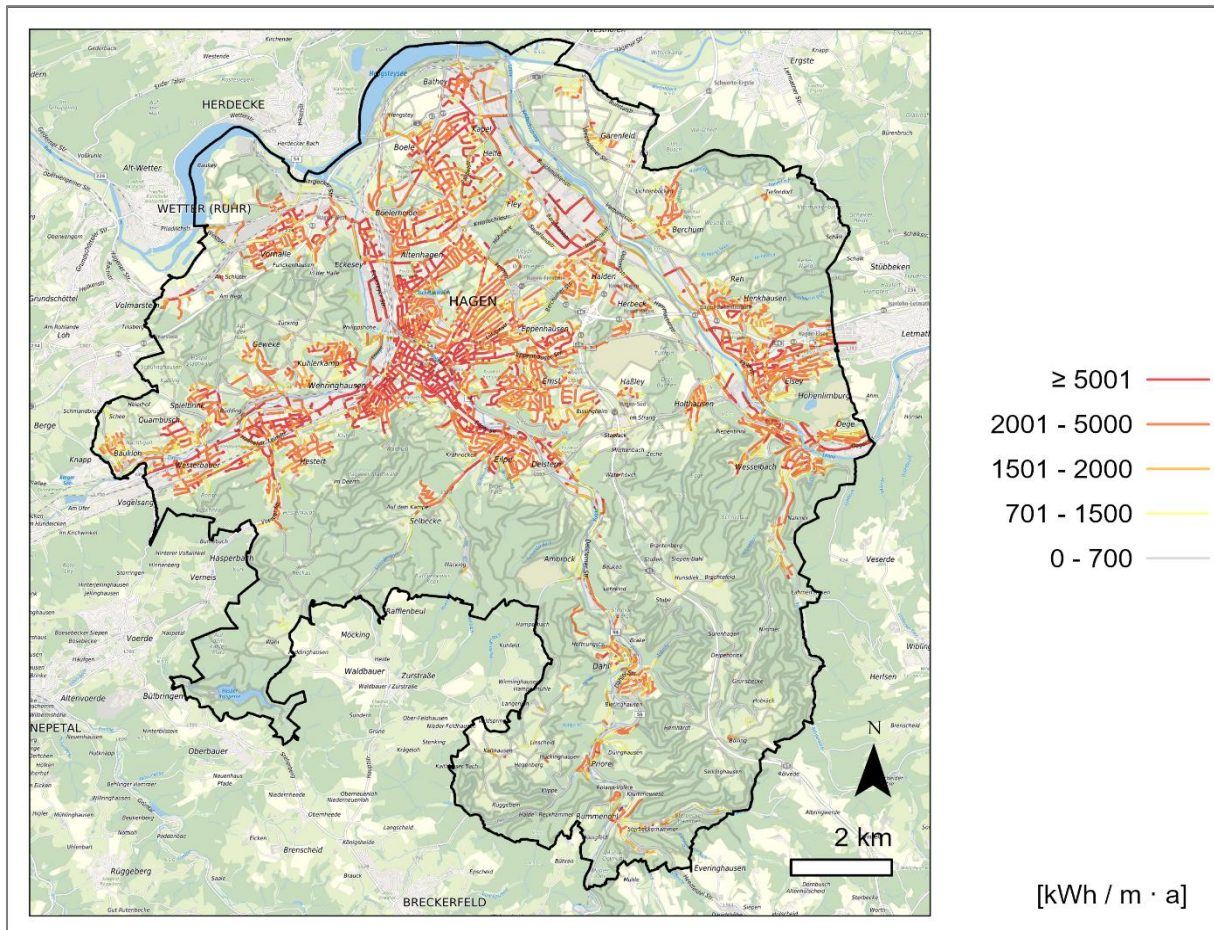


Abbildung 26: Wärmelinienindichtenkarte auf Straßenzugabe

12 Verbrauch von Erdgas

Erläuterung zu Erdgasverbräuchen

Die angegebenen Verbrauchsangaben von Erdgas beziehen sich auf die vom lokalen Energieversorger bereitgestellten Daten, teilweise ergänzt mit Verbrauchsdaten zu städtischen Gebäuden durch den Fachbereich 65 Gebäudewirtschaft der Verwaltung.

Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Verbrauchsdaten der Industrie durch den Energieversorger auf Mittelwerten der Jahre 2022, 2023 und 2024 beruhen und die Verbräuche in diesen Jahren teilweise unterschiedlich waren. Alle anderen Angaben sind neuere Daten aus 2024.

Einzelne Industrieunternehmen in Hagen beziehen größere Mengen von Erdgas direkt ab Hochdruckebene und nicht über das städtische Gasnetz. Diese Unternehmen sind entsprechend nicht beim Energieversorger gelistet.

An die Hochdruckebene, als Teilstück der überregionalen Gasversorgung, ist einerseits das städtische Gasnetz angeschlossen und andererseits versorgt dieses teilweise Großkunden direkt mit Erdgas. Gashochdruckleitungen in Hagen werden von der Westnetz GmbH betrieben.

Ergebnisse

Einfamilien- und Mehrfamilienhäuser machen mit 52 % etwas mehr als die Hälfte des Erdgasverbrauchs aus (vgl. Abbildung 27). Industrie und Gewerbe haben einen Anteil von 45 % (ohne Bezug direkt ab Hochdruckebene). Nachrangig sind die städtischen Gebäude.

- Der Erdgasverbrauch lässt sich auf rund 2.046 GWh/a beziffern.
- Der Erdgasverbrauch ist die Summe aus den Abnahmemengen vom lokalen Energieversorger (1.446,29 GWh/a) und den Bezügen von Industriekunden direkt ab Hochdruckebene (600 GWh/a).
- Im Stadtbezirk Hagen-Nord dominiert der Erdgasverbrauch durch Industrie & Gewerbe (76 %). In den anderen Stadtbezirken resultiert der anteilmäßig größte Verbrauch durch Wohnhäuser (vgl. Abbildungen 28 bis 32).

Weiterführende Informationen

Bei der Gasverbrauchsmessung wird das Erdgas über einen Zähler in m³ (Volumen) gemessen. Die Messwerte entsprechen den zugeführten Erdgas-Gesamtmenen.

Die Gesamtmengen beinhalten auch die Verluste, die bei der Verbrennung entstehen. Typische Wirkungsgrade von Heizwertkesseln liegen bei etwa 90 %, die von Brennwertkesseln hingegen bei bis zu 98 %. Sowohl der nutzbare Anteil als auch der Verlustanteil tragen zur Treibhausgasemission bei und werden vom Energieversorger in Rechnung gestellt.

Für welche Zwecke der Energieträger genutzt wird und zu welchen Anteilen wird i.d.R. nicht erfasst (z.B. für Raumwärme, Warmwasserbereitung und thermische Prozesse der Industrie).

Im Feld existieren unterschiedliche Arten von Gaszähleinrichtungen und Verbrauchserfassungsmethoden.

Beispiele hierfür sind die jährliche Verbrauchsabfrage mit Verbrauchsabschätzung und Vorauszahlung im Privatbereich (SLP-Zähler) sowie die digitale Übermittlung tatsächlicher Gasbezugswerte in kurzen Abständen im gewerblichen Bereich (RLM-Zähler). Im Falle von RLM-Zählern sind die Daten genau, im Falle von SLP-Zählern können die Daten evtl. noch nicht durch Ablesung bestätigt sein.

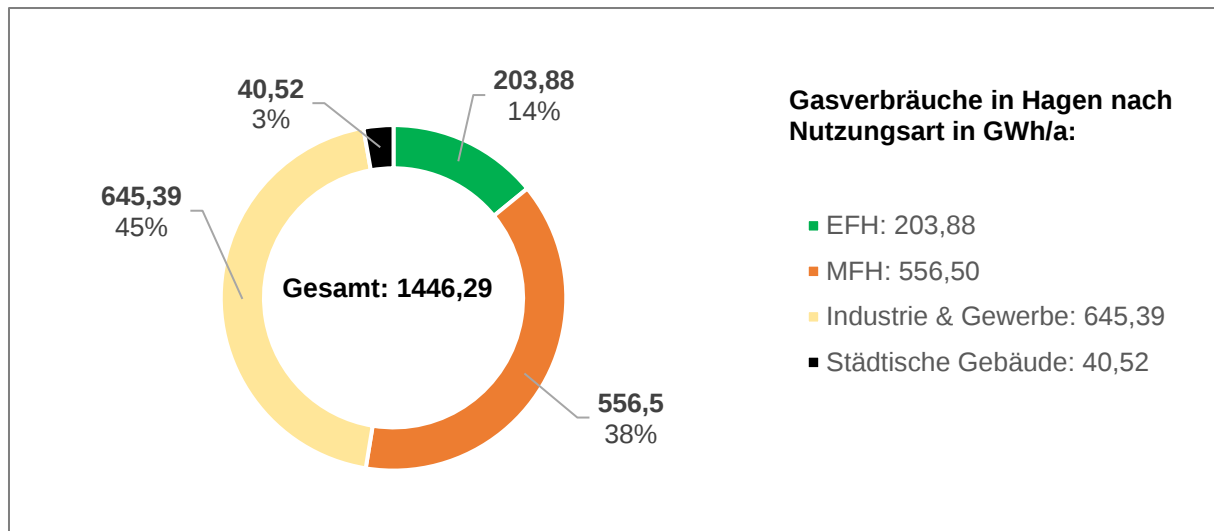


Abbildung 27: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Hagen im Jahr 2024

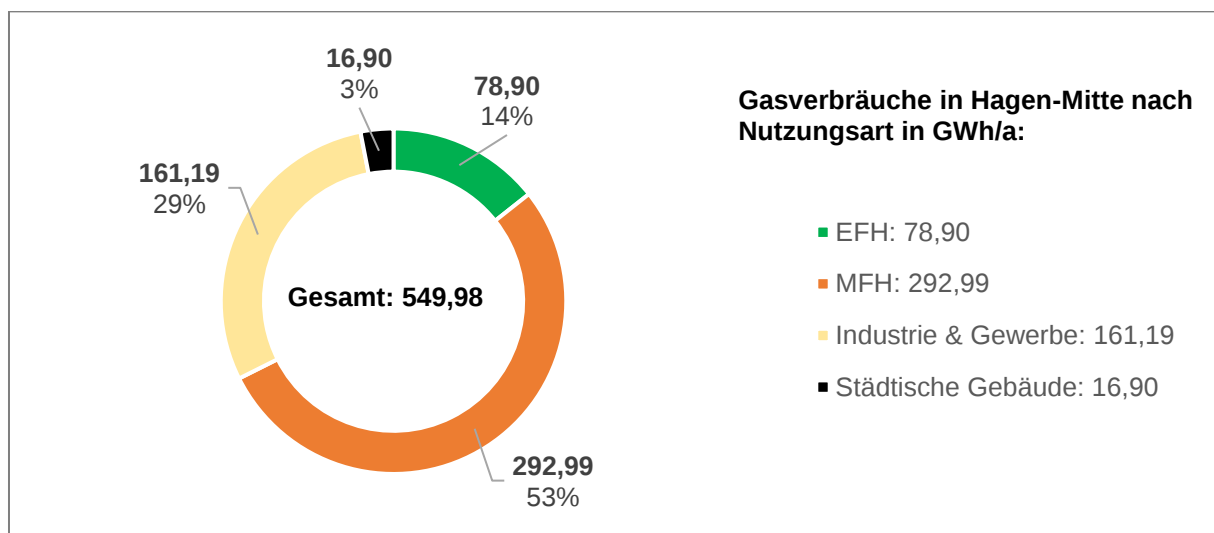


Abbildung 28: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Hagen-Mitte im Jahr 2024

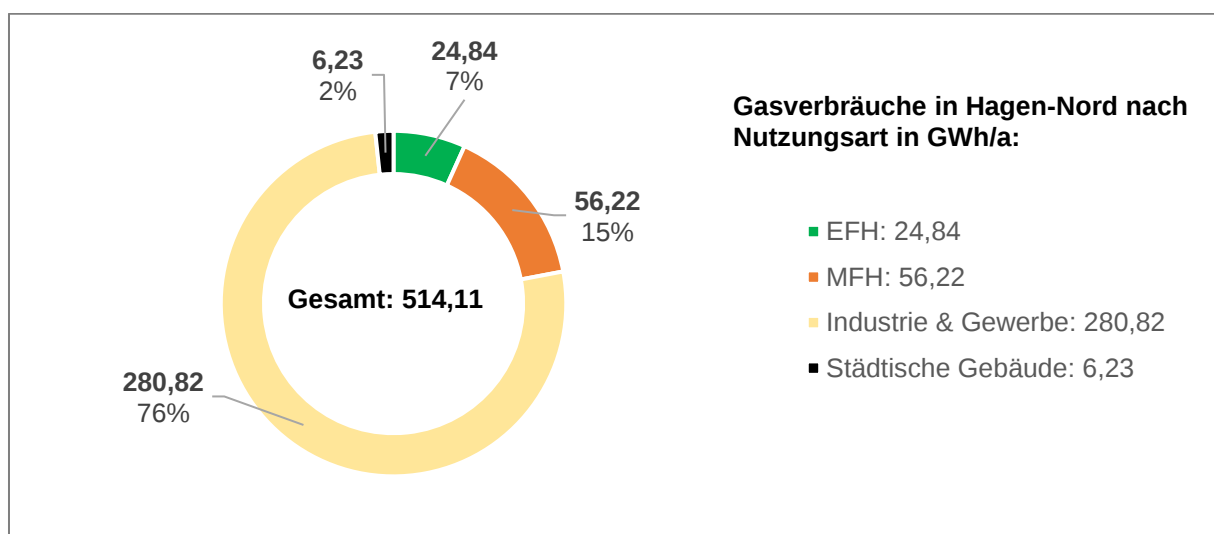


Abbildung 29: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Hagen-Nord im Jahr 2024

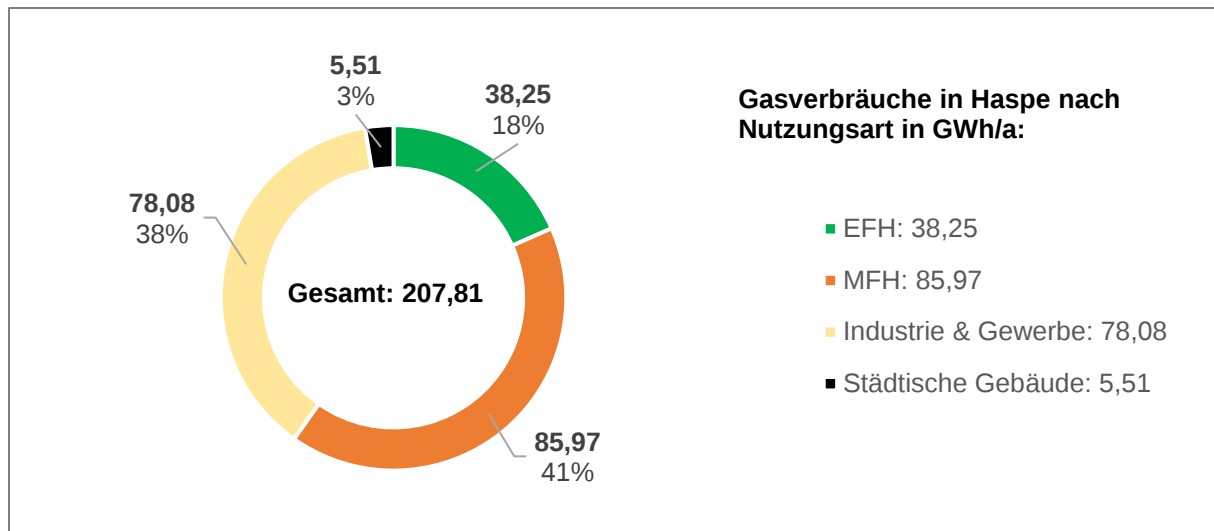


Abbildung 30: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Haspe im Jahr 2024

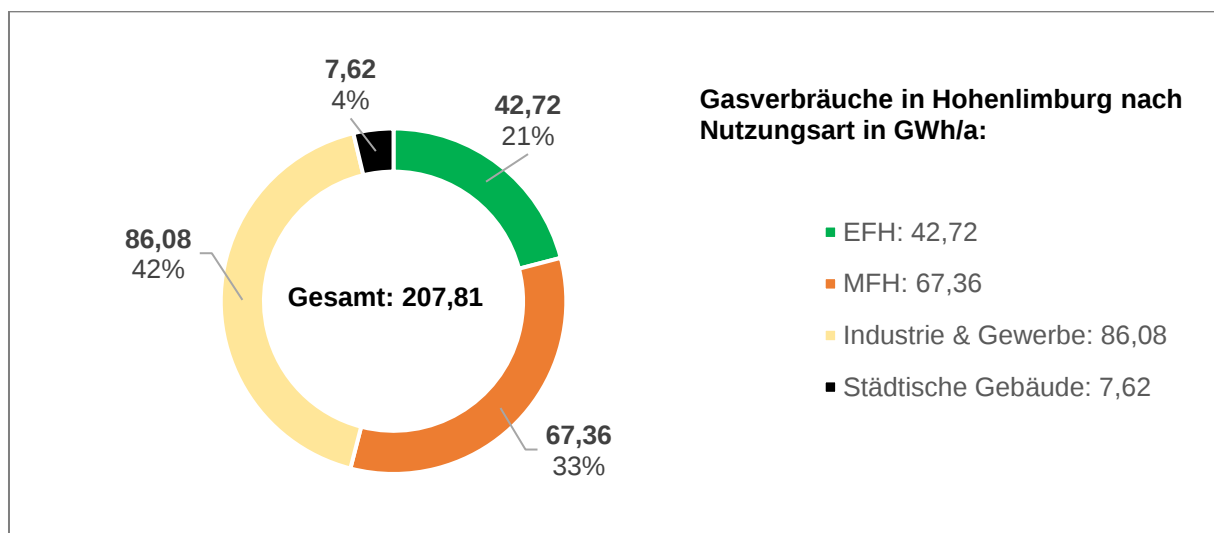


Abbildung 31: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Hohenlimburg im Jahr 2024

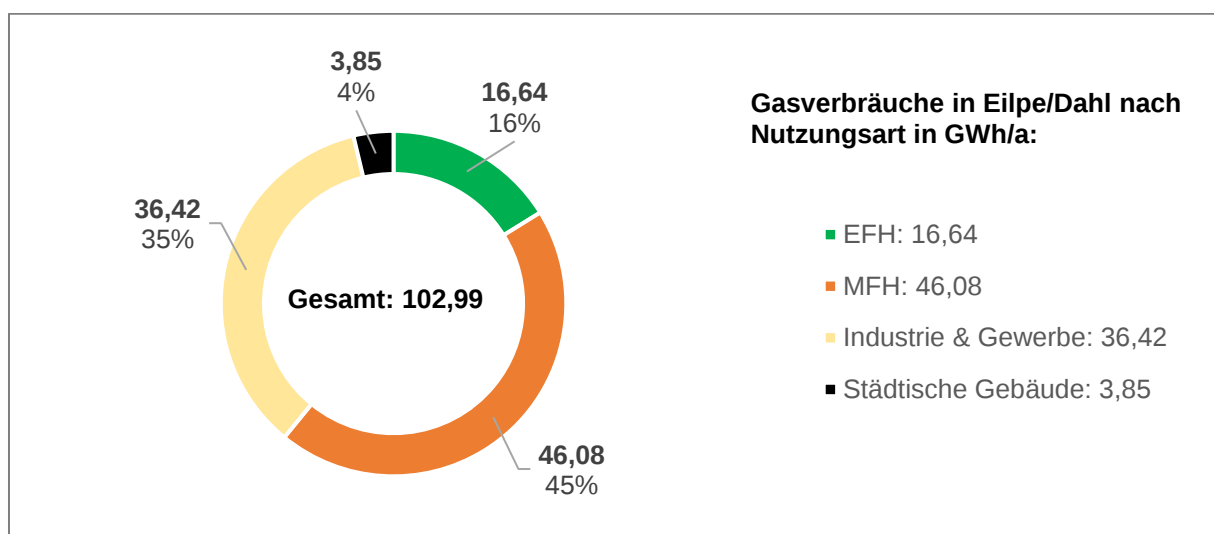


Abbildung 32: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Eilpe/Dahl im Jahr 2024

13 Verbrauch von Fernwärme

Erläuterung zu Fernwärmeverbräuchen

Die angegebenen Verbrauchsangaben von Fernwärme beziehen sich auf die vom lokalen Energieversorger Enervie sowie E.On bereitgestellten Daten für das Jahr 2024.

Die Daten aus den Fernwärmegebieten Altenhagen und Am Ischeland sind nicht vorhanden.

Ergebniszusammenfassung

- Der Fernwärmeverbrauch für Hilfe und Emst liegt bei 37,9 GWh/a (vgl. Abbildung 33).
- Mit 26,3 GWh/a hat Hilfe das Fernwärmenetz mit dem größten Wärmeverbrauch in Hagen.

Die Fernwärme in Hilfe besteht zu 97 % aus unvermeidbarer Abwärme der Müllverbrennungsanlage (MVA) Altenhagen (vgl. Kap. 3.13). Bei Bedarf wird das Netz über das mit Heizöl betriebene Fernheizwerk Hilfe versorgt. Dies ist z.B. bei Versorgungsengpässen oder Wartungsarbeiten der Fall. Ferner werden ca. 86 % der ins Netz eingespeisten Fernwärme genutzt.

- Mit 11,6 GWh/a hat das Fernwärmegebiet Emst einen geringeren Wärmeabsatz.

Die Wärmequellen sind ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie Heißwasserkessel, die ebenfalls mit Erdgas beheizt werden. Zudem werden hier ca. 73 % der eingespeisten Fernwärme genutzt.

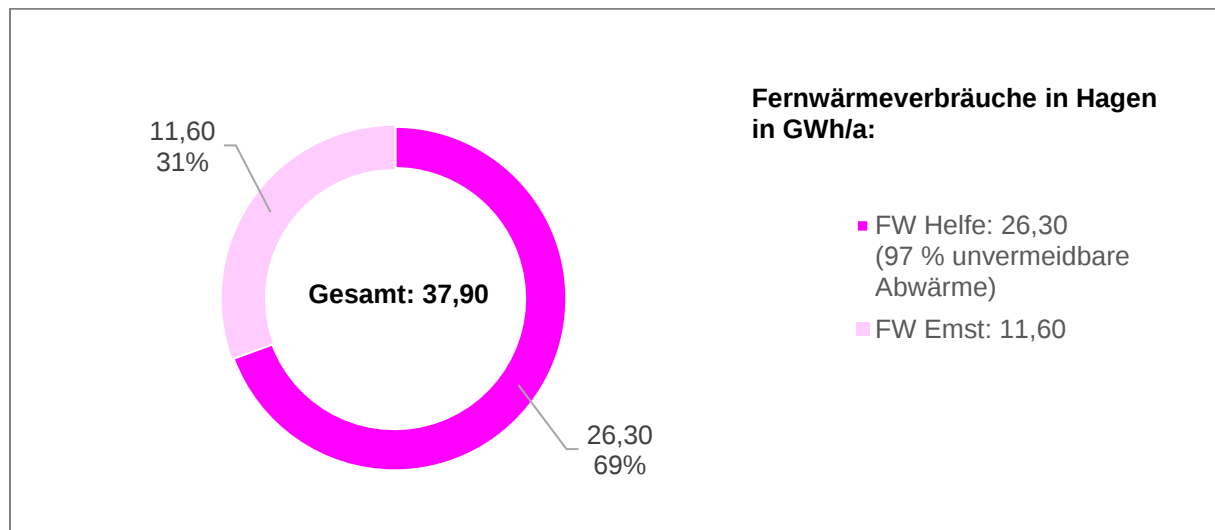


Abbildung 33: Fernwärmeverbrauch im Jahr 2024

(Die Fernwärme in Hilfe stammt zu 97 % aus unvermeidbarer Abwärme. Fernwärmeverbräuche aus Altenhagen und Am Ischeland sind nicht enthalten)

Tabelle 1 enthält weiterführende Angaben zu den Fernwärmegebieten Hilfe, Emst sowie Altenhagen und Am Ischeland

Tabelle: Weiterführende Angaben zu den Fernwärmegebieten

Fernwärmegebiet	Eingespeiste Wärmemenge	Trassenlänge	Anzahl der Hausanschlüsse	Wärmeübertrager
Emst	ca. 16 GWh	ca. 22 km	ca. 370	Warmwasser
Helfe	30,7 GWh/a	14,9 km	ca. 500	Warmwasser
Altenhagen und Am Ischeland	19,3 GWh/a	unbekannt	ca. 50	Warmwasser und Prozessdampf

14 Großverbraucher

Erläuterung zu Großverbrauchern

Zur Ermittlung von potenziellen Großverbrauchern in Hagen wurden Verbrauchsdaten von Unternehmen ausgewertet. Die Datenanalysen haben ergeben, dass die größten Verbräuche auf Erdgas als wesentlichem Energieträger basieren. Hinweis: Neben Erdgas beziehen Unternehmen teilweise auch hohe Mengen an Strom. Stromverbräuche sind hier nicht mit einbezogen.

Für die Verbrauchsanalysen wurden Daten aus der registrierenden Leistungsmessung (RLM-Zähler) ausgewertet. Diese umfasst die Verbrauchsjahre 2022 bis 2024, wobei jeweils ein Mitteljahr über diese Jahre hinweg gebildet wurde (vgl. Kap. 4.1). Diese Rohdaten beziehen sich auf einzelne Zählerstandorte und wurden den zugehörigen Betreibern zugeordnet. Die auf diese Weise gebildeten Verbrauchseinheiten wurden dem Hauptsitz des jeweiligen Betreibers zugeordnet.

Zusätzlich zu den beim Energieversorger erfassten Daten wurden die Ergebnisse aus der Unternehmensumfrage mit einbezogen, die mit der SIHK gemeinsam durchgeführt wurde. Hier sind auch Verbräuche enthalten, die nicht beim lokalen Energieversorger erfasst wurden, wie bspw. Großkunden mit Bezug von Erdgas direkt ab Hochdruckebene.

Ergebnisse

Abbildung 34 zeigt die Lage der Großverbraucher. Aus Datenschutzgründen wurden die Verbräuche in Kategorien (ohne Zahlenwerte) sowie die Verortung mit großen Punkten dargestellt, um eine konkrete Zuordnungsmöglichkeit zu einer bestimmten Koordinate zu vermeiden.

► Der Industriesektor hat eine besondere Bedeutung für die gesamtstädtische Energie- und Treibhausgasbilanz. In diesem Bereich finden sich besonders energieintensive Prozesse, beispielsweise in der Stahlverarbeitungsbranche, für die sich bisher der Energieträger Erdgas angeboten hat.

► Energieintensive Prozesse mit meist hohen Verarbeitungstemperaturen sind für die in Hagen ansässigen Unternehmen der betreffenden Branchen zwingend erforderlich.

► Neben den besonderen Herausforderungen in Bezug auf den künftigen Einsatz klimafreundlicher Energieträger, liegen hier Chancen für die Verwertung großer Abwärmepotenziale.

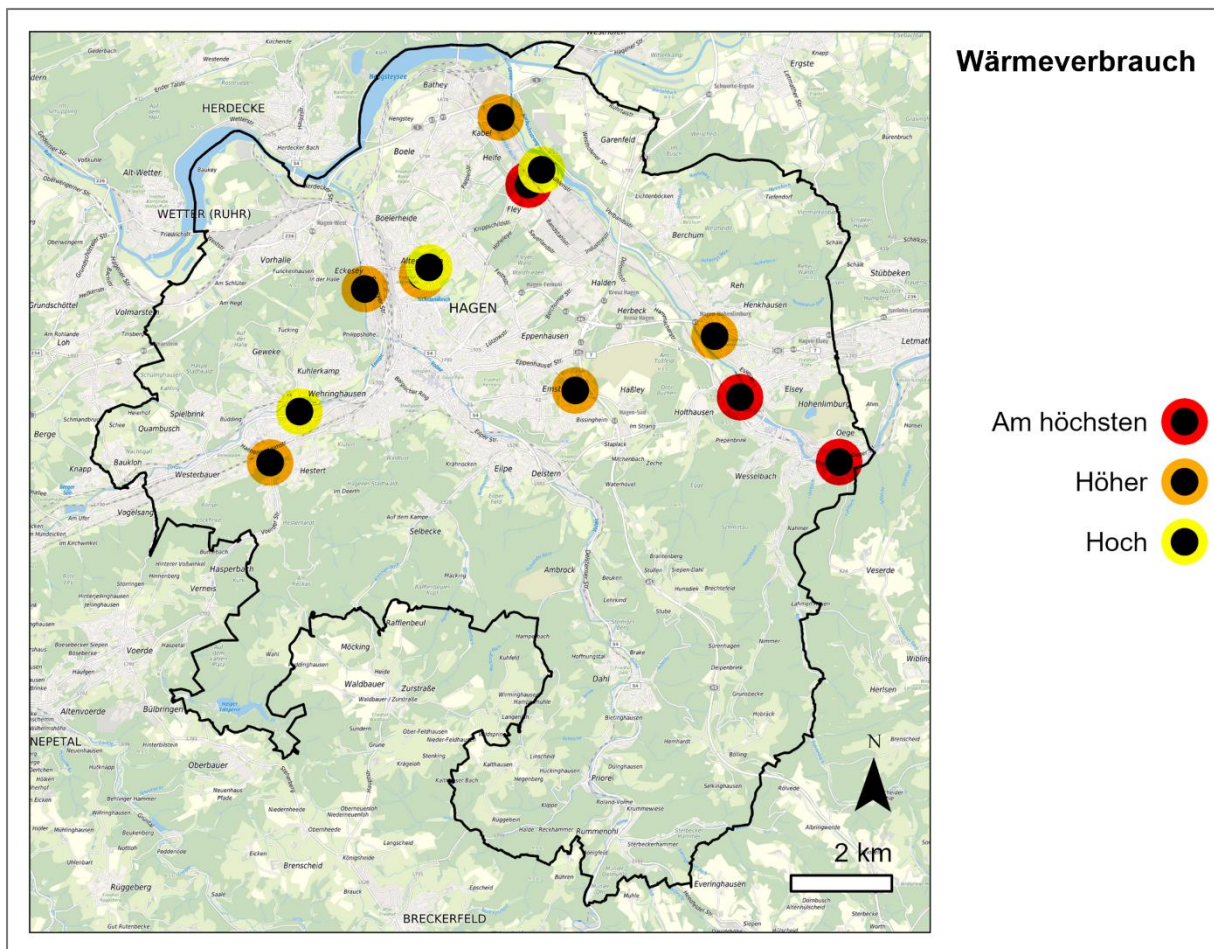


Abbildung 34: Großverbraucher

15 Wärmeerzeugungsanlagen für Fernwärme

Erläuterung zu Wärmeerzeugungsanlagen

Die Wärmeerzeugungsanlagen sind die relevante Infrastruktur für die zentrale Wärmeversorgung. Diese Anlagen speisen Wärmeenergien in Fernwärmenetze ein.

Ergebnisse

Abbildung 35 zeigt die drei Standorte, an denen sich in Hagen derzeit die relevanten Wärmeerzeugungsanlagen für Fernwärme befinden.

► Ein Wärmeversorgungsstandort ist die Müllverbrennungsanlage (MVA) des Hagener Entsorgungsbetriebs (HEB) GmbH in Altenhagen. Hier wird die Fernwärme für die Fernwärmegebiete Hefle sowie Altenhagen und Am Ischeland erzeugt.

Die MVA wird seit 1967 betrieben und verfügt über drei Verbrennungslinien mit jeweils 14 MW Feuerungsleistung. Die MVA speist insgesamt ca. 50 GWh/a ins Fernwärmenetz ein und ersetzt damit etwa 7 Millionen Liter Heizöl pro Jahr. Die Verbrennungskapazität liegt bei 120.000 Tonnen Abfall pro Jahr. Zudem wird ein Teil der Fernwärme auch zur Stromerzeugung genutzt.

► Eine weitere Wärmeerzeugungsanlage für Fernwärme ist das Fernheizkraftwerk Hagen-Helfe, das von der E.ON Energy Solutions GmbH betrieben wird. Das Heizwerk dient als zusätzliche Speisung für das Fernwärmegebiet Helfe.

Das Fernheizwerk ist seit 1976 in Betrieb und nutzt Heizöl als Energieträger. Die thermische Leistung beträgt 17,7 MW. Das Fernheizwerk dient hauptsächlich als Ergänzung für die MVA.

► Ein weiterer Standort der Fernwärmeversorgung ist das Blockheizkraftwerk (BHKW) mit drei Heißwasserkesseln des Betreibers Mark-E im Stadtteil Emst. Diese Anlage versorgt das Fernwärmegebiet Emst.

Das BHKW wurde im Jahr 2011 gebaut und wird mit Erdgas betrieben. Die thermische Leistung beträgt ungefähr 2,3 MW. Darüber hinaus sind seit 1960 drei Heißwasserkessel mit einer thermischen Gesamtleistung von rund 5 MW in Betrieb, die ebenfalls Erdgas betrieben sind.

Die vorhandenen Standorte verdeutlichen die aktuelle Wärmeversorgungssituation in Hagen, sowohl bezogen auf die jeweiligen Standorte als auch auf die eingesetzten Energieträger. Nach Bewertung der momentanen Ausgangslage liegen zwei wesentliche Schwerpunkte der Entwicklungspfade voraussichtlich in der Dekarbonisierung der Wärmeerzeugung mit geeigneten klimafreundlichen Energieträgern und im gezielten Ausbau der Fernwärmenetze.

Weiterführende Informationen

Neben den großen Fernwärmegebieten **Helfe, Altenhagen & Am Ischeland** sowie **Emst**, sind in Hagen weitere kleinere Wärmenetze bekannt:

- Nahwärmenetz des WBH-Betriebshofs und angrenzender Gewerbebetriebe in Eilpe (Holzhackschnitzelheizung),
- Ehemaliges Gewerbenetz der Kabel Premium Pulp & Paper in Bathey (Biomasseverstromungsanlage),
- Kläranlagen Vorhalle und Fley (Klärgas-Verbrennungsmotoren mit Teileinspeisung), vorwiegend mit Eigennutzung des Potenzials ohne bekannte Ausbaupotenzial,
- Feuerwehr-Betriebshöfe (teilw. Holzhackschnitzelheizung, teilw. BHKW), vorwiegend mit Eigennutzung des Potenzials ohne bekannte Ausbaupotenzial,
- Verschiedene Nahwärmenetze, wie Vorhalle, Baukey und Forstbetriebshof Kurk in Hasperbach (Heizzentralen, teilweise Holzhackschnitzelheizungen),

- Abwärmenutzung für das Polizeipräsidium Hoheleye (Abwärme eines Rechenzentrums von IT.NRW) und
- Verschiedene Mikronetze in Wohnblocks für Mehrfamilienhäuser (Heizzentralen).

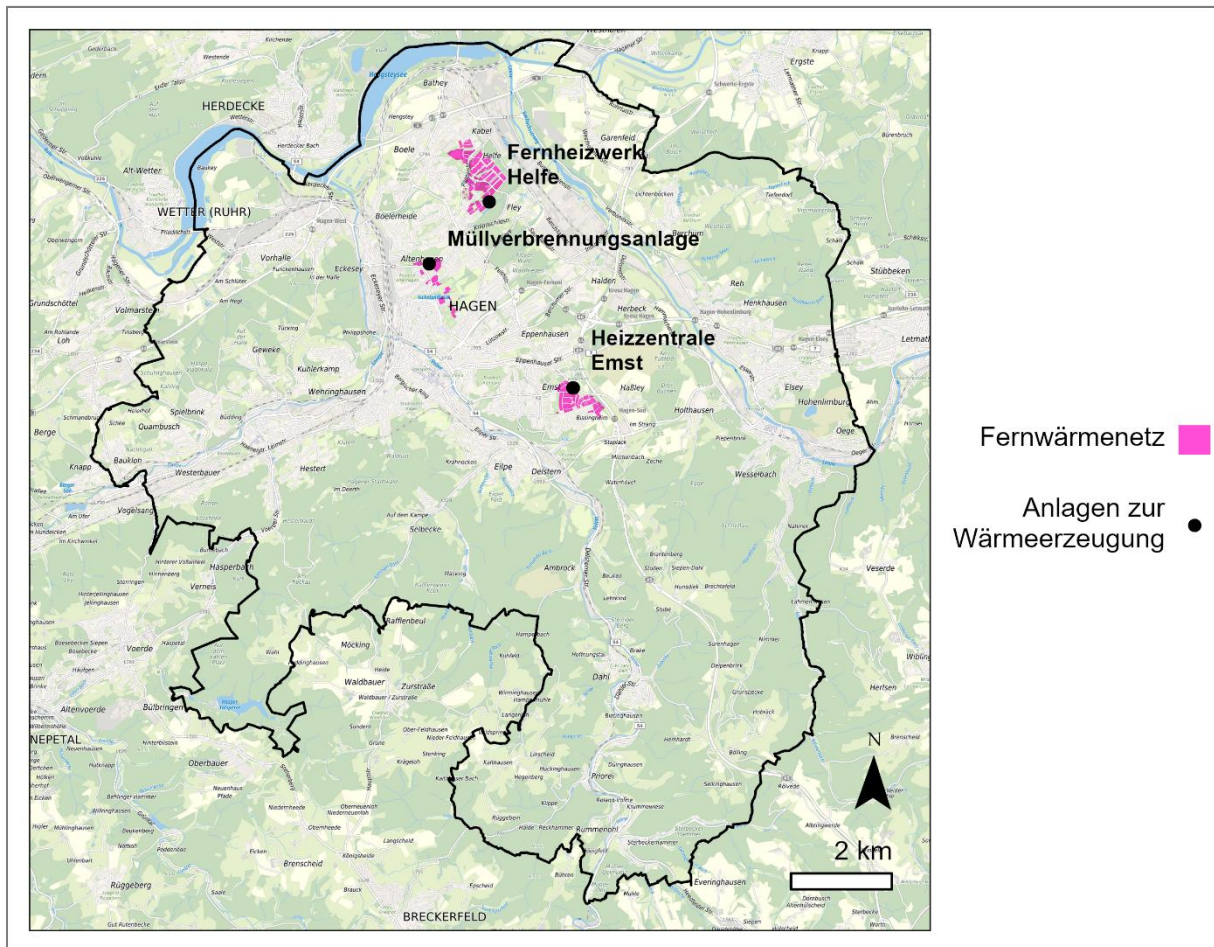


Abbildung 35: Wärmeerzeugungsanlagen für Fernwärme

16 Wärmespeicher und Wasserstoffanlagen

Infrastrukturen für die Speicherung von Wärme und für die Nutzung von Wasserstoff sind erforderliche Komponenten für eine resiliente, klimaschonende und zukunftsichere Wärmeversorgung.

Nach aktuellem Kenntnisstand sind diese Infrastrukturen in Hagen derzeit nicht verfügbar, nicht in Planung und nicht in einem Genehmigungsprozess. Diesbezüglich besteht voraussichtlich strategischer Handlungsbedarf.



Foto: Stadt Hagen / Blossey

Potenzialanalyse Kommunale Wärmeplanung

nach §16 WPG

Leitbild

für eine zukunftsfähige, umweltschonende und sozialverträgliche
Wärmeversorgung in Hagen

Planungsverantwortliche Stelle

69 – Umweltamt
69/3 – Generelle Umweltplanung

Verfasser

Talha Sipahi
Lars Gehrke

Stand

24.02.2026

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Datenerhebung	4
3	Kartendarstellungen	5
4	Gesamtpotenzial zur Energie- und Wärmeerzeugung nach Energieträgern/Technologien	5
4.1	Flächenrestriktion durch Schutzgebietszonen	5
4.2	Geothermie	6
4.3	Abwasserwärme	10
4.4	Umweltwärme aus Oberflächengewässern	11
4.5	Umweltwärme aus Umgebungsluft	11
4.6	Solarthermie auf Freiflächen	13
4.7	Biomasse	14
4.8	Grüner Wasserstoff und Biomethan	15
4.9	Unvermeidbare Abwärme aus Müllverbrennung	18
4.10	Prozessabwärme aus Industrie und Gewerbe	19
4.11	Abwärme aus Rechenzentren	21
5	Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung (Großwärmespeicher)	22
6	Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion (Gebäudesanierung)	23
7	Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion u. Energieträgersubstitution (industrielle Prozesse)	26

1 Einleitung

Nach der Bestandsanalyse ist die Potenzialanalyse gemäß § 16 des Wärmeplanungsgesetzes der dritte Planungsschritt der kommunalen Wärmeplanung.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurden Energieträger und Technologien betrachtet, die für eine künftige Wärmeerzeugung in Betracht kommen. Angestrebt wird eine Wärmeversorgung auf Basis treibhausgasneutraler erneuerbarer Umweltenergien oder unvermeidbarer Abwärme.

Die Potenzialanalyse betrachtet außerdem Potenziale aus der Wärmespeicherung, der Wärmebedarfsreduktion und der Substitution von fossilen Energieträgern. Ferner wird auf verfügbare Technologien und Bereitstellungsverfahren hingewiesen, wie z.B. Wärmepumpen.

Großwärmespeicher ermöglichen die Speicherung überschüssiger Wärme und die Abgabe bei später einsetzenden Bedarfen. Die Wärmebedarfsreduktion zielt ab auf die Einsparung von Energie. Durch die Substitution von fossilen Energieträgern wird eine Verminderung von CO₂-Emissionen angestrebt.

Wärmepumpen werden als eine wegweisende Technologie im Bereich der dezentralen Wärmeversorgung angesehen. Die Variante Luftwärmepumpe ist eine vergleichsweise unkomplizierte Lösung für eine zukunftssichere Wärmeversorgung. Während einerseits die Umgebungsluft ein nahezu unendlich großes Potenzial an Umweltwärme anbietet, ist andererseits deren Nutzung durch Luftwärmepumpen selbst limitiert. Hier sind beispielsweise Platzbedarfe und Geräuschemissionen der Geräte zu nennen, wodurch in dicht bebauten Gebieten ein Limit für Luftwärmepumpen prognostiziert wird.

Die Ergebnisse der Potenzialanalyse werden der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt. Jede Hagenerin und jeder Hagener kann sich anhand der Analyse ein transparentes Bild von den Potenzialen verschaffen, die für eine künftige treibhausgasneutrale Wärmeversorgung in ihrem Fall infrage kommen.

Die Bestands- und Potenzialanalyse bilden die Grundlagen für den weiteren Verlauf der Kommunalen Wärmeplanung.

Der nächste und letzte Schritt ist die Definition des Zielszenarios für das Jahr 2045 mit Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete und Arten der Wärmeversorgung. Der Schritt beinhaltet außerdem die Umsetzungsstrategie und Maßnahmen, mit denen das Zielszenario erreicht werden soll.

2 Datenerhebung

Nachfolgend sind die verwendeten Quellen für Informationen und Daten der Kapitel aufgeführt.

Flächenrestriktionen und Schutzgebietszonen

Die dargestellten Flächen stammen aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Hagen.

Geothermie

Die fachlichen Grundlagen zur Geothermie basieren unter anderem auf den Ausführungen des „Leitfaden Wärmeplanung - Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche (2024)“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB). Hinweis: Die Quelle wird im Folgenden als „Leitfaden Wärmeplanung“ bezeichnet.

Umweltwärme und Energieeinsparpotenziale durch energetische Sanierung der Gebäude

Verwendet wurden öffentliche Daten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (LANUK).

Abwasserwärme

Die Informationen zum Potenzial aus Abwasserwärme stammen vom Wirtschaftsbetrieb Hagen AöR (WBH).

Solarthermie auf Freiflächen

Als Literaturquelle wurde der „Leitfaden Wärmeplanung“ genutzt.

Grüner Wasserstoff und Biomethan

Die Informationen betreffend der Wasserstoff-Tauglichkeit des lokalen Erdgasverteilnetzes wurden der Studie „H₂-Readiness“ von der Enervie Vernetzt GmbH entnommen.

Als weitere Informationsquelle wurde der Bericht des Projekts „H₂ Hagen - Integriertes Wasserstoffgesamtkonzept für Hagen“, der Leitfaden Wärmeplanung und die Fachpublikation „Wasserstoffwirtschaft kompakt (2022)“ von Linnemann und Peltzer herangezogen.

Unvermeidbare Abwärme aus Müllverbrennung

Die Angaben stammen vom Betreiberunternehmen HEB GmbH Hagener Entsorgungsbetrieb.

Prozessabwärme aus Industrie und Gewerbe

Als Datenquellen wurden die Plattform für Abwärme (PfA) und Ergebnisse aus einer Unternehmensumfrage mit der SIHK verwendet (vgl. Bestandsanalyse Kap. 2).

Alle veröffentlichten Darstellungen, die unter Einbezug von Informationen und Daten aus der Unternehmensumfrage erstellt wurden, sind ohne Nennung der Namen von Unternehmen erfolgt und lassen auf keine unternehmens-spezifischen, schützenswerten Daten schließen.

Abwärme aus Rechenzentren

Die Standorte von Rechenzentren wurden durch eine Online-Recherche ermittelt.

Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung (Großwärmespeicher)

Als Literaturquelle wurde der „Leitfaden Wärmeplanung“ verwendet.

Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion (Gebäudesanierung)

Die Reduktionsfaktoren stammen aus dem Technikkatalog zum Leitfaden Wärmeplanung (2024).

Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion u. Energieträgersubstitution (industrielle Prozesse)

Als Literaturquelle wurde der „Leitfaden Wärmeplanung“ verwendet.

3 Kartendarstellungen

Für die kartografischen Darstellungen wurden folgende Einteilungen gewählt:

- Gebietsflächen aus dem Flächennutzungsplan (Stadt Hagen),
- Gliederung nach Baublöcken (LANUK),
- Rasterflächen (LANUK),
- Standorte laut Angaben aus der Plattform für Abwärme (PfA),
- Standorte laut Ergebnis der Unternehmensumfrage mit der SIHK.

4 Gesamtpotenzial zur Energie- und Wärmeerzeugung nach Energieträgern/Technologien

4.1 Flächenrestriktion durch Schutzgebietszonen

Für die Darstellung des Gesamtpotenzials zur Energie- und Wärmeerzeugung werden in diesem Kapitel Informationen über spezielle Flächen mit besonderen rechtlichen Rahmenbedingungen vorangestellt. Diese Gebiete dienen dem Schutz der Gewässer, dem Schutz vor Hochwasser und dem Naturschutz.

Die Errichtung von Wärmeinfrastrukturanlagen in den dargestellten Gebieten unterliegt grundsätzlich der vorherigen Prüfung durch die zuständige Stelle der Stadtverwaltung. Maßnahmen sind entsprechend anzumelden und die behördliche Prüfung abzuwarten.

In den Karten mit Wärmepotenzialen wurden die Gebiete mit restriktiven Flächen visuell ausgespart. Hiermit wird gewährleistet, dass die Schutzzonen besser erkennbar sind. In den Berechnungen der Wärmepotenziale auf Basis von Flächen, wurden jedoch alle restriktiven Flächen mit einbezogen.

► Abbildung 1 zeigt die restriktiven Flächen auf dem Hager Stadtgebiet. Für diese Flächen gelten besondere rechtliche Regelungen und Anforderungen, die beispielsweise vorab vor der Errichtung von Wärmeinfrastrukturanlagen zu berücksichtigen sind.

► Gesamtfläche der restriktiven Gebiete: 30.335.532 m²

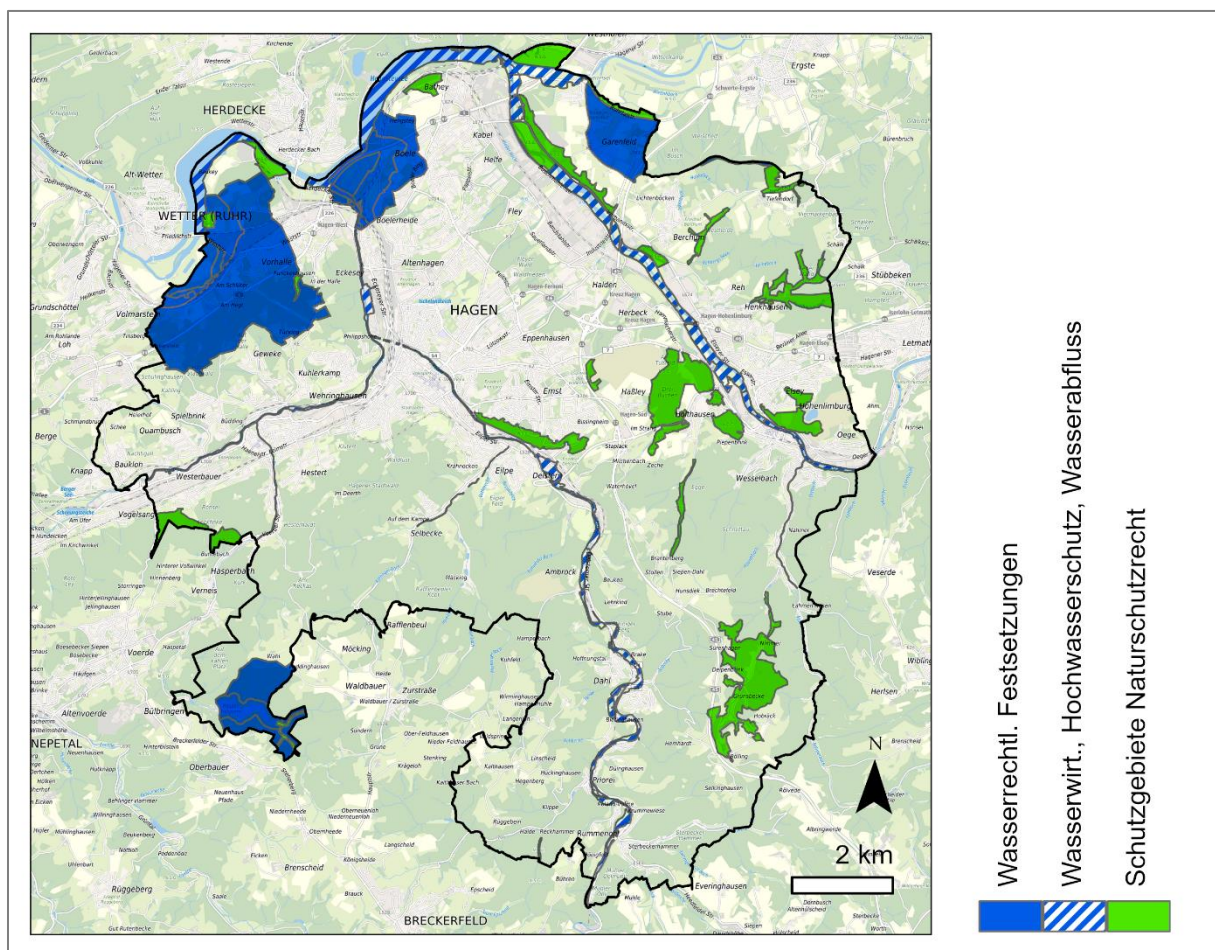


Abbildung 1: Restriktive Flächen

4.2 Geothermie

Geothermie bedeutet, dass die natürliche Wärme aus dem Untergrund als Energiequelle genutzt wird. Geothermische Potenziale werden je nach Tiefe der Nutzung als oberflächennah, mitteltief oder tief beschrieben.

Je nach regionalen Gegebenheiten können auch wasserbezogene Quellen wie Grundwasser oder Grubenwasser als Wärmequelle in Betracht gezogen werden.

Die oberflächennahe Geothermie umfasst Anwendungen, bei denen Wärme aus dem Boden bis zu einer Tiefe von ungefähr 400 Metern erschlossen wird. In der Praxis kommen hierfür vor allem zwei Bauarten zum Einsatz: Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren.

Erdwärmesonden arbeiten mit einem in Bohrungen eingebrachten Rohrsystem, in dem eine Wärmeträgerflüssigkeit zirkuliert und Wärme aus dem Erdreich aufnimmt. Die Rohre werden in der Regel in vertikale oder geneigte Bohrlöcher eingebaut.

Wie groß das nutzbare Potenzial ist, hängt vor allem davon ab, wie gut der Untergrund Wärme leitet und welche Bohrtiefe zulässig ist. In sensiblen Bereichen, etwa in Wasserschutzgebieten, können zusätzliche Vorgaben gelten, weshalb die Standortprüfung hier besonders wichtig ist.

Erdwärmekollektoren sind oberflächennahe flächenbasierte Systeme. Dabei werden Rohrleitungen hauptsächlich horizontal im Boden verbaut. Sie entziehen den oberen Bodenschichten – in der Regel bis zu einer Tiefe von etwa zehn Metern – einen Teil der dort gespeicherten Wärme.

Für diese Art der Wärmeengewinnung ist ausreichend Grundstücksfläche erforderlich. Als Orientierung gilt, dass die benötigte Fläche etwa dem 1,5 – 2,5-Fachen der zu beheizenden Wohnfläche entspricht.

Außerhalb von Wasserschutzgebieten können solche Anlagen häufig ohne umfangreiches Genehmigungsverfahren realisiert werden. Befinden sich Grundstücke jedoch in Schutzgebieten, sind die jeweils geltenden wasserrechtlichen Vorgaben zu berücksichtigen.

Auch Grundwasser kann als Wärmequelle erschlossen werden. Aufgrund seiner meist ganzjährig relativ konstanten Temperaturen bietet es günstige Voraussetzungen für den Einsatz von Wärmepumpen und kommt – abhängig von den örtlichen Gegebenheiten – sowohl für Einzelgebäude als auch für Quartierslösungen oder Wärmenetze in Betracht.

Die Umsetzbarkeit hängt von geeigneten hydrogeologischen Voraussetzungen ab und ist in der Regel wasserrechtlich genehmigungspflichtig. Schutzgebiete, technische Mindestabstände, die Ergiebigkeit des Grundwassers sowie mögliche klimabedingte Veränderungen sind zu berücksichtigen.

Bei der mitteltiefen und tiefen Geothermie wird Wärme aus mehreren hundert bis mehreren tausend Metern Tiefe gewonnen. Ab etwa 400 Metern spricht man von tiefer Geothermie, im Bereich zwischen ungefähr 400 und 1000 Metern auch von mitteltiefer Geothermie. In diesen Tiefen sind die Temperaturen deutlich höher als an der Oberfläche. Sie können zwischen 30 und 170 °C betragen.

Unabhängig von der Tiefe gibt es zwei unterschiedliche technische Ansätze, um diese Wärme zu nutzen: Hydrothermale und petrothermale Geothermie.

Bei der hydrothermalen Geothermie wird natürlich vorhandenes heißes Tiefenwasser genutzt. Voraussetzung ist, dass in der Tiefe eine wasserführende Gesteinsschicht vorhanden ist.

Das warme Wasser wird an die Oberfläche gefördert, die Wärme wird entzogen und das abgekühlte Wasser wieder in den Untergrund zurückgeführt. Dieses Verfahren ist in Deutschland bereits erprobt und wird beispielsweise in Bayern eingesetzt.

Bei der petrothermalen Geothermie steht hingegen kein ausreichend wasserführendes Reservoir zur Verfügung. Hier wird stattdessen die Wärme aus heißem, trockenem Gestein gewonnen. Da hier kein natürliches Thermalwasser vorhanden ist, sind technische Maßnahmen nötig, um die Wärme nutzbar zu machen. Dieses Verfahren ist technisch aufwendiger und bislang weniger verbreitet.

Abbildungen 2 und 3 zeigen die potenziellen Wärmeerträge nach Flächen aus oberflächennaher und mitteltiefer Geothermie.

Für die Erträge aus mitteltiefer Geothermie wurde der Einsatz von Erdsonden zugrunde gelegt.

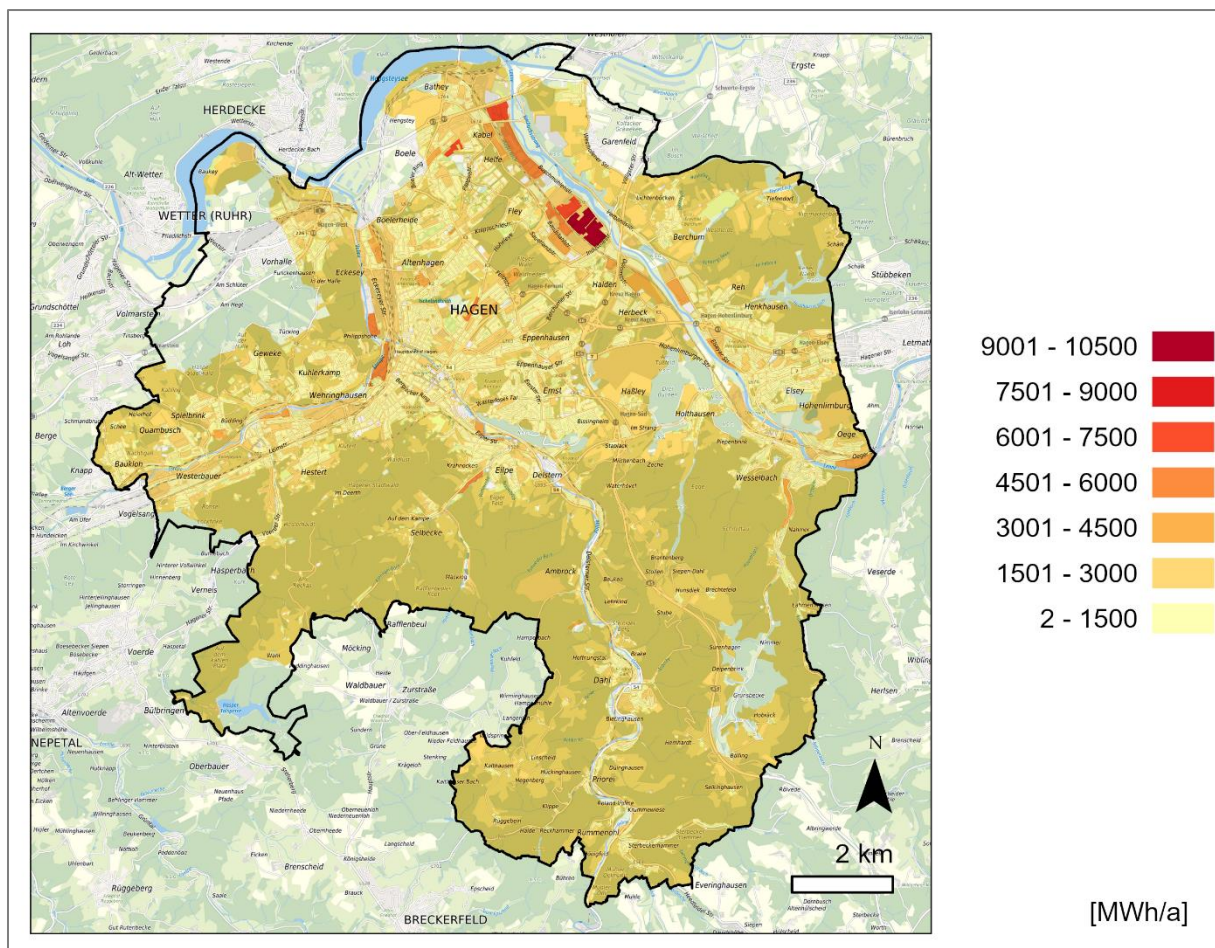


Abbildung 2: Potenzielle Wärmeerträge aus oberflächennaher Geothermie

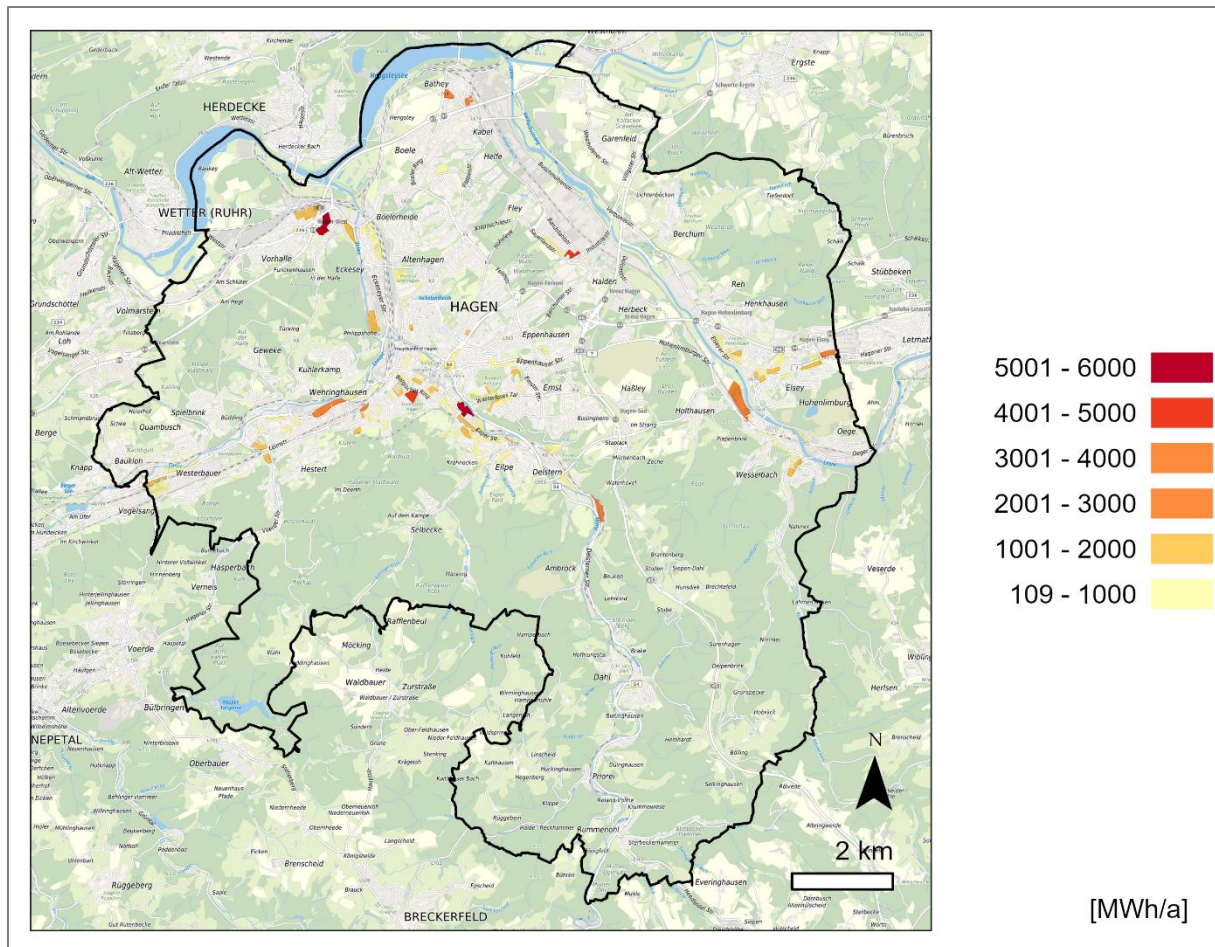


Abbildung 3: Potenzielle Wärmeerträge aus mitteltiefer Geothermie mit Erdwärmesonden

Abbildung 4 zeigt den potenziellen Wärmeertrag aus tiefer Geothermie.

Für die potenziellen Wärmeerträge wurden eine Tiefe ab 5.000 m und 6.000 Volllaststunden pro Jahr vorausgesetzt. Die Wahrscheinlichkeit, mit der die angegebenen Wärmeerträge erzielt werden können, liegt bei 90 %.

Die Schutzzonen sind in Form einer Maskierung in der Kartendarstellung ausgespart. Bei der Ermittlung der potenziellen Jahreserträge wurden die Schutzgebiete jedoch mitberücksichtigt.

► Der potenzielle Jahresertrag aus Geothermie beträgt wie folgt:

- i) aus oberflächennaher Geothermie: 1.374 GWh/a,
- ii) aus mitteltiefer Geothermie mit Erdwärmesonden: 122 GWh/a,
- iii) aus tiefer Geothermie: 175 GWh/a.

Im Rahmen des Masterplans Geothermie NRW wurden in der zweiten Hälfte des Jahres 2025 seismische Messungen entlang des historischen Westfälischen Hellweges durchgeführt. Die seismischen Messungen werden derzeit noch ausgewertet und stehen, aller Voraussicht nach, ab Sommer 2026 zur Verfügung.

- Weiterführende Daten über die Potenziale aus Tiefengeothermie werden aus seismischen Messungen durch den Geologischen Dienstes NRW erwartet.
- Grubenwasser-Geothermie steht in Hagen nicht zur Verfügung.

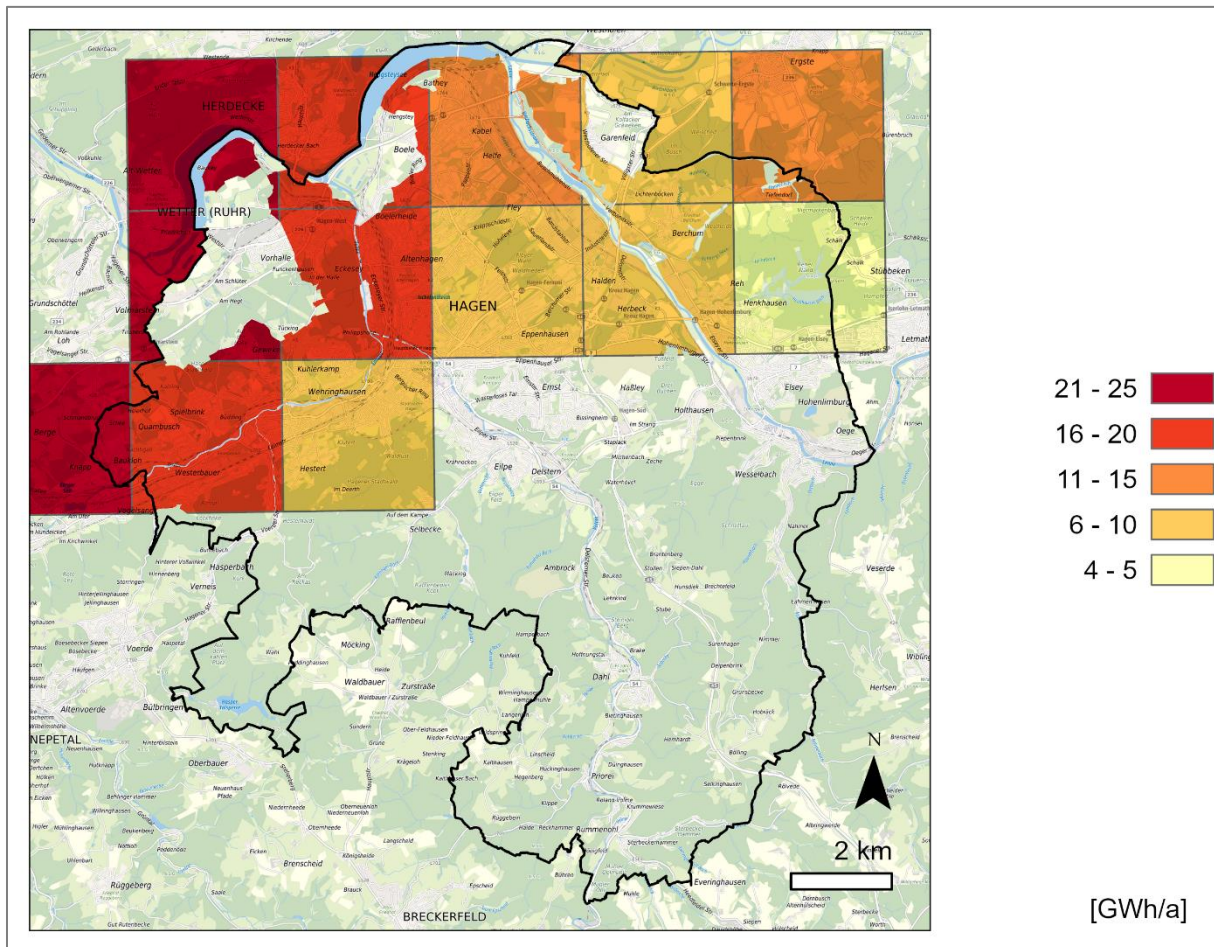


Abbildung 4: Potenzielle Wärmeerträge aus tiefer Geothermie
(90 % Wahrscheinlichkeit, 6000 Volllaststunden, Tiefe ab 5.000 m)

4.3 Abwasserwärme

Die Abwasserwärme ist ein Potenzial, welches über das Kanalisationsnetz zugänglich gemacht werden kann. Das Kanalisationsnetz verläuft sowohl innerstädtisch als auch außerstädtisch und liegt daher auch in unmittelbaren Nähen zu potenziellen zu Verbrauchsgebieten (Nahwärme).

Im Bereich der Zuläufe von Gebäuden in den Kanal befinden sich tendenziell nur schmale Zuleitungen mit niedrigem Durchfluss. Wohingegen sich nach Abwassersammlung aus Gebieten größerer Gebäudekomplexe und vor der Übergabe in eine Kläranlage große Kanalisationsrohre mit hohem Durchfluss und größeren Potenzialen finden.

- Für die energetische Nutzung von Abwasserwärme wird ein Wärmetauscher in den Kanal eingebracht, der mit einer Wärmepumpe gekoppelt wird.

► Richtwerte für ein technisch nutzbares Potenzial aus Abwasserwärme sind eine Kanalnennweite von $\geq$ DN 800 und einem Trockenwetterabfluss von > 15 l/s. Aber auch bei kleineren Werten kann ein Potenzial vorliegen.

Der Wirtschaftsbetrieb Hagen AöR (WBH) hat eine Studie zur Nutzung von Abwasserwärme durchgeführt und eine Potenzialkarte erstellt.

► Die Abwasserwärme-Potenzialkarte für Hagen mit geeigneten Kanalabschnitten steht auf der Webseite des WBH zur Verfügung.

4.4 Umweltwärme aus Oberflächengewässern

Die Stadt Hagen verfügt über vier Fließgewässer (2. Ordnung mit regionaler Bedeutung), zwei Seen und eine Talsperre, die allesamt auch ein Angebotspotenzial für die Wärmeversorgung darstellen.

Fließgewässer in Hagen befinden sich verteilt über das Stadtgebiet und durchlaufen sowohl außerstädtische als auch innerstädtische Bereiche, u.a. in der Nähe von potenziellen Bedarfsflächen mit Gebäuden aus Industrie und Gewerbe und Wohnbebauung.

Die in Hagen vorhandenen Seen liegen hingegen im Außenbereich. Diese verfügen teilweise über Wehre/Stauanlagen.

► Die Angebotspotenziale, die von Gewässern ausgehen, sind weitestgehend unabhängig von den Faktoren Tages- und Nachtzeit, Sonneneinstrahlung und Wind.

► Eine wirtschaftliche Nutzung von Wasserpotenzialen kann beispielweise durch Reaktivierung von vorhandenen wasserbaulichen Anlagen wie Stauwehren möglich sein.

► Die Fließgewässer sind an vielen Stellen bereits ausgestattet mit alten oder sich in Betrieb befindlichen Wasserkraftanlagen mit Potenzial für eine Wärmebereitstellung.

► Inbetriebnahmen von Anlagen in und an Gewässern sowie Änderungen an diesen bedürfen einer wasserrechtlichen Genehmigung durch die Untere Wasserbehörde der Stadt Hagen.

4.5 Umweltwärme aus Umgebungsluft

Das Angebotspotenzial der Umgebungsluft gilt als näherungsweise unbegrenzt. Dieses Potenzial wird meist durch die Verwendung von Luftwärmepumpen genutzt. Luftwärmepumpen sind eine häufige Lösung für den dezentralen Wärmeversorgungsbereich und können, je nach Dimensionierung, für Ein-/Zwei- und Mehrfamilienhäuser und auch im Bestand eingesetzt werden.

Luftwärmepumpen benötigen in der Regel eine Systemkomponente, die im Außenbereich aufgestellt werden muss und eine Komponente innerhalb des Gebäudes (Split-Bauweise).

Eine Ausnahme sind Monoblock-Wärmepumpen, die für die Innenaufstellung mit Außenluftzufuhr konzipiert sind.

Für das Außenmodul wird ein geeigneter Aufstellort benötigt (Platzbedarf). Außenmodule verursachen zudem ein Betriebsgeräusch durch Lüfter und Kompressoren (Geräuschemission).

Der Platzbedarf und die Lärmobergrenze sind Limitierungen für die maximal mögliche Anzahl an Außenmodulen und somit auch für die Nutzbarkeit der Umweltwärme aus Umgebungsluft.

- ▶ Die Geräuschemission ist entsprechend der Richtwerte nach TA Lärm (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) auszulegen.
- ▶ Mindestabstände von Luftwärmepumpen zu Grundstücksgrenzen existieren derzeit grundsätzlich nicht.
- ▶ In dicht bebauten Wohngebieten und Baublöcken ist die Erreichung einer maximal möglichen Anzahl von Luftwärmepumpen in absehbarer Zeit zu erwarten.

Gründe hierfür sind kaum verfügbare Flächen und Wandbegrenzungen, zu denen systembedingte Abstände erforderlich sind. Eine Verschärfung des Problems ist die Erfordernis von Großwärmepumpen bei großen Mehrfamilienhäusern.

Hinweise zur Auslegung von Luftwärmepumpen

Ist in der Nachbarschaft mehr als nur ein Modul in Betrieb, kann es durch Schallüberlagerung zu einer gesteigerten Lärmemission (Schallleistungspegel) und erhöhter Lärmwahrnehmung (Schalldruckpegel) kommen.

- ▶ Um eine problematische Lärmentwicklung zu vermeiden, sollten Luftwärmepumpen so ausgelegt werden, dass deren Geräuschbelastung unterhalb der Irrelevanz-Schwelle bleibt und dadurch vernachlässigbar ist (Unterschreitung des Immissionsrichtwerts um mindestens 6 dB(A)).
- ▶ Zur Vermeidung von niederfrequentem Schall und Körperschall, der in Wohnräume eindringen und Belästigungen verursachen kann, ist insbesondere eine solide Aufstellung vorzusehen.
- ▶ Restlärm, der nach Ausführung der genannten Punkte nicht vermeidbar ist, kann mittels Dämpferelementen zur Schallentkopplung (Körperschall) und Lärmschutzhaube (hörbare Geräusche) weiter reduziert werden.

Empfehlungen für die Aufstellung:

- ▶ Rücksprache mit betroffenen Nachbarn und generelle Rücksichtnahme

- Wahrung eines ansehnlichen Gebäudeeindrucks (Anmutung) durch z.B. Aufstellung zur Straßenseite.
- Rücksichtnahme auf weiteren Zubau von Wärmepumpen in der näheren Umgebung.

4.6 Solarthermie auf Freiflächen

Mit Solarthermieranlagen wird Sonnenstrahlung direkt in nutzbare Wärme gewandelt. Die Wärme steht über Warmwasser im Wärmekreislauf zur Verfügung. Im Unterschied zur Photovoltaik entsteht dabei kein Strom, sondern Heizwärme, die beispielsweise auch in Wärmenetze eingespeist werden kann.

Da der Wärmeertrag vor allem in den Sommermonaten anfällt, wird häufig der Einsatz saisonaler Speicherlösungen in Betracht gezogen, um Angebot und Bedarf über das Jahr hinweg besser auszugleichen.

Für die Potenzialanalyse ist diese Technologie insbesondere dort relevant, wo größere zusammenhängende Flächen verfügbar sind und ein Anschluss an ein bestehendes oder geplantes Wärmenetz möglich ist.

Großflächige Anlagen auf Freiflächen und teilweise auch Dachflächen können einen Beitrag zur Versorgung von Nah- oder Fernwärmenetzen leisten. Typisch sind Betriebstemperaturen bis etwa 95 °C, wodurch sie sich für Wärmenetze eignen.

- Ein Richtwert zur Flächengröße, bei der sich Freiflächensolarthermie für Wärmenetze eignen kann, liegt bei etwa 2000 m². Zudem sollte die räumliche Nähe zu einem Wärmenetz vorliegen.

Hinweis: Eine flächendeckende Analyse sämtlicher Dachflächen im Untersuchungsgebiet zur dezentralen Nutzung von Solarthermie ist nicht Gegenstand dieser Potenzialanalyse.

Abbildung 5 veranschaulicht die nutzbaren Flächen für Freiflächensolarthermie in Hagen. Die restriktiven Flächen wurden in die Darstellung nur rein visuell einbezogen, jedoch nicht in die Flächenberechnung bilanziell.

Bei der Auswahl von Potenzialflächen sind mögliche Nutzungskonflikte zu berücksichtigen. Landwirtschaftlich genutzte Flächen sollten daher nur nach sorgfältiger Abwägung einbezogen werden. Auch die Eigentümersituation spielt eine wesentliche Rolle bei der Planung.

Darüber hinaus ist im Zuge der Flächenbewertung abzuwägen, ob eine Nutzung für Photovoltaik vorrangig sinnvoll ist oder ob kombinierte Systeme, beispielsweise zur gleichzeitigen Strom- und Wärmeerzeugung (Photovoltaik-Thermie), infrage kommen.

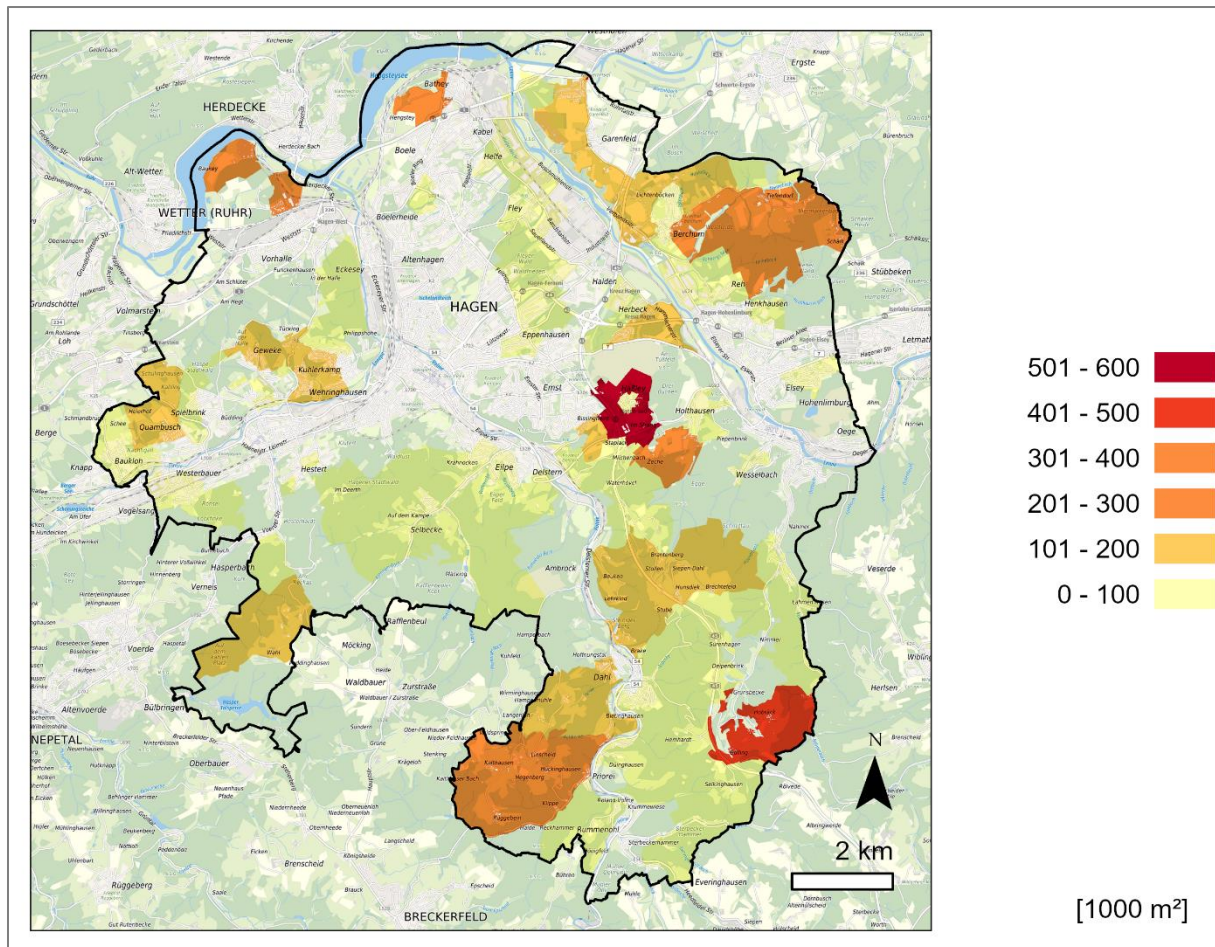


Abbildung 5: Nutzbare Flächen für Freiflächensolarthermie

- Die gesamte Nutzfläche (inkl. restriktive Flächen) beträgt: 7.597.553 m².
- Der potenzielle Jahresertrag aus Freiflächensolarthermie ist wie folgt:
 - i) mittels Flachkollektoren bei 60 °C: 1.845 GWh/a,
 - ii) mittels Parabolrinne in Nord-Süd-Ausrichtung bei 150 °C: 992 GWh/a,
 - iii) mittels Parabolrinne in Ost-West-Ausrichtung bei 150 °C: 1.012 GWh/a,
 - iv) mittels Vakuumröhren bei 90 °C: 1.892 GWh/a.

4.7 Biomasse

Die Biomasse umfasst prinzipiell alle organischen Stoffe pflanzlichen und tierischen Ursprungs. Hier sind beispielsweise Rest- und Abfallstoffe aus der Land- und Forstwirtschaft und der Landschaftspflege zu nennen, die nicht zur stofflichen Nutzung infrage kommen.

Zu den bekanntesten Biomassen gehören Scheitholz, Pellets und Hackschnitzel. Eine Limitierung ist die begrenzte Verfügbarkeit. Biomassen werden meist an dezentralen Standorten im Außenbereich gewonnen und müssen zu den Wärmeerzeugungsstandorten

transportiert werden. Die Transportierbarkeit ist gegeben, sie erfordert aber einen logistischen Aufwand.

- Hagen besitzt mit ca. 7.000 ha (42 % der Gesamtfläche) einen hohen Anteil an Waldflächen.
- Wird das energetische Angebotspotential für die energetische Nutzung mit 1 Tonne pro Hektar und ein mittlerer Heizwert von 4 MWh/t angenommen, dann beträgt das gesamte theoretische Angebotspotential 28.000 MWh/a.

4.8 Grüner Wasserstoff und Biomethan

Wasserstoff liegt in der Natur vorwiegend in Form von Wasser vor, weshalb für die Erzeugung des Energieträgers ein Prozess zur Abspaltung erforderlich ist.

Wasserstoff kann als zentrales Element der Energiewende betrachtet werden, sofern er nicht aus fossilen Energieträgern, sondern unter Einsatz erneuerbarer Energien mittels Wasserelektrolyse hergestellt wird. In diesem Fall spricht man von grünem Wasserstoff.

Der Begriff „grün“ bezieht sich dabei nicht auf die tatsächliche Farbe des Wasserstoffs, sondern dient ausschließlich der Klassifizierung der Herstellungsart im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie (NWS).

Die verwendeten Farbbezeichnungen beschreiben den jeweiligen Produktionsprozess und die dabei eingesetzten Energiequellen. Im Vergleich zu anderen Wasserstoffarten, wie grauem Wasserstoff, der aus Erdgas gewonnen wird, gelbem Wasserstoff, der unter Nutzung des konventionellen Strommixes erzeugt wird, oder schwarzem Wasserstoff, der aus fossilen Energieträgern wie Kohle stammt, gilt grüner Wasserstoff als die umweltfreundlichste Variante.

Grüner Wasserstoff kann im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung eine ergänzende Rolle für eine klimafreundliche Wärmeversorgung einnehmen.

- Aufgrund der begrenzten Verfügbarkeit von Wasserstoff und der hohen Herstellungskosten ist ein flächendeckender Einsatz für die Wärmeversorgung derzeit unwahrscheinlich.

Ein künftiger Einsatz wird dort vermutet, wo auf erneuerbaren Energien basierende Technologien nicht eingesetzt werden können. Zudem bestehen Einsatzoptionen in der Spitzenlastabdeckung für die dekarbonisierte zentrale Wärmeversorgung.

- Eine weitere Option besteht in der Nutzung der bei der Wasserstofferzeugung anfallenden Abwärme.

Elektrolyseure erzeugen neben Wasserstoff auch Wärme, die – abhängig vom Temperaturniveau – genutzt werden kann. Dazu zählen beispielsweise die Wärmeversorgung von Gebäuden, Liegenschaften oder Quartieren, aber auch die Einspeisung in Wärmenetze.

► Die Nutzung der Abwärme bei der Erzeugung von Wasserstoff kann dazu beitragen, die Effizienz der Wasserstofferzeugung insgesamt zu erhöhen und vorhandene Energiepotenziale besser auszuschöpfen.

Ferner kann die Wärmebereitstellung durch grünen Wasserstoff beispielsweise in Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK) erfolgen. Die KWK ermöglicht die gleichzeitige Erzeugung von Strom und (Ab-)Wärme und stellt dadurch eine flexible Ergänzung des Energiesystems (Sektorenkopplung) dar und steigert die Effizienz.

Eine weitere Option ist die Umwandlung von grünem Wasserstoff in grünes Methan. Dabei wird Wasserstoff mit biogenem oder aus der Atmosphäre gewonnenem Kohlendioxid zu Methan synthetisiert. Dieses sogenannte grüne Methan ist bilanziell klimaneutral, da bei seiner Verbrennung nur so viel Kohlendioxid freigesetzt wird, wie zuvor gebunden wurde.

► Ein wesentlicher Vorteil von grünem Methan liegt in seiner Kompatibilität mit der bestehenden Gasinfrastruktur. Es kann in vorhandenen Gasnetzen transportiert, gespeichert und in bestehenden KWK-Anlagen eingesetzt werden.

Damit bietet grünes Methan insbesondere für Bestandsgebäude sowie zur Abdeckung von Spitzenlasten eine mögliche Ergänzung im Rahmen der Wärmeplanung.

► Aufgrund der energieintensiven Herstellung ist grünes Methan derzeit begrenzt verfügbar. Vorhandene Mengen sollten sehr effizient eingesetzt werden.

► Grüner Wasserstoff und grünes Methan stellen ein Potenzial für eine klimaschonende Wärmeversorgung dar, werden jedoch auf absehbare Zeit nur begrenzt verfügbar sein. In der kommunalen Wärmeplanung sind sie daher als mögliche Ergänzung zu betrachten, nicht jedoch als tragende Säule der zukünftigen Wärmeversorgung.

► Lokale Quellen von grünem Wasserstoff und Biomethan in relevanten Mengen für eine mögliche Netzeinspeisung sind momentan unbekannt und nicht in absehbarer Zeit zu erwarten. Lokal produzierte Biogasmengen sind derzeit eher für die lokale Nutzung am Ort der Erzeugung vorgesehen.

Orte mit Erzeugungspotenzial

Nach dem „H2 Hagen – Integriertes Wasserstoffgesamtkonzept für Hagen“ basiert das in der Studie dargestellte Wasserstoffpotenzial auf einer theoretischen Betrachtung vorhandener und geplanter Energieanlagen im Stadtgebiet. Grundlage sind bestehende erneuerbare Energiequellen sowie potenzielle Ausbauf Flächen.

Ausgehend von den installierten Wind- und Photovoltaikanlagen (zusammen rund 15 MW) sowie einem Biomassekraftwerk mit knapp 20 MW Leistung wird im Konzept berechnet, dass bis zum Jahr 2040 rechnerisch bis zu etwa 500 Tonnen Wasserstoff pro Jahr erzeugt werden

könnten. Dabei handelt es sich um eine theoretische Abschätzung, deren Realisierung von technischen, wirtschaftlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen abhängt.

1. Biomasseverstromungsanlage (BVA) Hagen-Kabel:

Für diesen Standort wird ein theoretisches Produktionspotenzial bis zu 2196 Tonnen Wasserstoff pro Jahr angegeben.

2. Müllverbrennungsanlage (MVA) Hagen:

Hier wird ein mögliches Potenzial von bis zu etwa 23 Tonnen Wasserstoff pro Jahr genannt, sofern ein Teil der Stromerzeugung für Elektrolyse genutzt würde. Maßgeblich ist dabei insbesondere der biogene Anteil im Abfall.

3. Hobräck:

In Verbindung mit einer geplanten Windkraftanlage und einem Elektrolyseur wäre eine Wasserstoffproduktion grundsätzlich denkbar.

4. Rafflenbeul:

Bei Realisierung von zwei Windkraftanlagen wird ein mögliches Potenzial von bis zu rund 460 Tonnen jährlich angenommen.

Zusammenfassend zeigt das Konzept, dass in Hagen grundsätzlich theoretische Potenziale zur regionalen Wasserstofferzeugung bestehen. Ob und in welchem Umfang diese realisiert werden können, ist jedoch von zukünftigen Rahmenbedingungen und konkreten Investitionsentscheidungen abhängig.

Lokale Infrastruktur: Tauglichkeit des Erdgasverteilnetzes für Wasserstoff

Die Verteilung von Wasserstoff über geeignete Verteilnetze mit anschließender Nutzung in dezentralen Anlagen ist perspektivisch denkbar, sie befindet sich jedoch derzeit überwiegend in der Entwicklungs- und Erprobungsphase.

Die Tauglichkeit des lokalen Erdgasverteilnetzes für Wasserstoff wurde im Rahmen einer Studie bewertet (H₂-Readiness). Aus der Studie geht hervor, dass eine Tauglichkeit der relevanten Infrastrukturen, wie Rohrleitungen, Absperrarmaturen und Gasanlagen wie Filter und Regler, vorzugsweise ab Baujahr 1980 gegeben ist. Komponenten aus älteren Baujahren wurden in einer Nachbetrachtung als teilweise tauglich und teilweise untauglich eingestuft. Die notwendigen Ertüchtigungskosten werden auf einen Betrag im zweistelligen Millionenbereich (€) geschätzt.

Überregionale Infrastruktur: Errichtung eines Wasserstoff-Kernetzes

Ein überregionales Wasserstoff-Kernnetz wurde beschlossen und befindet sich derzeit in Planung. Zu beachten ist, dass es derzeit keinen rechtlichen Rahmen für die Nutzung des bereitgestellten Wasserstoffs zur Wärmeversorgung von Gebäuden gibt.

Wasserstoff wird der Industrie über das im Bau befindliche H₂-Kernnetz bereitgestellt. Unternehmen haben die Möglichkeit, ihre künftigen Wasserstoffbedarfe anzumelden. Die Bedarfe beeinflussen maßgebend den lokalen Verlauf des Verteilnetzes. Das H₂-Kernnetz wird schrittweise bis 2032 fertig gestellt.

Zusammenfassung einer Information der Bundesnetzagentur:

„Eine überregionale Wasserstoffinfrastruktur ist das geplante Wasserstoff-Kernnetz, welches am 22. Oktober 2024 genehmigt wurde. Laut Bundesnetzagentur soll das Wasserstoff-Kernnetz große Verbrauchs- und Erzeugungsregionen für Wasserstoff in Deutschland erreichen und zentrale Standorte anbinden (Industriezentren, Speicher, Kraftwerke und Importkorridore). Das Kernnetz soll wichtige Wasserstoffinfrastrukturen beinhalten und bis 2032 in Betrieb gehen.

Der genaue Verlauf von Leitungen und die Standorte von Anlagen werden in einem späteren Planungs- und Genehmigungsverfahren (z. B. Planfeststellungsverfahren) entschieden, für das die jeweiligen Landesbehörden zuständig sind. Im Rahmen der Verfahren besteht für Behörden, Träger öffentlicher Belange und die breite Öffentlichkeit in aller Regel die Möglichkeit, eine Stellungnahme abzugeben“.

Relevante Informationen und eine Kontaktmöglichkeit sind bei der Bundesnetzagentur zu finden (Bundesnetzagentur, Tulpenfeld 4, 53113 Bonn, wasserstoff-kernnetz@bnetza.de).

4.9 Unvermeidbare Abwärme aus Müllverbrennung

Der Ausbau von Fernwärme innerhalb des Bestandsfernwärmenetzes ist ein vergleichsweise kurzfristig erreichbares Potenzialnutzungsziel. Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde über die Müllverbrennungsanlage (MVA) als Wärmeversorgungsstandort für die Fernwärmegebiete Altenhagen / Am Ischeland und Hilfe informiert.

Laut des Betreiberunternehmens (HEB GmbH Hagener Entsorgungsbetrieb) verfügt die Müllverbrennungsanlage MVA grundsätzlich über eingeschränkte Ausbaupotentialen in der Bereitstellung von Fernwärme. Ein relativ kurzfristig erreichbares Potenzial der MVA könnte aus einer Optimierung der bestehenden Anlage hervorgehen.

Ein Teil der anfallenden Abwärme wird derzeit mittels einer Turbine in Strom umgesetzt. Die gesamte Stromerzeugung beträgt 15 GWh/a. Hiervon verwendet die MVA einen Großteil für eigene Zwecke. Der ins Stromnetz eingespeiste Anteil betrug im Jahr 2022 ca. 3,5 GWh.

Ein längerfristiges Ziel könnte im Ausbau und in der Modernisierung der MVA liegen. Die Zielsetzungen wären Kapazitätserhöhung und Effizienzsteigerung. Für die Tötigung der erforderlichen hohen Investition werden als Voraussetzungen die entsprechend gesicherte Fernwärmeabnahme und Investition in den erforderlichen Netzausbau genannt. Für das Vorhaben müsste ein Genehmigungsverfahren durchlaufen werden.

- Nach derzeitigem Kenntnisstand liegt das Optimierungspotenzial der bestehenden Anlagentechnik im einstelligen Prozentbereich für die Auskopplung von Fernwärme. Das Optimierungspotenzial wird im Jahr 2026 im Rahmen einer Studie bewertet.
- Ein Anteil der aktuell der Stromturbine zugeleiteten Abwärme könnte für eine zusätzliche Wärmeeinspeisung bereitgestellt werden.

4.10 Prozessabwärme aus Industrie und Gewerbe

Energieintensive Produktionsprozesse finden sich z.B. in der Stahl-, Chemie-, Glas- und Papierindustrie. Beispielsweise müssen große Mengen an Energie für Hochtemperaturprozesse in der Stahlverarbeitung aufgewendet werden. Die Verarbeitungsprozesse, wie beispielsweise Hochtemperaturprozesse in der Stahl- und Papierindustrie, zeichnen sich einerseits durch ein hohes Maß an Energiebedarf aus und liefern andererseits große Abwärmemengen. Häufig werden Abwärmern für nachgelagerte Prozessschritte mit niedrigeren Temperaturen genutzt.

Es handelt sich um unvermeidbare Abwärme, wenn diese beispielsweise aus wirtschaftlichen Gründen im Produktionsprozess nicht weiter genutzt werden kann und nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verringert werden könnte.

Eine Zielsetzung der Wärmeplanung besteht darin, Potenziale hervorzuheben, die insbesondere für die Einspeisung in Fernwärmenetze infrage kommen können.

Ein wesentlicher Fokus liegt dabei auf dem Potenzial der Prozessabwärme, da bereits große Abwärmepotenziale bekannt sind. Herausforderungen liegen beispielsweise in der technischen und wirtschaftlichen Nutzbarkeit und sicheren Bedarfsdeckung sowie geeigneten Betreibermodellen für ein potenzielles Wärmenetz.

Abbildung 6 zeigt die derzeit bekannten Standorte mit Angebotspotenzialen aus Prozessabwärme von Industrie und Gewerbe.

- Das gesamte Angebotspotenzial aus Prozessabwärme beträgt ca. 1.030 GWh/a.
- Die Anzahl der Prozesse beträgt ca. 120.
- Die Anzahl der Standorte liegt bei 27.

Die Abwärmemengen an den Standorten entsprechen der jeweiligen Summe aller dortigen Abwärmern aus Einzelprozessen (Angebotspotenziale). Die Anzahl an berücksichtigten Einzelprozessen ist in der Karte aufgeführt. Die Angebotspotenziale wurden qualitativ in drei Gruppen gegliedert und bewusst auf eine quantitative Darstellung verzichtet.

Die gezeigten Standorte entsprechen jeweils den Haupt-/Verwaltungsstandorten von den Unternehmen, welche die Prozesse betreiben. Die genauen Positionen der Abwärmepotenziale auf den jeweiligen Betriebsgeländen sind unbekannt und müssen bei Nutzungsinteresse evaluiert werden.

Die tatsächlichen Verfüg- und Nutzbarkeiten von Abwärmern aus Industrie und Gewerbe unterliegen einer Vielzahl von Einflüssen und müssen im Einzelfall bewertet werden. Beispielhaft sind saisonale oder tageszeitlich schwankende Prozesse zu nennen. Auch die Art, das Medium und der Zustand der vorliegenden Abwärmern (u.a. die Temperatur) sowie eventuelle Schadstoffbelastungen sind relevante Einflussgrößen. Bei schwankenden Abwärmern können Wärmespeicher und Kombinationen mit anderen Wärmequellen sinnvoll sein. Für die technische Nutzung sind eventuell auch Zusatzprozesse erforderlich.

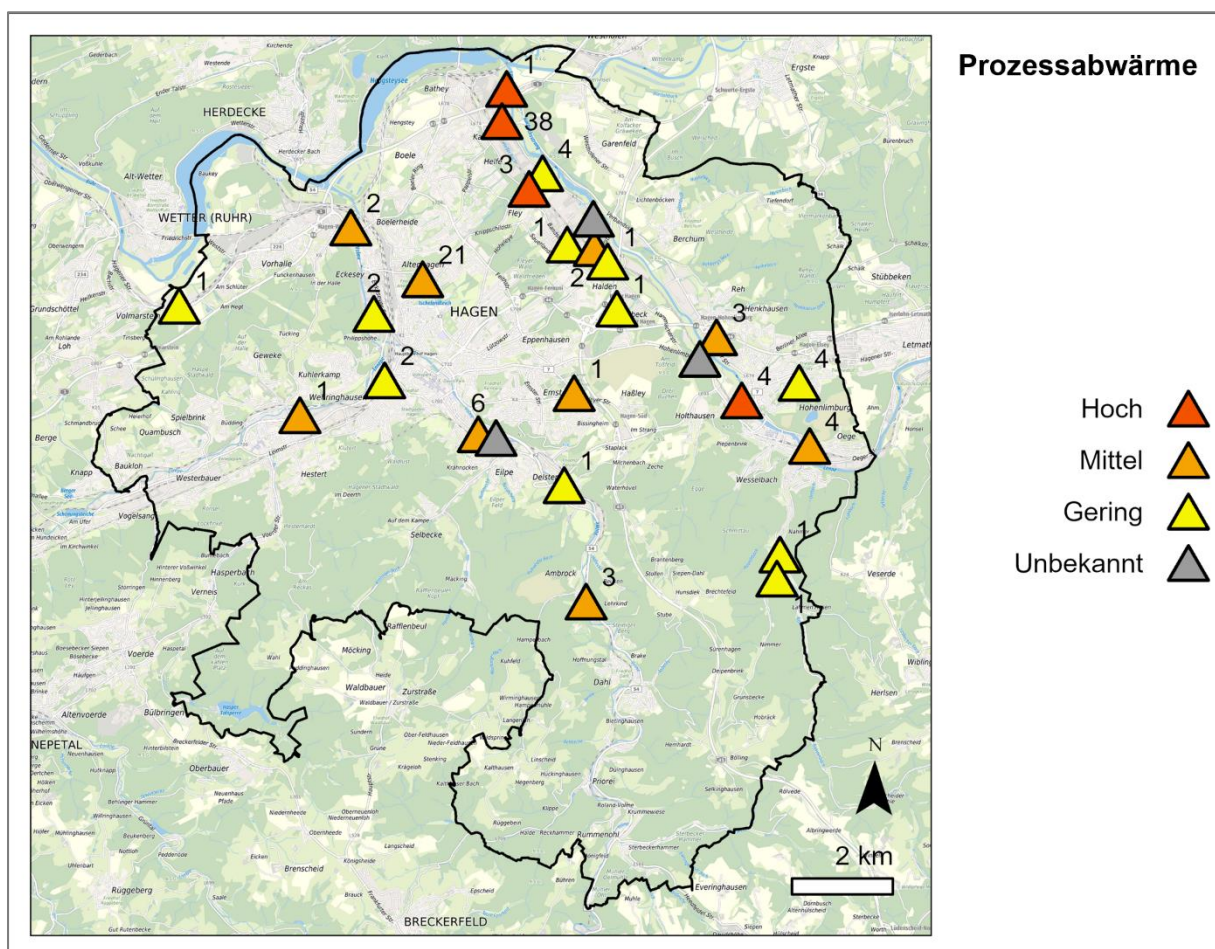


Abbildung 6: Standorte mit Prozessabwärmern von Industrie und Gewerbe (Angebotspotenziale)

Hinweis: Potenziale der Kabel Premium Pulp & Paper stehen nicht mehr zur Verfügung.

4.11 Abwärme aus Rechenzentren

Als Standorte für Abwärme kommen Rechenzentren infrage. Durch den Betrieb gebündelter IT-Infrastrukturkomponenten, wie z.B. der Server in dafür vorgesehenen Räumen (Whitespaces), wird ein hohes Maß an Abwärme produziert. Die Abwärme wird in der Regel, unter Zufuhr weiterer Energie, aktiv abtransportiert und heruntergekühlt. Vielfach sind auch klimatisierte Räume vorhanden.

Abbildung 7 zeigt die Standorte der Hagener Rechenzentren.

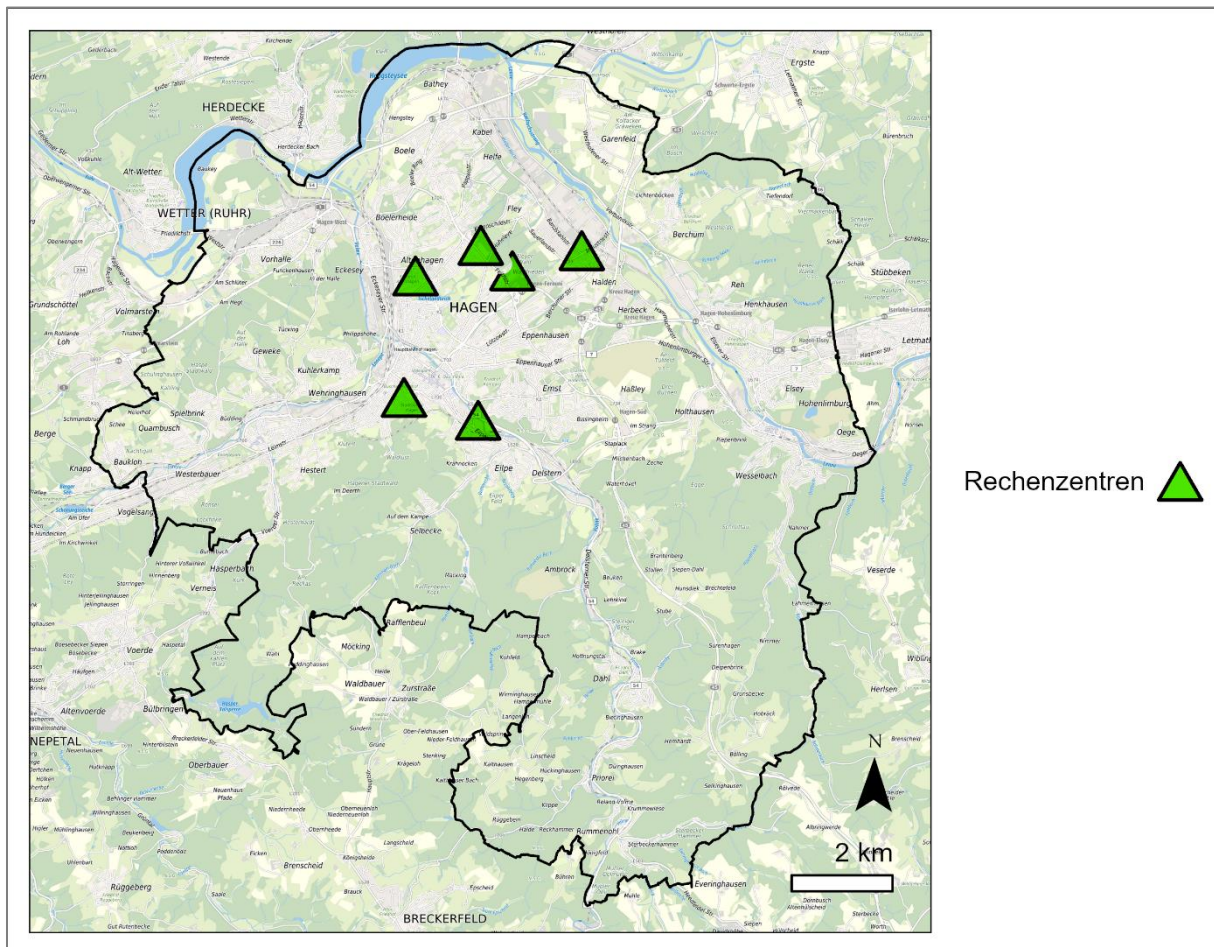


Abbildung 7: Standorte der Hagener Rechenzentren

► Die angebotenen Abwärmemengen kommen für die dezentrale Wärmeversorgung infrage (für Liegenschaften und Nahwärmenetze).

Eine bereits umgesetzte Maßnahme ist die Abwärmennutzung des Rechenzentrums vom Landesbetrieb IT. NRW für das angrenzende Polizeipräsidium Hoheleye.

► Die Hagener Rechenzentren gehören nicht zur Kategorie Großrechenzentren.

Hinweis: Entsprechend den Anforderungen aus dem Energieeffizienzgesetz (EnEfG), sind Rechenzentren zur Datenbereitstellung verpflichtet.

Zu den Daten gehört beispielsweise die elektrische Nennanschlussleistung. Die Daten werden zentral erfasst im Rechenzentrumsregister (RZReg) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Verwaltet wird das RZReg durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA).

Hinweis: Daten zu den Hagener Rechenzentren werden ergänzt, sobald diese verfügbar sind.

5 Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung (Großwärmespeicher)

Wärmespeicher können sich für den Einsatz in Wärmenetzen eignen. Die Nutzung ist die Überbrückung (Pufferung) eines zeitlichen Versatzes zwischen Angebot an erneuerbarer Wärme / unvermeidbarer Abwärme und Wärmenachfrage. Der bevorzugte Einsatz von (Groß-)Wärmespeichern ist die Kombination mit Freiflächen-Solarthermie aufgrund unstetiger Sonneneinstrahlung. Je nach Temperatur des Mediums ist der Einsatz nachgeschalteter Wärmepumpen an der Abnahmestelle erforderlich. Entscheidungsgrundlagen für die Auswahl von Wärmespeichern sind die Wärmemenge, Temperatur, verfügbare Fläche und Bohrtiefe. Eine Einordnung von Wärmespeichern gibt die folgende Auflistung.

Langfristige / Saisonale Wärmespeicher mit Speicherzeiten von bis zu wenigen Wochen

- Erdbeckenwärmespeicher, z.B. abgedeckte Erdbecken (vergleichsweise flach und großflächig) oder Stahl-Beton-Tanks (vergleichsweise tief und kleinflächig). Das eingesetzte Wasser als Speichermedium kann Wärme von bis zu 95 °C speichern.
- Aquifer-Wärmespeicher sind Gesteinskörper mit wassergefüllten Hohlräumen in großen Tiefen von bis zu 1500 m unter dem umliegenden Gelände. Auf diese Weise kann Wärme von bis zu 95 °C gespeichert werden. Vorteilhaft ist ein vergleichsweise geringer Flächenbedarf an der Oberfläche.
- Erdsonden-Wärmespeicher (vergleichsweise flach und großflächig) werden als Sondenfeld ausgeführt. Diese Wärmespeicherart eignet sich für Wärmenetze mit tendenziell niedrigen Vorlauftemperaturen.

Kurz- bis mittelfristige Wärmespeicher mit Speicherzeiten von einigen Stunden bis zu wenigen Tagen

- Behälterspeicher (vergleichsweise tief und kleinflächig), z.B. aus Stahlbeton mit äußerer Dämmung in zylindrischer Form, eignen sich für speicherbare Wassertemperaturen von bis zu 100 °C. Noch höhere Medientemperaturen von bis zu 160 °C sind mit Druckspeicher mit kleineren Volumina möglich. Eine Möglichkeit zur Vergrößerung des Speichervolumens ist die Kaskadierung.

Hinweis: Die Ausweisung von Potenzialflächen für Großwärmespeicher wird noch ergänzt.

6 Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion (Gebäudesanierung)

Die energetische Gebäudesanierung zielt ab auf eine Wärmebedarfsreduktion, welche einerseits Energiekosten senkt und andererseits den Ausstoß von Treibhausgasen reduziert. Eine Zielsetzung von Sanierungsmaßnahmen ist beispielsweise die Gebäudeeignung für moderne, klimafreundliche (und sparsame) Heizungen. Ferner stehen Maßnahmen zur Sanierung auch in Zusammenhang mit Förderungen. Durch Sanierung lässt sich etwa die Eignung eines Gebäudes für den Einbau effizienter Heizungstechnik mit niedrigen Vorlauftemperaturen von maximal 55 °C, wie z.B. für Fußboden- und Flächenheizungen, erreichen. Die energetische Sanierung bietet konkrete Handlungsmöglichkeiten, wie z. B.:

- Einbau von Fenstern mit gedämmten Fensterrahmen,
- Dämmung der Gebäudeaußenhülle,
- Dämmung der Untergeschossdecke und oberen Dachgeschossdecke oder
- Dämmung des Dachstuhls.

Einschränkungen der Sanierungstätigkeit resultieren aus nicht vertretbaren Modernisierungsaufwendungen (technisch und wirtschaftlich). Limitierungen bestehen ferner beim Denkmalschutz. Ein Beratungsangebot zur energetischen Gebäudesanierung bietet beispielsweise die Verbraucherzentrale.NRW an. Für konkrete Informationen kann die Beratungsstelle Hagen der Verbraucherzentrale kontaktiert werden.

Maximales Einsparpotenzial

Das maximale Einsparpotenzial durch Gebäudesanierung kann in Abhängigkeit des Gebäudetyps und der Baualtersklasse abgeschätzt werden. Tabelle 1 zeigt die maximalen Reduktionsfaktoren der Gebäude. Für die Gebäudeauswahl wurde der dominierende Gebäudebestand in Hagen zugrunde gelegt (vgl. Bestandsanalyse Kapitel 4).

Tabelle 1: Maximale Reduktionsfaktoren für Gebäude des vorwiegenden Hagener Gebäudebestands

Gebäudetyp	Nutzungsart	Alter	Maximaler Reduktionsfaktor
Große Mehrfamilienhäuser	Wohnhaus	bis 1945	0,49
		1960	0,53
		1970	0,53
	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen	1960 1970 bis 1945	0,53 0,53 0,49
Mehrfamilienhäuser	Wohnhaus	bis 1945	0,49
		1960	0,53
		1970	0,53
	Wohngebäude mit Handel und Dienstleistungen	1960 bis 1945 1970	0,53 0,49 0,53

Einfamilienhäuser	Wohnhaus	bis 1945	0,47
		1960	0,56
		1970	0,56
Reihenhäuser	Wohnhaus	1970	0,56
		bis 1945	0,47
		1960	0,56
Nichtwohngebäude	Gebäude für Gewerbe u. Industrie + Fabrik	bis 1945	0,41
		1960	0,41
		1970	0,41
	Gebäude für Bevorratung + Lager	bis 1945	0,68
		1960	0,68
		1970	0,68
	Gebäude für Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	1960	0,68
		bis 1945	0,68
		1970	0,68

Abbildung 8 zeigt die aktuellen Wärmebedarfe der Gebäude für Raumwärme und Warmwasser und den Restwärmebedarf, der nach Maximalsanierung übrig wäre. Zur Bestimmung des Restwärmebedarfs wurden die maximalen Reduktionsfaktoren verwendet.

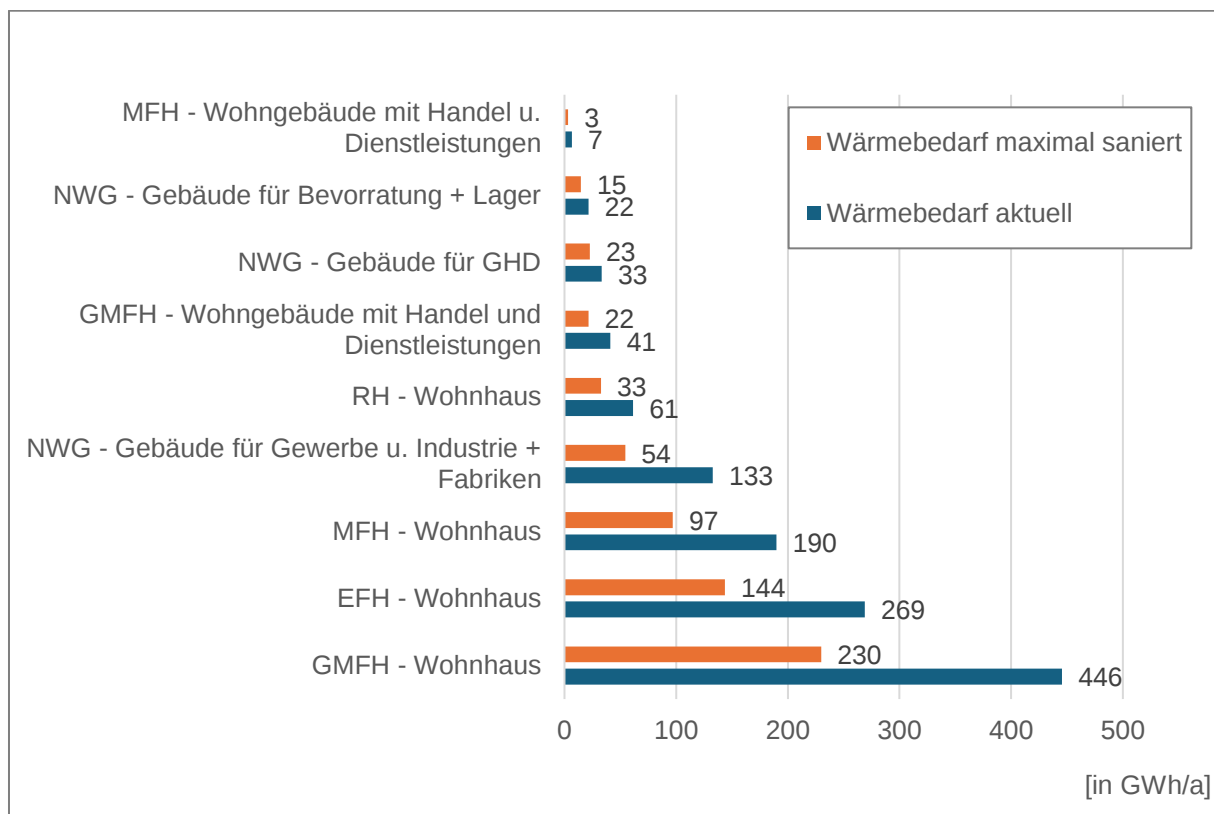


Abbildung 8: Wärmebedarfe der Gebäude aktuell und maximal saniert in GWh/a (MFH: Mehrfamilienhaus; GMFH: großes Mehrfamilienhaus; EFH: Einfamilienhaus; RH: Reihenhäuser; NWG: Nichtwohngebäude; GHD: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen)

Abbildung 9 zeigt das qualitative Gesamtmodernisierungspotenzial nach Baublöcken.

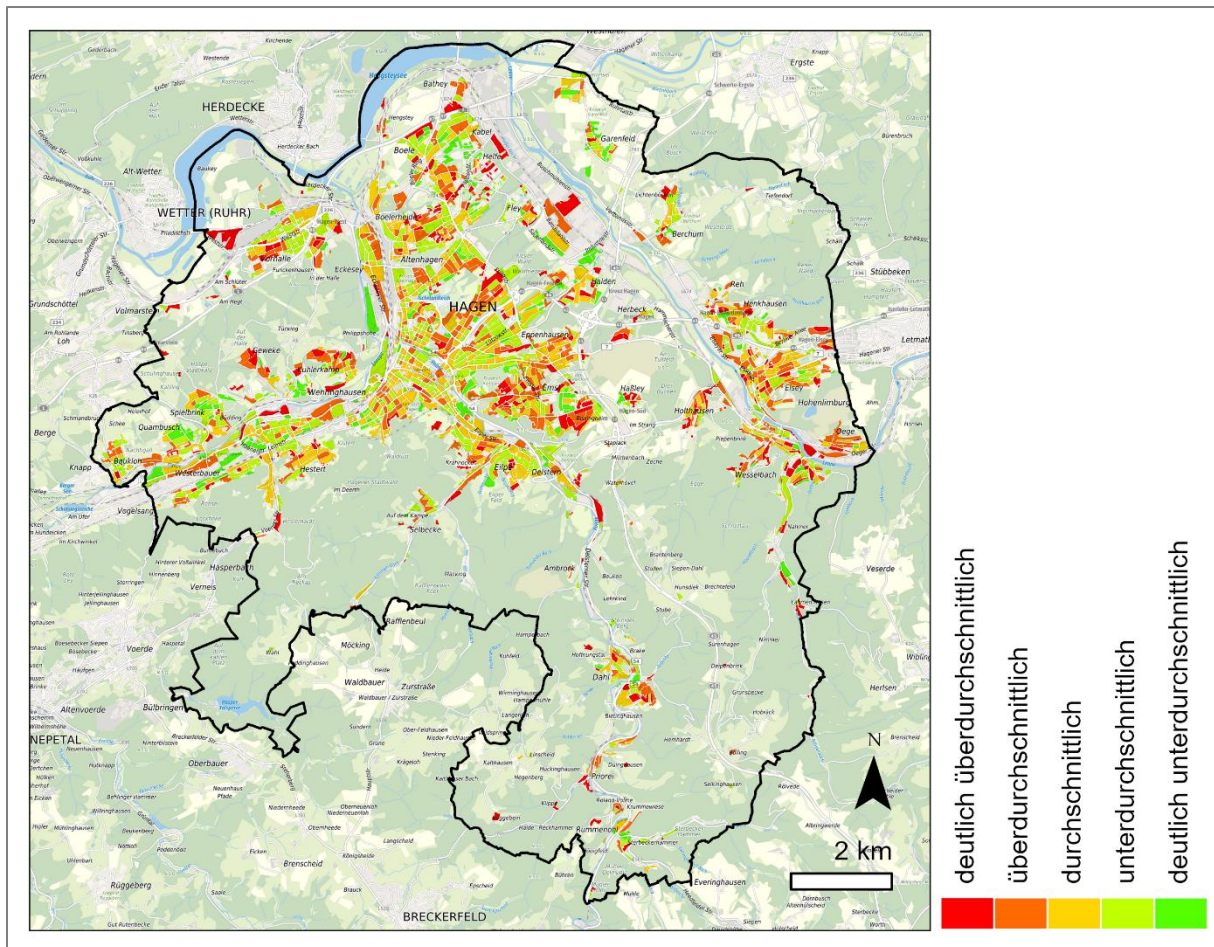


Abbildung 9: Gesamtmodernisierungspotenzial

- Das Gesamtpotenzial zur Wärmebedarfsreduktion, welches durch eine Maximalsanierung im dominierenden Hagener Gebäudebestand erreichbar wäre, liegt bei ca. 580 GWh/a.
- Eine quantitative Aussage über eine zu erwartende realistische Sanierungsquote wird an dieser Stelle nicht getroffen.

Sanierungsaktivitäten unterliegen einer Vielzahl von Einflussgrößen. Zu nennen sind allgemeine Faktoren, wie Änderungen der Förder- und Finanzierungsmöglichkeiten (BEG-Förderung, Landesförderung) und des gesetzlichen Rahmens sowie Schwankungen der Energiepreise inkl. der CO₂-Bepreisung.

- Das Gesamtmodernisierungspotenzial nach Baublöcken zeigt ein differenziertes Bild ohne eindeutig erkennbare Potenzialgebiete zusammenhängender Flächen.

Projekte der städtebaulichen Erneuerung

Im Rahmen von Projekten der städtebaulichen Erneuerung, die meist bestimmte Quartiere adressieren, haben Bewohner*Innen und Eigentümer*Innen die Möglichkeit Beratungsangebote wahrzunehmen. Häufig wird in den Projekten u.a. die energetische Sanierung fokussiert.

Derzeit aktuelle Hagener Projekte:

- Zukunftsfähige Innenstädte und Ortszentren – Hagen City,
- Soziale Stadt Wehringhausen,
- InSEK Hagen – Hohenlimburg,
- Prima. Klima. Wehringhausen – 67plus,
- Vorbereitung City und
- Urban Heat Labs

Weitere Informationen sind auf der Webseite der Stadt Hagen zu finden (Stichwort „Stadterneuerung“).

7 Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion u. Energieträgersubstitution (industrielle Prozesse)

Die Sektor Industrie hat mit knapp 50 % den größten Anteil am Endenergieverbrauch der Stadt Hagen für Wärme. Maßgebend hierfür sind besonders energieintensive Prozesse.

Potenziale aus energieintensiven industriellen Prozessen liegen einerseits in der Energieeinsparung der Prozessgesamtbilanz und andererseits in der Substitution von fossilen durch klimafreundliche Energieträger.

Optimalerweise findet die Energieträgersubstitution bei gleichzeitiger Reduzierung des Energiebedarfs statt.

Wärmebedarfsreduktion

Die Hauptursache für hohe Energiebedarfe sind prozessbedingte hohe Temperaturen. Energieeinsparungen beruhen daher maßgeblich auf der Bedarfsreduktion von Wärme und Temperatur.

Ein Herabsetzen von Prozesstemperaturen ist physikalisch oft nicht bzw. nur in geringem Umfang möglich (physikalische Prozessbedingungen). Daher sind Einzelfallbetrachtungen erforderlich.

- Energieeinsparpotenziale in Prozessen sind vorhanden, wenn der Wärmebedarf verringert werden kann und das Prozessergebnis gleichbleibend gut bzw. hochwertig ist.
- Weitere Einsparpotenziale liegen in der Optimierung und Isolation des Wärmeleitsystems (Reduzierung von Wärmeverlusten).

Energieträgersubstitution

Für die Energieträgersubstitution können sich erneuerbare Wärmequellen, wie die Geothermie oder die Solarenergie eignen.

Mittels Geothermie können Temperaturen von bis zu ca. 180 °C bereitgestellt werden. Durch den Einsatz von Hochtemperatur-Wärmepumpen lässt sich die Temperatur zusätzlich steigern. Mit Systemen zur Nutzung konzentrierender Solarthermie sind Temperaturen von bis zu ca. 400 °C realistisch.

Die Nutzung strombasierter Systeme zur Wärmegewinnung wird allgemein als Power-to-Heat bezeichnet. Hierfür bieten sich Elektrodenkessel, Induktionsöfen und Elektrolichtbogenöfen sowie weitere elektrothermische Verfahren an, wie z.B. Hochfrequenz- oder Infraroterwärmung.

Mit grünem Wasserstoff wird künftig ein weiterer Energieträger zur Substitution angeboten. Perspektivisch kann über den Einsatz von grünem Wasserstoff eine nachhaltige Prozesswärme bereitgestellt werden (siehe Kapitel 4.8).



Foto: Stadt Hagen / Blosssey

Zielszenario, Strategie und Maßnahmen

Kommunale Wärmeplanung

nach §§17-20 WPG

Leitbild
für eine zukunftsfähige, umweltschonende und sozialverträgliche
Wärmeversorgung in Hagen

Planungsverantwortliche Stelle

69 – Umweltamt
69/3 – Generelle Umweltplanung

Verfasser

Talha Sipahi
Lars Gehrke

Stand

21.05.2026

Inhalt

1	Voraussichtliche Entwicklung der Wärmeversorgung.....	3
2	Einteilung des Hager Stadtgebiets.....	4
3	Wärmeversorgungsarten im Zieljahr.....	5
3.1	Gebiete der Versorgungsart „Zentrale Wärmeversorgung“	5
3.2	Gebiete mit Deklaration als „Prüfgebiet“	6
3.3	Gebiete der Versorgungsart „Dezentrale Wärmeversorgung“	7
4	Maßnahmen der Umsetzungsstrategie	8
5	Anhang 1) Diagramme zur voraussichtl. Entwicklung der Wärmeversorgung	14
6	Anhang 2) Karten für die Stützjahre und für das Zieljahr 2045	18
7	Anhang 3) Karten der voraussichtlichen Eignungsstufen.....	22
8	Anhang 4) Tabelle mit Eignungskriterien.....	25

1 Voraussichtliche Entwicklung der Wärmeversorgung

Mit dem vierten und letzten Schritt der Kommunalen Wärmeplanung gemäß §§ 17-20 WPG, hat das Umweltamt ein wahrscheinliches Zielszenario mit Strategie und Maßnahmen entwickelt.

Das Zielszenario basiert auf der gebietsbezogenen Bewertung der künftigen Eignungsstufe für unterschiedliche Wärmeversorgungsarten im Zieljahr 2045. Auf diese Weise wurde die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung im Gebäudesektor prognostiziert und ein möglicher Entwicklungspfad zur Erreichung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung im Gebäudesektor abgeleitet.

Die Wärmeversorgung muss bis 2045 vollständig auf erneuerbaren Wärmequellen und unvermeidbarer Abwärme basieren. Fossile Energieträger, insbesondere Erdgas, welches derzeit in Hagen über 80 % des Endenergieverbrauchs für Wärme ausmacht, müssen entsprechend der gesetzlichen Vorgaben schrittweise reduziert und bis 2045 vollständig ersetzt werden.

An die Stelle des Erdgases und anderer fossiler Energieträger, treten demnach künftig erneuerbare Wärmequellen (z.B. Umgebungsluft und Erdwärme) sowie unvermeidbare Abwärmen (z.B. Müllverbrennung und Industrieprozesse). Abwärme aus der Müllverbrennung wird voraussichtlich weiterhin einen relevanten Stellenwert für die Fernwärmeversorgung behalten. Ein entscheidender Schlüssel für die Erreichung des Zielszenarios wird in der Nutzung von erneuerbaren Wärmequellen liegen. Die Nutzung zusätzlicher Abwärmequellen stellt einen weiteren essenziellen Baustein dar.

Das Zielszenario sieht einen Wärmemix aus 21 % Fernwärme (heute: 2,3 %), 3 % Biomasse und 76 % Erneuerbare Wärme & Unvermeidbare Abwärme (dezentrale Wärmeversorgung) vor. Die Fernwärme wird gemäß des Zielszenarios aus 39 % Unvermeidbarer Abwärme und 61 % Erneuerbaren Wärmequellen bestehen. Ein realistischer Anteil von grünem Wasserstoff kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht prognostiziert werden. Einsatzoptionen für grünen Wasserstoff bestehen für industrielle Prozesse und für die Spitzenlastabdeckung der zentralen Wärmeversorgung (vgl. Potenzialanalyse Kap. 4.8 u. Kap. 7).

Die Zielszenariokarte zeigt die Gebiete, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit für die Versorgung über ein Wärmenetz (Fernwärme) eignen werden sowie die Gebiete für die voraussichtliche dezentrale Wärmeversorgung. Fernwärme bietet für Bürger*Innen eine langfristige und komfortable Wärmeversorgung, die durch den Betreiber sichergestellt wird. Fernwärme ist auch dort eine Lösung, wo individuelle Technologien wie Wärmepumpen nicht möglich sind und bietet weitere Vorteile durch vergleichsweise geringe Investitionen.

Mit dem zugrunde-gelegten Fernwärme-Ausbau und -Neubau wird theoretisch ein Anstieg von heute ca. 900 Gebäuden mit Anschluss an ein Fernwärmenetz auf bis zu 8000 Anschlüssen möglich. Die tatsächliche Anschlussquote wird wahrscheinlich nicht bei 100 % liegen und kann nicht absehbar beziffert werden. Entsprechend der tatsächlich angeschlossenen Gebäude ergibt sich schließlich auch der Fernwärmeverbrauch.

Für die Entwicklung der Wärmeversorgung bis zum Zieljahr wird ferner von einer Minderung des Endenergieverbrauchs für Wärme von rund 300 GWh durch Sanierung ausgegangen (vgl. Potenzialanalyse Kap. 6).

Gemeinsam mit den Hagener Akteuren hat das Umweltamt eine Strategie entwickelt, mit der das Zielszenario erreicht werden kann. Die Strategie ist entlang der Stützjahre 2030, 2035 und 2040 dargestellt und es zeigt, wie und in welcher Reihenfolge die Hagener Gebiete entwickelt werden können. Um diese Strategie zeitnah in die Umsetzung zu bringen, wurden erste Maßnahmen beschlossen, die von den jeweiligen Akteuren bereits größtenteils bearbeitet werden.

Das Zielszenario wurde auf Basis von Gebietsanalysen durch das Umweltamt entwickelt, in denen Eignungskriterien aus dem Leitfaden für Wärmeplanung der dena (Deutsche Energieagentur) verwendet wurden. Ein weiteres Gebietsscreening wurde durch ein externes wissenschaftliches Institut erarbeitet.

Die Diagramme, welche die Prognose-Ergebnisse für die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung in Hagen zeigen, sind aufgeführt in:

Anhang 1) Diagramme zur voraussichtlichen Entwicklung der Wärmeversorgung.

2 Einteilung des Hagener Stadtgebiets

Das Umweltamt hat gemäß §18 WPG (Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete) das Hagener Stadtgebiet analysiert und für alle Gebiete (in denen sich beheizte Gebäude befinden) die voraussichtliche Eignung für eine der drei ausgewählten Wärmeversorgungsarten nach Wahrscheinlichkeiten bestimmt.

Hierbei wurden zwei Arten der Wärmeversorgung betrachtet:

- 1) Die zentrale Wärmeversorgung eines Gebiets über ein (Fern-)Wärmenetz und
- 2) die dezentrale Wärmeversorgung als Individuallösung für Einzelgebäude, welche auch die Versorgung von lokalen Gebäudeverbünden über Nahwärmenetze mit einbezieht.

Die voraussichtliche Entwicklung der Wärmeversorgung in den jeweiligen Gebieten ist für die Stützjahre 2030, 2035 und 2040 und mit dem Zielszenario für das Jahr 2045 dargestellt.

Die Karten sind aufgeführt in:

Anhang 2) Karten für die Stützjahre und für das Zieljahr 2045.

3 Wärmeversorgungsarten im Zieljahr

Die planungsverantwortliche Stelle hat gemäß §19 WPG (Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr) die Eignungsstufen bzgl. der Wärmeversorgungsarten für jedes beplante Teilgebiet bestimmt. Die folgende Auflistung zeigt die Ergebnisse aus den Gebietsanalysen, aus denen jedem Gebiet die voraussichtliche Eignungsstufe der betrachteten Wärmeversorgungsarten nach Wahrscheinlichkeiten zugeordnet wird. Darüber hinaus sind die wichtigsten Kriterien, die empfohlenen Heizungstechnologien und spezifische Erklärungen aufgeführt.

Die Karten sind aufgeführt in:

Anhang 3) Karten der voraussichtlichen Eignungsstufen.

Die Eignungskriterien sind aufgeführt in:

Anhang 4) Tabelle mit Eignungskriterien.

3.1 Gebiete der Versorgungsart „Zentrale Wärmeversorgung“

Gebietstyp 1: Fernwärme-Bestandsgebiet („FW-Bestand“; FW: Fernwärme)

Wichtigstes Merkmal:

⇒ Hier ist bereits ein Fernwärme-Bestandsnetz vorhanden

Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsbewertung:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Die Wärmeversorgungsart | „Dezentrale Wärmeversorgung“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | sehr wahrscheinlich ungeeignet |
| 2. Die Wärmeversorgungsart | „Fernwärme“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | <i>sehr wahrscheinlich geeignet</i> |
| 3. Die Wärmeversorgungsart | „Wasserstoffnetz“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | sehr wahrscheinlich ungeeignet |

Gebietstyp 2: Fernwärme-Ausbaugebiet („FW-Ausbau“)

Wichtigste Merkmale:

- ⇒ Eine bedarfsseitige Eignung zur Fernwärmeversorgung ist hier vorhanden
- ⇒ Angrenzend oder nah gelegen befindet sich ein Fernwärme-Bestandsnetz

Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsbewertung:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Die Wärmeversorgungsart | „Dezentrale Wärmeversorgung“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | wahrscheinlich ungeeignet |
| 2. Die Wärmeversorgungsart | „Fernwärme“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | <i>sehr wahrscheinlich geeignet</i> |

3. Die Wärmeversorgungsart „Wasserstoffnetz“
ist im Zieljahr für dieses Gebiet wahrscheinlich ungeeignet

Gebietstyp 3: Fernwärme-Neubaugebiet („FW-Neubau“)

Wichtigste Merkmale:

- ⇒ Eine bedarfsseitige Eignung zur Fernwärmeversorgung ist hier vorhanden
- ⇒ Es befindet sich kein Fernwärme-Bestandsnetz in der Nähe

Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsbewertung:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Die Wärmeversorgungsart | „Dezentrale Wärmeversorgung“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | wahrscheinlich geeignet |
| 2. Die Wärmeversorgungsart | „Fernwärme“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | <i>wahrscheinlich geeignet (Priorität)</i> |
| 3. Die Wärmeversorgungsart | „Wasserstoffnetz“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | wahrscheinlich ungeeignet |

Empfohlene Technologien:

- ⇒ Hausübergabestation für Fernwärme

Weitere Erklärung:

Die Fernwärme-Ausbau- und -Neubaugebiete mit den jeweiligen Eignungsstufen wurden identifiziert mithilfe einer fachlichen Ausarbeitung durch ein externes wissenschaftliches Institut.

Im Zielszenario muss eine konkrete Wärmeversorgungsart zugeordnet werden. Im Rahmen der Bewertung der drei konkurrierenden Wärmeversorgungsarten, wurde die zentrale Wärmenetzversorgung durch Fernwärme prioritär berücksichtigt. Diesem Grundsatz entsprechend ist beispielsweise die Eignungsstufe für die dezentrale Wärmeversorgung in den Gebieten herabgestuft, in denen die voraussichtliche Fernwärmeeignung vorliegt.

3.2 Gebiete mit Deklaration als „Prüfgebiet“

Wichtigste Merkmale:

- ⇒ Eine bedarfsseitige Eignung zur Fernwärmeversorgung ist absehbar und muss im Rahmen einer Studie überprüft werden.
- ⇒ Hier liegt im Stützjahr noch kein finales Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsbewertung vor.

Empfohlene Technologien:

- ⇒ Sofern möglich, sollte vor dem Einbau einer neuen Heizung, die Veröffentlichung der Ergebnisse aus der geplanten Studie abgewartet werden.

Weitere Erklärung:

Allen Prüfgebieten ist eine Wärmeversorgungsart im Zieljahr zugewiesen. Es handelt sich um eine Prognose, die auf Basis des jetzigen Kenntnisstands getroffen werden kann.

3.3 Gebiete der Versorgungsart „Dezentrale Wärmeversorgung“

Gebietstyp 1: Dezentrales Gebiet ohne Gasnetzanschluss

Wichtigste Merkmale:

- ⇒ Gebiete ohne Gasnetzanschluss
- ⇒ Vorwiegend im außerstädtischen Bereich

Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsbewertung:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Die Wärmeversorgungsart | „Dezentrale Wärmeversorgung“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | <i>sehr wahrscheinlich geeignet</i> |
| 2. Die Wärmeversorgungsart | „Fernwärme“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | sehr wahrscheinlich ungeeignet |
| 3. Die Wärmeversorgungsart | „Wasserstoffnetz“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | sehr wahrscheinlich ungeeignet |

Gebietstyp 2: Dezentrales Gebiet mit Gasnetzanschluss

Wichtigste Merkmale:

- ⇒ Gebiete mit Gasnetzanschluss
- ⇒ Eine Ertüchtigung des Gasnetzes für grünen Wasserstoff kann möglich sein
- ⇒ Vorwiegend im innerstädtischen Bereich

Ergebnis der Wahrscheinlichkeitsbewertung:

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Die Wärmeversorgungsart | „Dezentrale Wärmeversorgung“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | <i>wahrscheinlich geeignet</i> |
| 2. Die Wärmeversorgungsart | „Fernwärme“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | wahrscheinlich ungeeignet |
| 3. Die Wärmeversorgungsart | „Wasserstoffnetz“ |
| ist im Zieljahr für dieses Gebiet | <i>wahrscheinlich geeignet</i> |

Empfohlene Technologien:

- ⇒ Nahwärmenetz (mehrere Gebäude) auf Basis Erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme, wie z.B. Wärmepumpe oder Heizzentrale mit Holzhackschnitzeln
- ⇒ Wärmepumpe (Einzelgebäude)
- ⇒ Erdgasheizung (H2-ready), sofern ein Gasnetz vorliegt
- ⇒ Pellet-Heizung (Einzelgebäude)
- ⇒ Biogas-Heizung (Einzelgebäude), wie z.B. Biomethan, sofern lokale Quellen vorhanden

Weitere Erklärung:

Die dezentrale Wärmeversorgung ist die Individualversorgung von Gebäuden, wie z.B. mit einer Wärmepumpe, sowie von einer lokalen Gebäudegruppe, z.B. über ein Nahwärmenetz.

Nahwärmenetze versorgen jeweils eine Anzahl an lokal zusammenliegenden Gebäuden. Diese Versorgungsvariante wurde bereits mit der Eignungsprüfung veröffentlicht. EigentümerInnen wird empfohlen, auch ihre Optionen für die Nahwärmeversorgung zu betrachten, um hohe Investitionen verringern zu können. In Energieverbünden in der Nachbarschaft können Nahwärmelösungen entwickelt und verwirklicht werden, z. B. als Bürgerenergiegemeinschaft (e.V.).

Die Wahrscheinlichkeit der Eignung für die Versorgung mit grünem Wasserstoff wurde auf Basis der H2-Readiness-Studie (vgl. Potenzialanalyse Kap. 4.8) zur Eignung des lokalen Erdgasverteilnetzes für Wasserstoff bewertet. Die Studie zeigt, dass eine Ertüchtigung des Erdgasnetzes grundsätzlich möglich ist.

Wichtige Voraussetzungen sind erstens die Verfügbarkeit des Energieträgers und zweitens eine gesetzliche Regel zur Verwendung von Wasserstoff für die Wärmeversorgung der Gebäude. Weder kann eine Prognose für die Verfügbarkeit noch für den Preis des Energieträgers getroffen werden. Das Gleiche gilt für das Biogas grünes Methan. Die Wärmeversorgungsart über ein Wasserstoffnetz ist daher kein Ergebnis für das Zielszenario.

Im Falle eines Neueinbaus von Erdgasheizungen empfiehlt das Umweltamt eine Prüfung des Systems zur Tauglichkeit für Wasserstoff.

4 Maßnahmen der Umsetzungsstrategie

Im letzten Schritt der Kommunalen Wärmeplanung erfolgt gemäß §20 WPG (Umsetzungsstrategie zur Erreichung des Zielszenarios) die Entwicklung der Strategie und konkreten Umsetzungsmaßnahmen. Aufbauend auf den Ergebnissen der vorherigen Schritte der Kommunalen Wärmeplanung werden Maßnahmen getroffen, mit denen die Strategie bis zur Erreichung des Zielszenarios schrittweise praktisch umgesetzt wird. Ziel ist es, die im Rahmen der Wärmeplanung identifizierten Entwicklungspotenziale in konkrete planerische und infrastrukturelle Handlungsansätze zu überführen.

Folgende Maßnahmen sind vorgesehen, die nachfolgend näher erläutert werden:

- Machbarkeitsstudie zur Abwärmenutzung der Biomasse-Verstromungsanlage für ein neues Fernwärmegebiet in Hagen-Kabel und Bathey
- Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Hagen-Emst einschließlich potenzieller Erweiterungsoptionen im Bereich Hagen-Eppenhäusen (Boloh)
- Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Altenhagen/Am Ischeland

einschließlich potenzieller Erweiterungsoptionen im Bereich Hagen-Boelerheide und Loxbaum sowie Potenzialprüfung zur Abwärmenutzung der Müllverbrennungsanlage

- Erweiterung des Fernwärmegebietes Hagen-Helfe in Richtung Hagener Straße
- Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Hagen-Helfe.

Die dargestellten Maßnahmen fokussieren zunächst Grundlagenprüfungen für den Ausbau und Neubau der Fernwärme. Hierfür sind Untersuchungen an den bestehenden Netz- und Versorgungsstrukturen nötig. Zudem wird die Nutzung neuer klimafreundlicher Wärmequellen sowie die Sicherstellung und Optimierung bestehender Technologien wichtig. Ein weiterer Fokus liegt auf der Identifikation geeigneter Ausbaugebiete.

Die Maßnahmen orientieren sich am angestrebten Entwicklungspfad der Wärmeversorgung. Die dargestellten Maßnahmen bilden den ersten Teil der Umsetzung, wie z.B. nötige Vorab-Prüfungen, um ein nachhaltiges Handeln zu ermöglichen. Die Maßnahmen signalisieren bereits jetzt, welche tiefgreifenden infrastrukturellen Veränderungen im Stadtgebiet zur Erreichung des Zielszenarios nötig sind. Ferner bilden die Maßnahmen einen ersten Orientierungsrahmen für die Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung und für den weiteren Verlauf der Wärmewende in Hagen.

Die nachfolgend aufgeführten Steckbriefe beinhalten Kurzbeschreibungen der Maßnahmen, den erwarteten Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios, eine zeitliche Einordnung sowie mögliche Finanzierungsmechanismen und die nötigen Handlungsschritte.

Steckbrief Maßnahme 1:

Titel: Machbarkeitsstudie zur Abwärmenutzung der Biomasse-Verstromungsanlage für ein neues Fernwärmegebiet in Hagen-Kabel und Bathey	
Beschreibung	Prüfung der Nutzbarkeit der Biomasse-Verstromungsanlage als Abwärmequelle zur Speisung eines potenziellen neuen Fernwärmegebietes in Hagen-Kabel und Bathey. Dabei sollen insbesondere die technische Machbarkeit, die Wirtschaftlichkeit, die Wärmeverfügbarkeit, mögliche Netzanschlusspunkte, die Trassenführungen und die Versorgung umliegender Baublöcke untersucht werden.
Beteiligte Akteure	Enervie
Strategiefeld	Fernwärmeausbau/-transformation & Potenzialerschließung/Ausbau erneuerbarer Energien
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios	Die Maßnahme trägt zur Erschließung lokaler klimafreundlicher Wärmepotenziale bei und ist eine Voraussetzung für den Ausbau eines neuen Fernwärmegebietes. Dadurch kann der Anteil fossiler Wärmeversorgung reduziert und das Zielszenario einer klimaneutralen Wärmeversorgung in Hagen gestärkt werden.

Geschätzter Aufwand und Kosten	- Personalkosten für Antragstellung - Koordination und Vergabe der Machbarkeitsstudie - Zeitbedarf bzw. Wartezeit bis zur weiteren Bearbeitung ca. 1 Jahr
Finanzierungsmechanismen	Förderung über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) mit möglicher Förderquote von bis zu 50%
Zeitliche Einordnung	Kurzfristig
Umsetzungsschritte	1. Vorbereitung und Einreichung des Förderantrags 2. Abstimmung der Untersuchungsinhalte mit den beteiligten Akteuren 3. Ausschreibung und Vergabe der Machbarkeitsstudie 4. Durchführung der technischen und wirtschaftlichen Untersuchung 5. Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich möglicher Fernwärmeerschließung in Hagen-Kabel und Bathey.
Voraussichtliche Fertigstellung der Studie	2027

Steckbrief **Maßnahme 2:**

Titel: Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Hagen-Ernst einschließlich potenzieller Erweiterungsoptionen im Bereich Hagen-Eppenhagen (Boloh)	
Beschreibung	Im Rahmen einer Netztransformationsplanung soll geprüft werden, wie das bestehende Fernwärmenetz im Gebiet Hagen-Ernst schrittweise dekarbonisiert und langfristig auf erneuerbare sowie klimafreundliche Wärmequellen umgestellt werden kann. Darüber hinaus sollen mögliche Ausbau- und Erweiterungspotenziale des Fernwärmenetzes in Richtung Hagen-Eppenhagen (Boloh) untersucht werden. Bestandteil der Planung sind insbesondere die Analyse zukünftiger Wärmebedarfe, potenzieller Wärmequellen, technischer Anpassungsbedarfe sowie möglicher Netzverdichtungen und Netzanschlüsse.
Beteiligte Akteure	Enervie
Strategiefeld	Fernwärmeausbau/-transformation & Potenzialerschließung/Ausbau erneuerbarer Energien
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios	Die Maßnahme unterstützt die Transformation und den Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Stadtgebiet Hagen. Durch die schrittweise Dekarbonisierung des bestehenden Fernwärmenetzes sowie die Prüfung potenzieller Netzerweiterungen kann der Anteil fossiler Wärmeerzeugung reduziert und die Integration erneuerbarer und klimafreundlicher Wärmequellen vorbereitet werden.
Geschätzter Aufwand und Kosten	- Personalkosten für Antragstellung - Koordination und Vergabe der Machbarkeitsstudie - Zeitbedarf bzw. Wartezeit bis zur weiteren Bearbeitung ca. 1 Jahr
Finanzierungsmechanismen	Förderung über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) mit möglicher Förderquote von bis zu 50%
Zeitliche Einordnung	Kurzfristig

Umsetzungsschritte	1. Vorbereitung und Einreichung des Förderantrags 2. Abstimmung der Untersuchungsinhalte mit den beteiligten Akteuren 3. Vergabe der Netztransformationsplanung 4. Untersuchung potenzieller Dekarbonisierungs- und Erweiterungsoptionen für das Fernwärmenetz 5. Bewertung möglicher Ausbauszenarien und weiterer Schritte für die Fernwärmeversorgung im Bereich Hagen-Emst und Hagen-Boloh
Voraussichtliche Fertigstellung der Planung	2027

Steckbrief **Maßnahme 3:**

Titel: Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Altenhagen/Am Ischeland einschließlich potenzieller Erweiterungsoptionen im Bereich Hagen-Boelerheide und Loxbaum sowie Potenzialprüfung zur Abwärmenutzung der Müllverbrennungsanlage	
Beschreibung	Im Rahmen der Maßnahme soll untersucht werden, inwieweit das bestehende Fernwärmenetz in den Bereichen Altenhagen/Am Ischeland erweitert und ausgebaut werden kann. Mögliche Ausbau- und Erweiterungsgebiete werden in Richtung Hagen-Loxbaum und Boelerheide untersucht. Ergänzend wird untersucht, ob durch technische und betriebliche Optimierungen an der bestehenden Müllverbrennungsanlage zusätzliche Abwärmemengen bereitgestellt werden können. Bestandteil der Untersuchung sind insbesondere potenzielle Netzerweiterungen, zusätzliche Einspeisekapazitäten, Wärmebedarfe im Untersuchungsgebiet sowie technische Anforderungen an die bestehende Infrastruktur.
Beteiligte Akteure	- Enervie - HEB GmbH Hagener Entsorgungsbetrieb
Strategiefeld	Fernwärmeausbau/-transformation & Potenzialerschließung/Ausbau erneuerbarer Energien
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios	Die Maßnahme unterstützt den Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung sowie die stärkere Nutzung lokaler klimafreundlicher Abwärmepotenziale im Stadtgebiet Hagen. Durch die Erweiterung der Fernwärmeversorgung können zusätzliche Gebäude an eine zentrale Wärmeversorgung angeschlossen und fossile Einzelheizungen langfristig ersetzt werden. Gleichzeitig kann die Optimierung des bestehenden Systems der Müllverbrennungsanlage die vorhandene Abwärme effizienter in das Fernwärmenetz integriert werden.
Geschätzter Aufwand und Kosten	- Personalkosten für Antragstellung - Koordination und Vergabe der Machbarkeitsstudie - Zeitbedarf bzw. Wartezeit bis zur weiteren Bearbeitung ca. 1 Jahr
Finanzierungsmechanismen	Förderung über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) mit möglicher Förderquote von bis zu 50%
Zeitliche Einordnung	Kurzfristig
Umsetzungsschritte	1. Durchführung interner Untersuchungen und Potenzialprüfungen zur Optimierung des Bestandssystems der Müllverbrennungsanlage

	2. Analyse möglicher Auswirkungen auf bestehende und potenzielle Fernwärmeversorgungsgebiete 3. Abstimmung der Untersuchungsergebnisse zwischen den beteiligten Akteuren 4. Bewertung möglicher Netzausbauszenarien und weiterer Schritte in den Gebieten Altenhagen und Am Ischeland sowie Boelerheide und Loxbaum 5. Bewertung weiterer planerischer und technischer Umsetzungsmöglichkeiten
Voraussichtliche Fertigstellung der Planung	2027

Steckbrief **Maßnahme 4:**

Titel: Erweiterung des Fernwärmegebietes Hagen-Helfe in Richtung Hagener Straße	
Beschreibung	Im Rahmen der Maßnahme soll das bestehende Fernwärmenetz im Bereich Hagen-Helfe in Richtung Hagener Straße erweitert werden. Ziel ist die Erschließung zusätzlicher Anschlussmöglichkeiten für bestehende und potenzielle Wärmeabnehmer sowie die Erweiterung der bestehenden leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Untersuchungsgebiet. Bestandteil der Maßnahme sind insbesondere die Prüfung technischer Anschlussmöglichkeiten, potenzieller Leitungstrassen sowie der bestehenden und zukünftigen Wärmebedarfe im Erweiterungsbereich.
Beteiligte Akteure	E.ON
Strategiefeld	Fernwärmeausbau/-transformation & Potenzialerschließung/Ausbau erneuerbarer Energien
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios	Die Maßnahme unterstützt den weiteren Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Stadtgebiet Hagen und schafft zusätzliche Anschlussmöglichkeiten an eine zentrale Wärmeversorgung. Dadurch können fossile Einzelheizungen perspektivisch ersetzt und die Nutzung klimafreundlicher Wärmeversorgungssysteme ausgeweitet werden.
Geschätzter Aufwand und Kosten	Gesamtinvestition ca. 2 – 2,5 Mio. Euro
Finanzierungsmechanismen	unbekannt
Zeitliche Einordnung	Kurzfristig
Umsetzungsschritte	1. Abstimmung der Ausbauabsichten und des räumlichen Untersuchungsbereiches 2. Prüfung technischer Anschluss- und Trassenmöglichkeiten im Bereich Hagener Straße 3. Durchführung der weiteren Ausbauplanung einschließlich Betrachtung potenzieller Wärmebedarfe 4. Vorbereitung und Beantragung möglicher Fördermittel 5. Umsetzung der Netzerweiterung in geeigneten Teilbereichen
Voraussichtliche Fertigstellung der Erweiterung	2027

Steckbrief **Maßnahme 5:**

Titel: Netztransformationsplanung des Fernwärmegebietes Hagen-Helfe	
Beschreibung	Gegenstand der Maßnahme ist die Untersuchung zukünftiger Entwicklungs- und Verdichtungspotenziale des bestehenden Fernwärmenetzes im Bereich Hagen-Helfe. Da die Wärmebereitstellung bereits überwiegend auf unvermeidbarer Abwärme basiert, liegt der Schwerpunkt der Maßnahme insbesondere auf der Analyse möglicher Netzverdichtungen und zusätzlicher Anschlussdichten. Ergänzend sollen weitere potenzielle Erweiterungsbereiche sowie zusätzliche Wärmebedarfe im Umfeld des bestehenden Netzes betrachtet werden.
Beteiligte Akteure	E.ON
Strategiefeld	Fernwärmeausbau/-transformation
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios	Die Maßnahme trägt zur bedarfsgerechten Weiterentwicklung eines bereits überwiegend klimafreundlichen Fernwärmesystems bei. Durch die Untersuchung zusätzlicher Verdichtungs- und Anschlussmöglichkeiten kann die vorhandene Infrastruktur effizienter genutzt und die bestehende Wärmeversorgung für weitere potenzielle Anschlussnehmer zugänglich gemacht werden. Gleichzeitig unterstützt die Maßnahme die langfristige Sicherstellung einer stabilen und leistungsfähigen leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Untersuchungsgebiet.
Geschätzter Aufwand und Kosten	- Personalkosten für Antragsstellung & Vergabe - Zeitbedarf für Förder- und Planungsprozesse voraussichtlich ca. 8 Monate
Finanzierungsmechanismen	Förderung über die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) mit möglicher Förderquote von bis zu 50%
Zeitliche Einordnung	Kurzfristig
Umsetzungsschritte	1. Durchführung interner Untersuchungen und Analysen zur Bewertung bestehender Netzkapazitäten und potenzieller Verdichtungsbereiche. 2. Prüfung zusätzlicher Anschlussmöglichkeiten sowie zukünftiger Wärmebedarfe innerhalb des bestehenden Versorgungsgebietes. 3. Untersuchung technischer Anforderungen und möglicher infrastruktureller Anpassungen für eine zukünftige Netzverdichtung. 4. Durchführung der Netztransformationsplanung einschließlich Bewertung, potenzieller Erweiterungs- und Weiterentwicklungsoptionen des bestehenden Fernwärmenetzes. 5. Bewertung möglicher weiterer Umsetzungsschritte zur Weiterentwicklung der leitungsgebundenen Wärmeversorgung im Bereich Hagen-Helfe
Voraussichtliche Fertigstellung der Planung	2027

5 Anhang 1) Diagramme zur voraussichtlichen Entwicklung der Wärmeversorgung

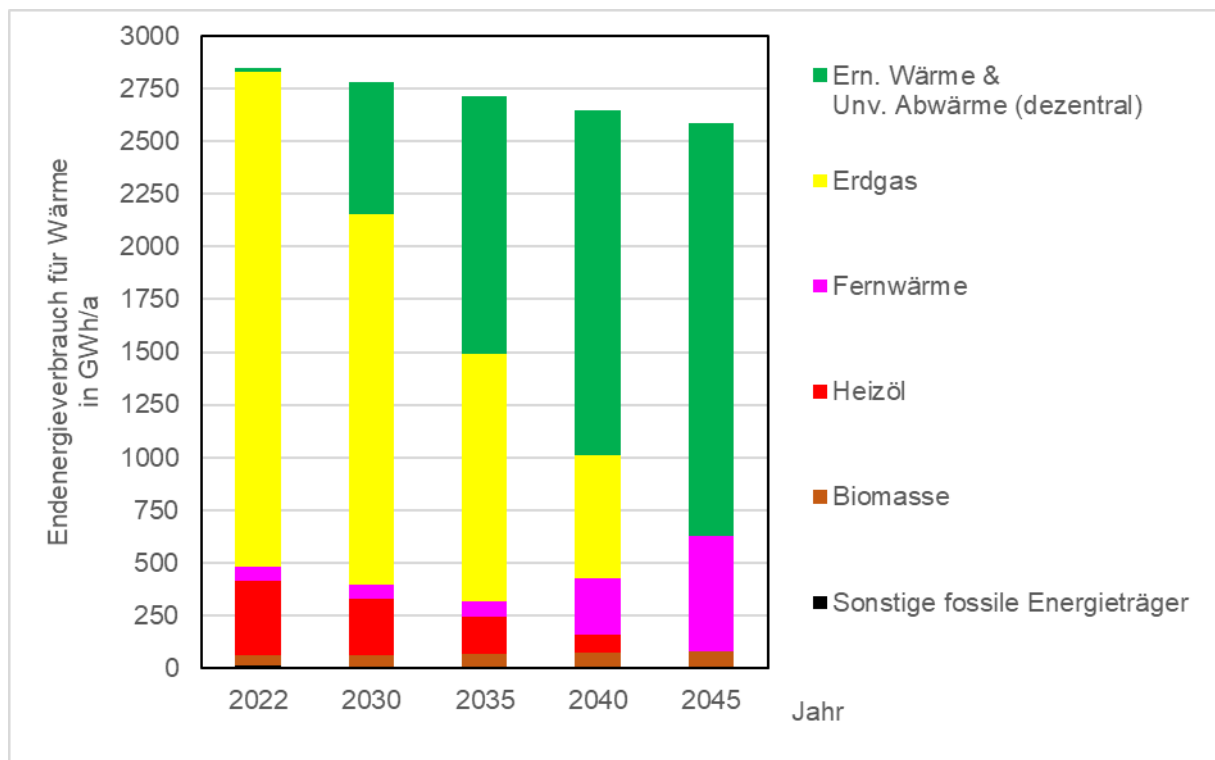


Abbildung (Anhang) 1: Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung differenziert nach Energieträgern

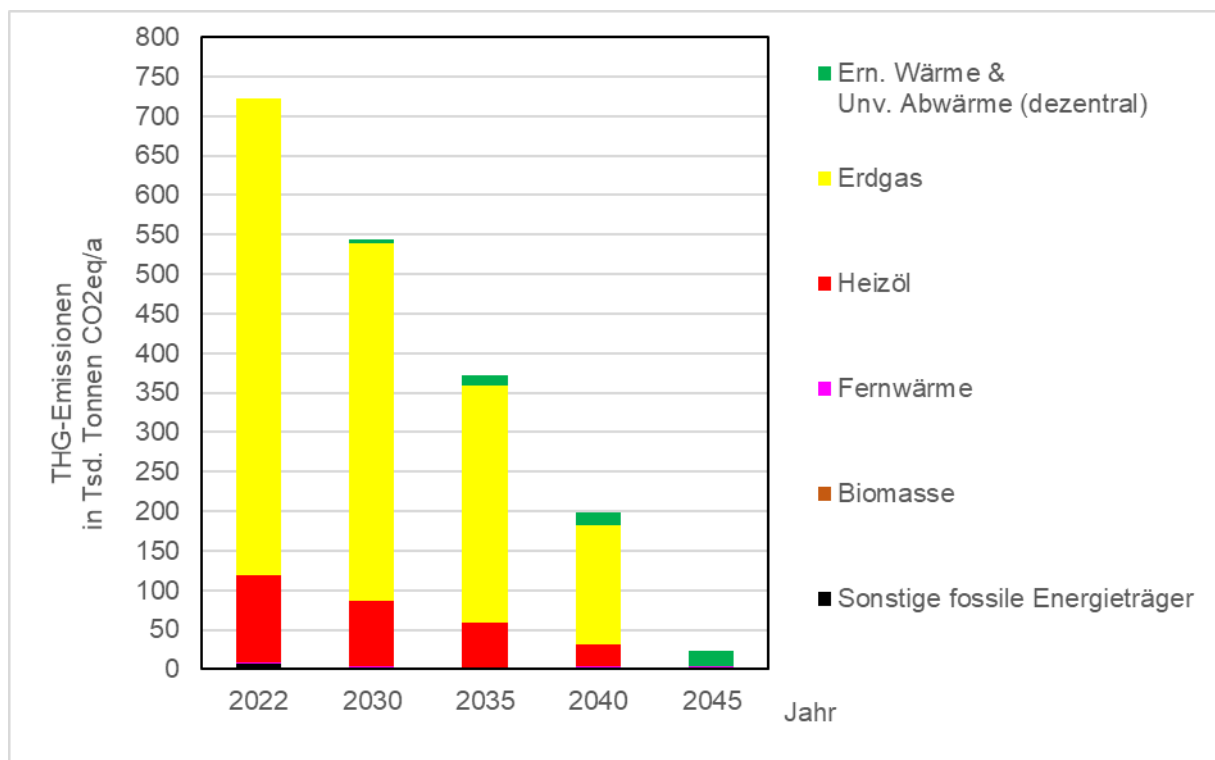


Abbildung (Anhang) 2: Jährliche Treibhausgasemissionen der gesamten Wärmeversorgung des geplanten Gebiets

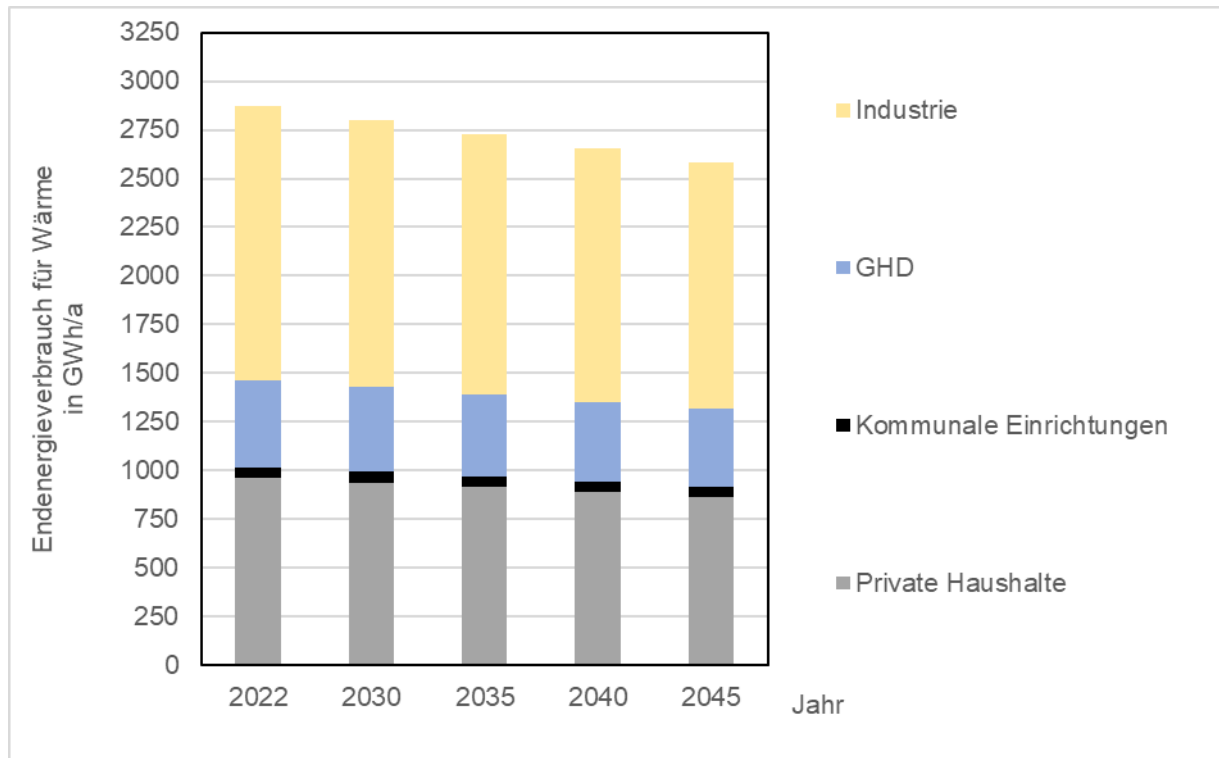


Abbildung (Anhang) 3: Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung differenziert nach Sektoren

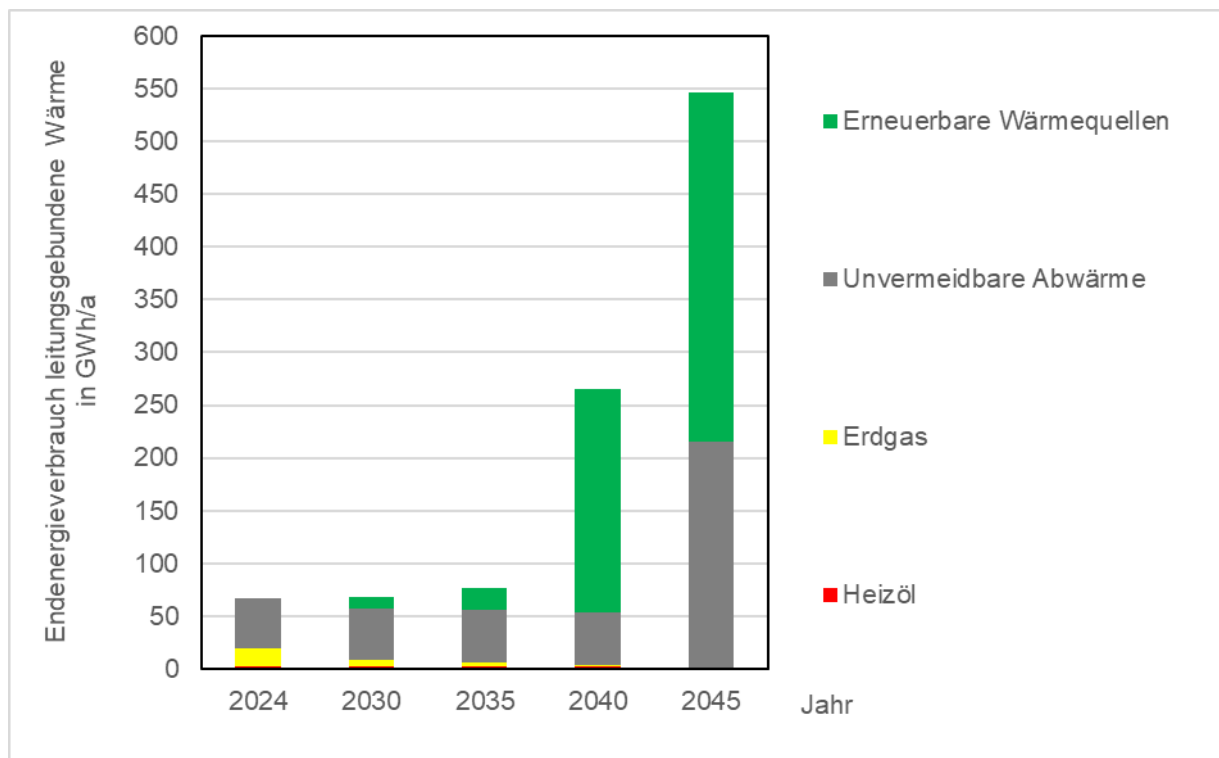


Abbildung (Anhang) 4: Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern

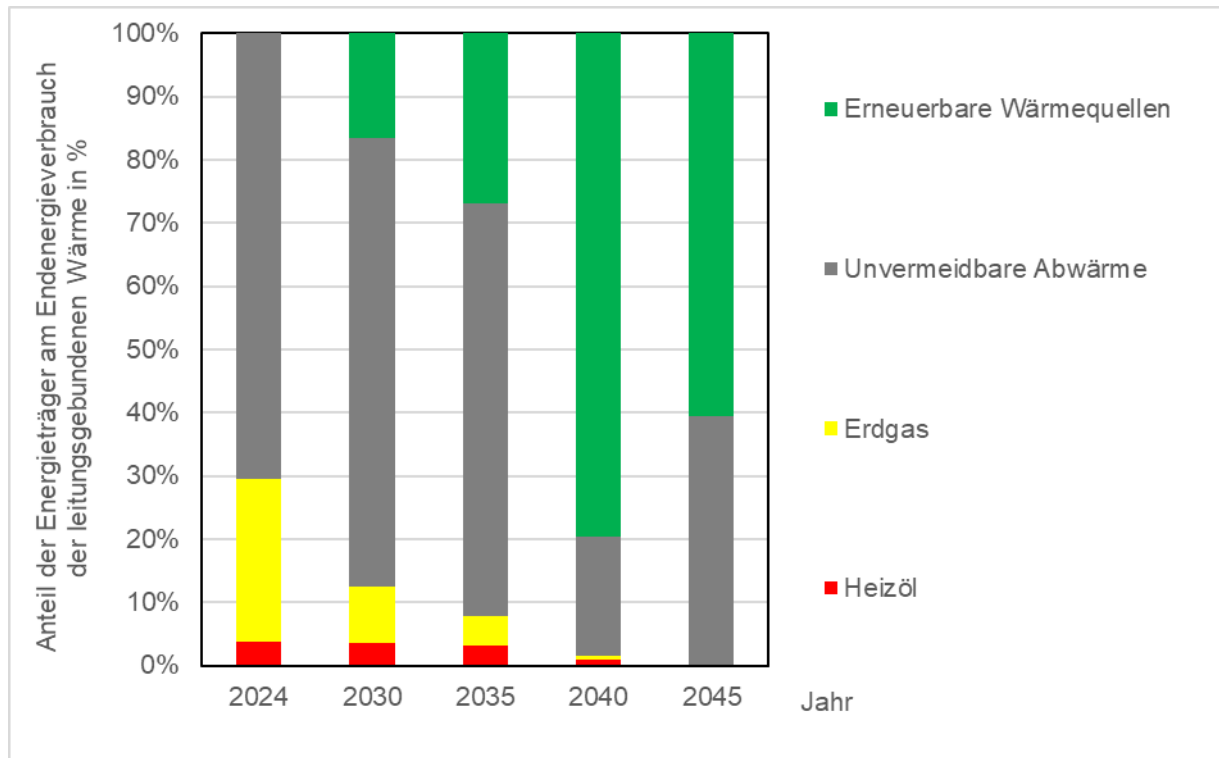


Abbildung (Anhang) 5: Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung

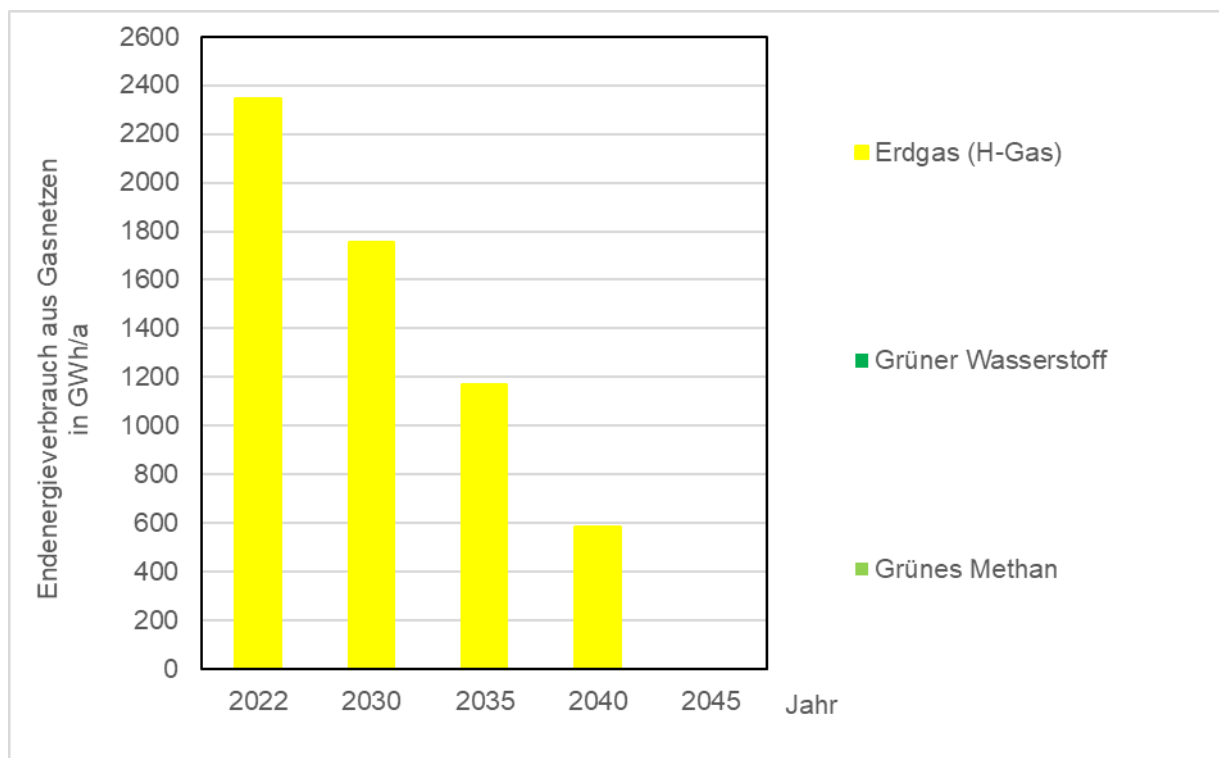


Abbildung (Anhang) 6: Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern
Hinweis:
- Der Anteil von Erdgas (H-Gas) beträgt 100 %.

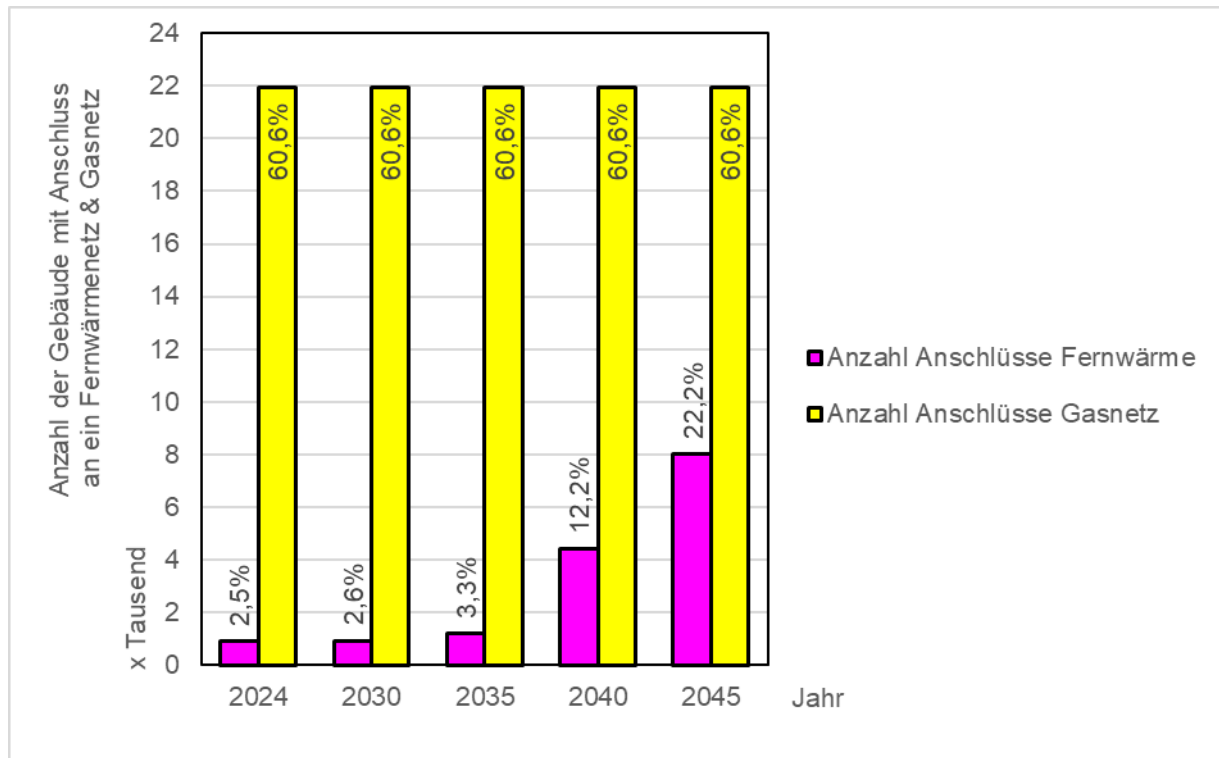


Abbildung (Anhang) 7: Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und ein Gasnetz und deren Anteile an der Gesamtheit der Gebäude im beplanten Gebiet
 Hinweise:
 - Die Anzahl der Anschlüsse an ein Fernwärmenetz ist ein theoretischer Wert bezogen auf eine Anschlussquote von 100 %
 - Es liegen keine Anhaltspunkte für einen Rückbau der Gasnetz-Anschlüsse vor.

6 Anhang 2) Karten für die Stützjahre und für das Zieljahr 2045

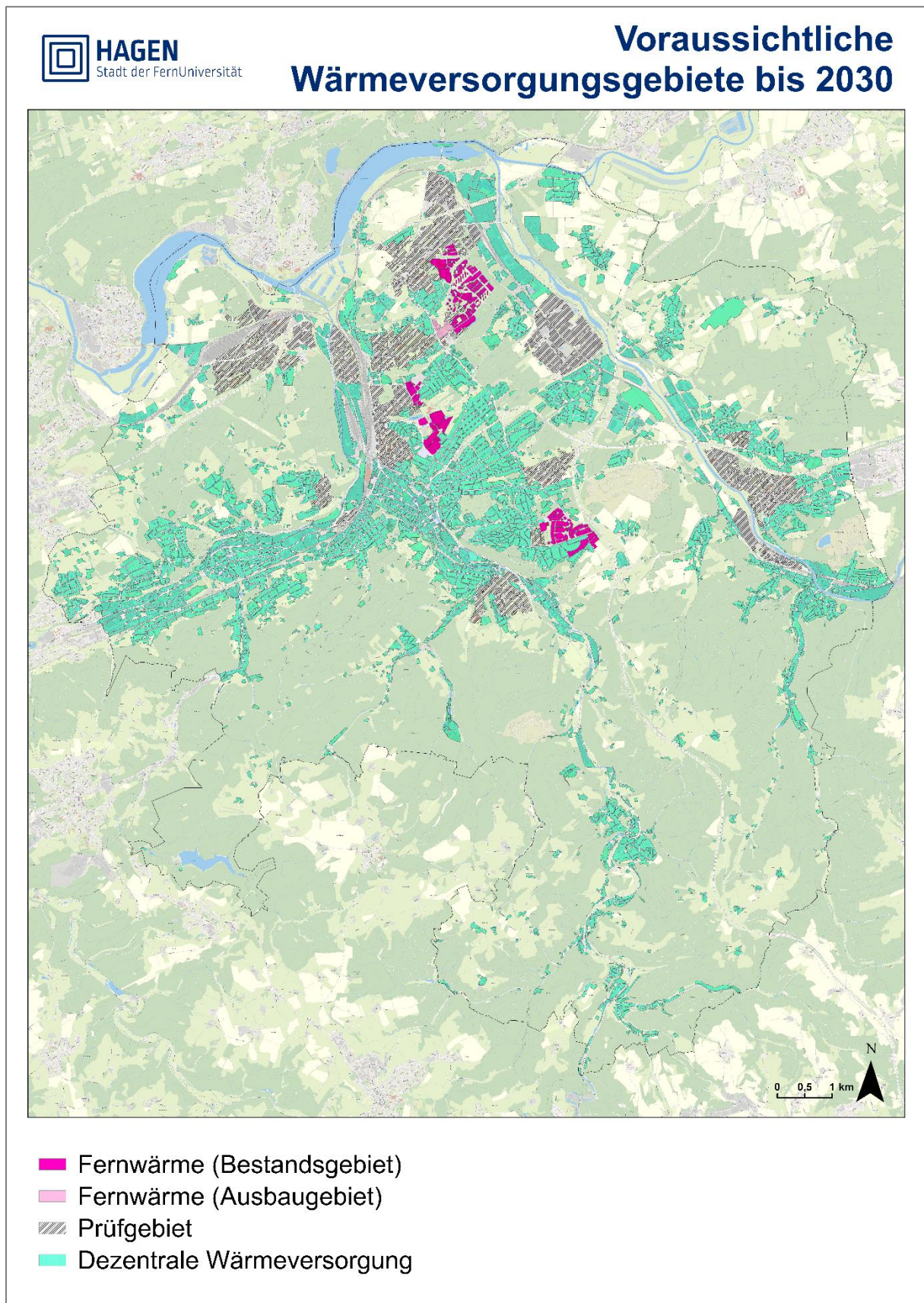
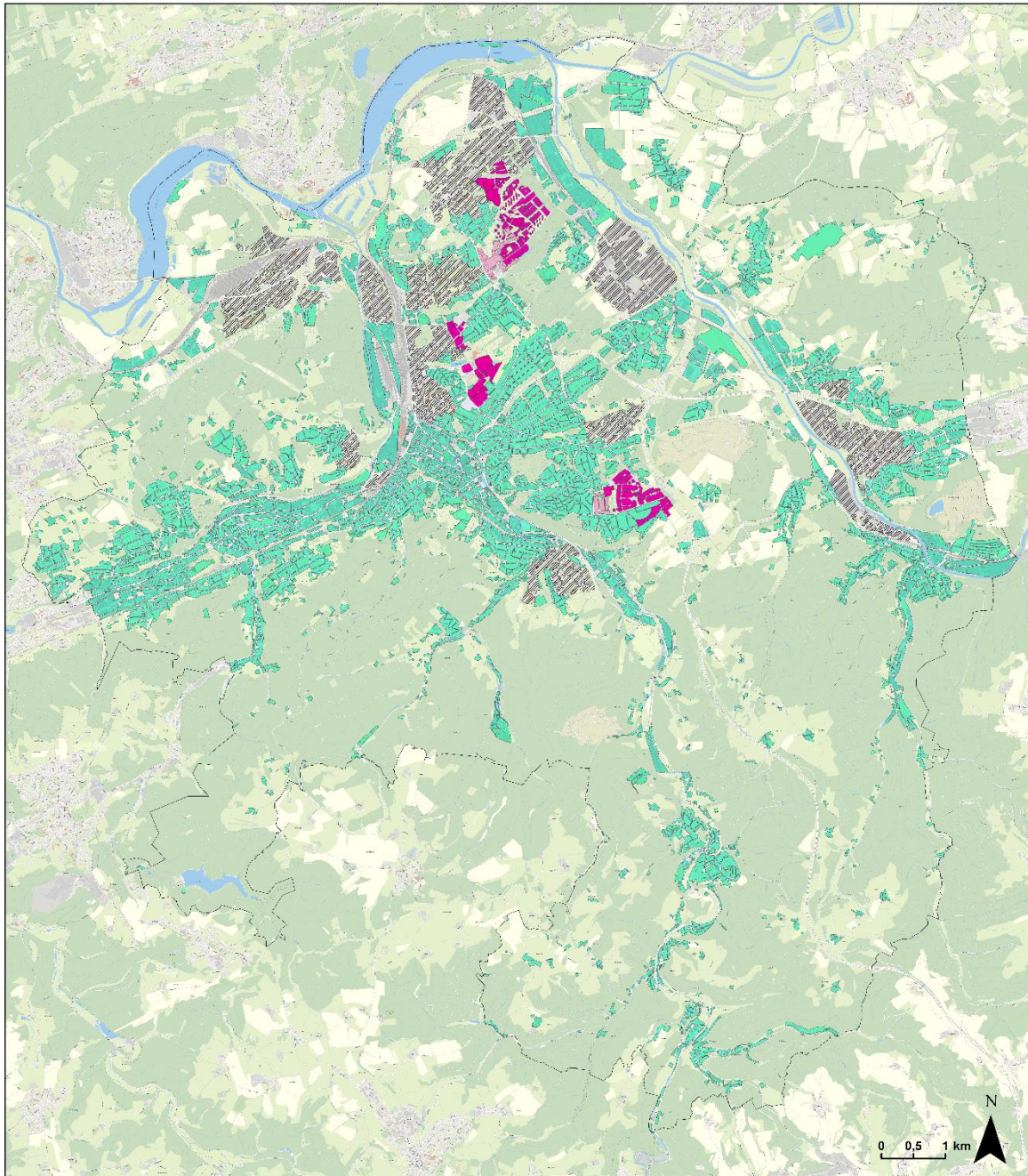


Abbildung (Anhang) 8: Einteilung der Gebiete bis zum Stützjahr 2030

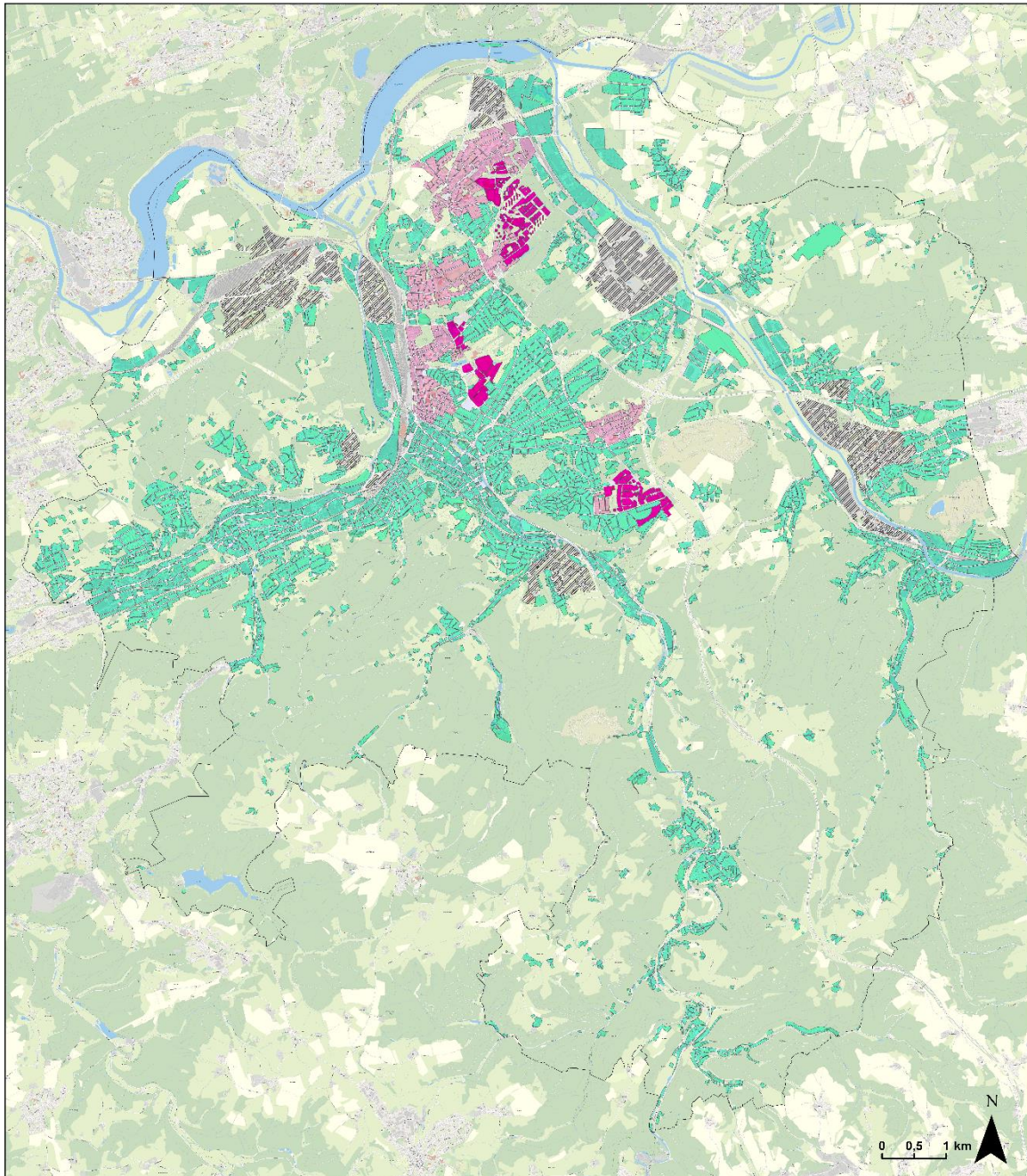
Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2035



- Fernwärme (Bestandsgebiet)
- Fernwärme (Ausbauggebiet)
- ▨ Prüfgebiet
- Dezentrale Wärmeversorgung

Abbildung (Anhang) 9: Einteilung der Gebiete bis zum Stützjahr 2035

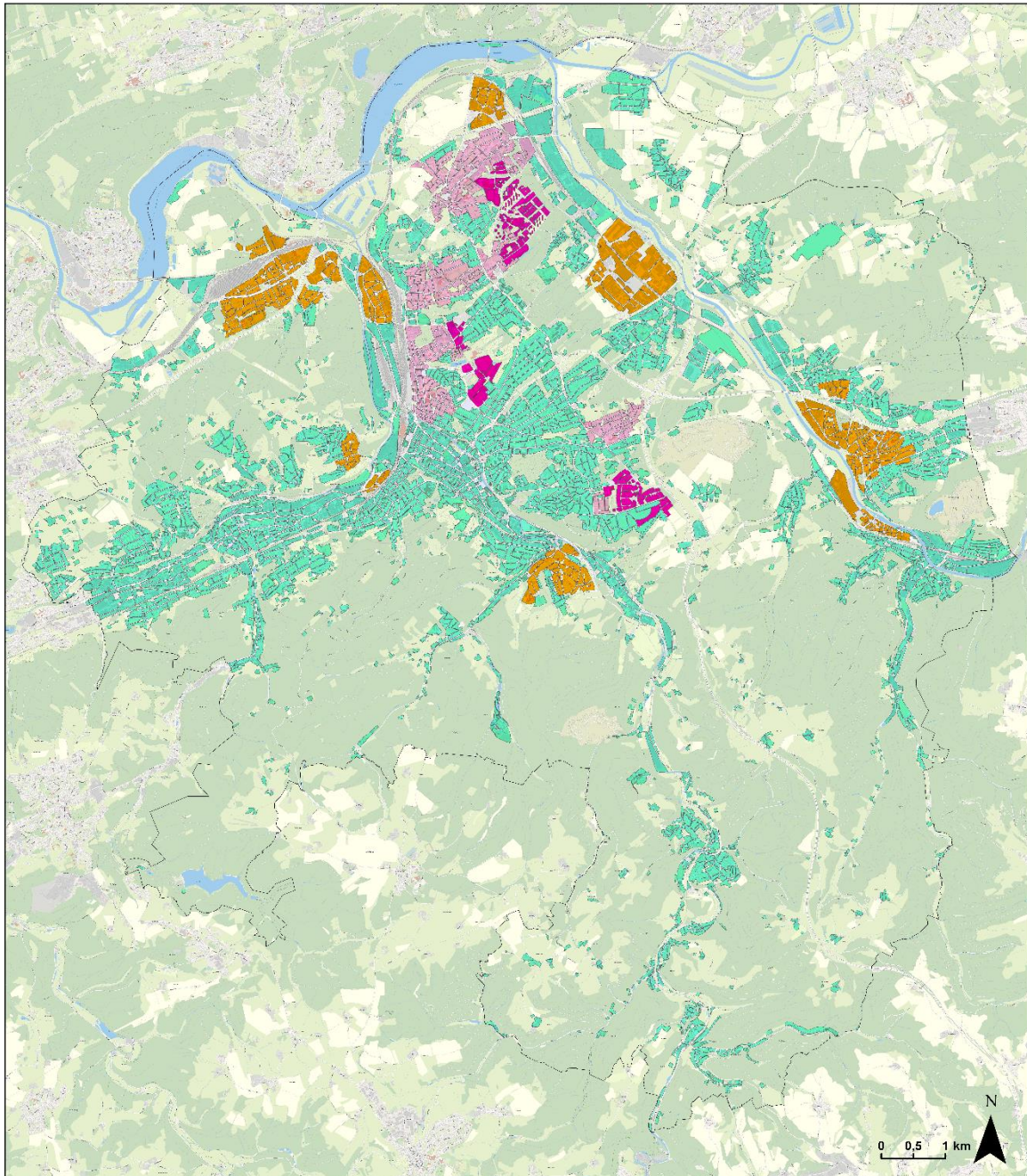
Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2040



- Fernwärme (Bestandsgebiet)
- Fernwärme (Ausbauggebiet)
- ▨ Prüfgebiet
- Dezentrale Wärmeversorgung

Abbildung (Anhang) 10: Einteilung der Gebiete bis zum Stützjahr 2040

Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete bis 2045



- Fernwärme (Bestandsgebiet)
- Fernwärme (Ausbaugesbiet)
- Fernwärme (Neubaugesbiet)
- Dezentrale Wärmeversorgung

Abbildung (Anhang) 11: Einteilung der Gebiete bis zum Zieljahr 2045

7 Anhang 3) Karten der voraussichtlichen Eignungsstufen

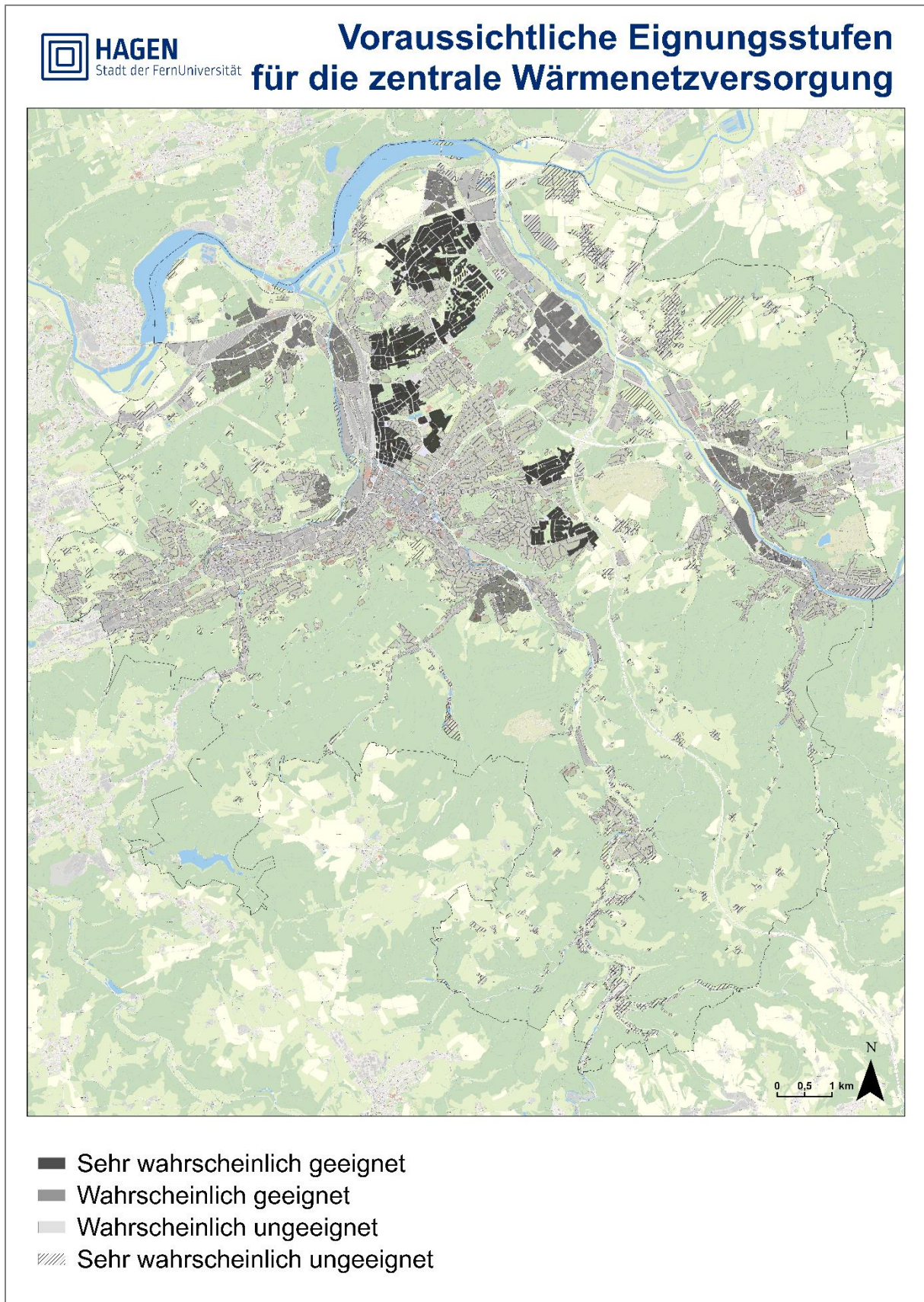
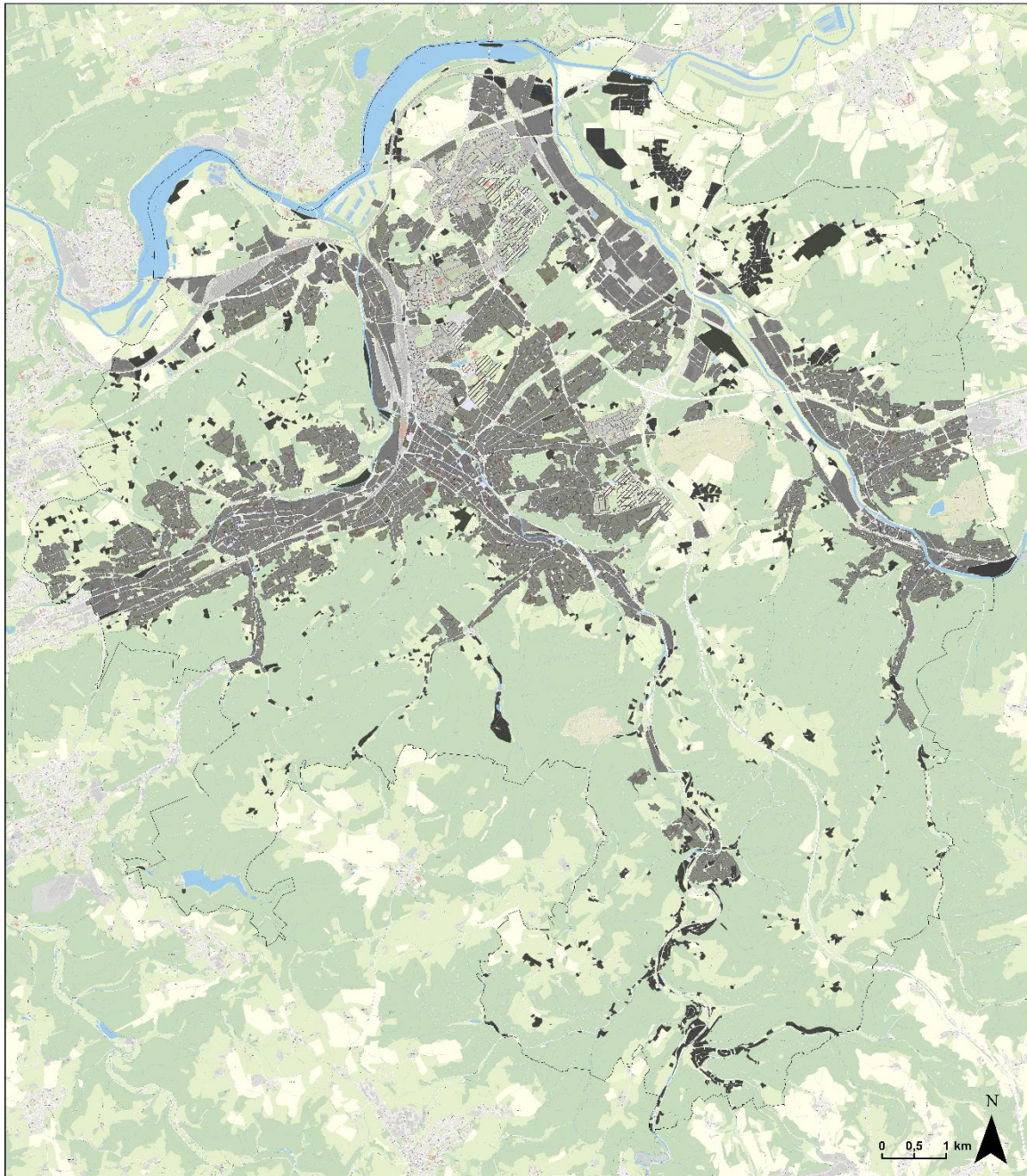


Abbildung (Anhang) 12: Eignungsstufen der Gebiete für die Versorgungsart: zentrale Wärmenetzversorgung

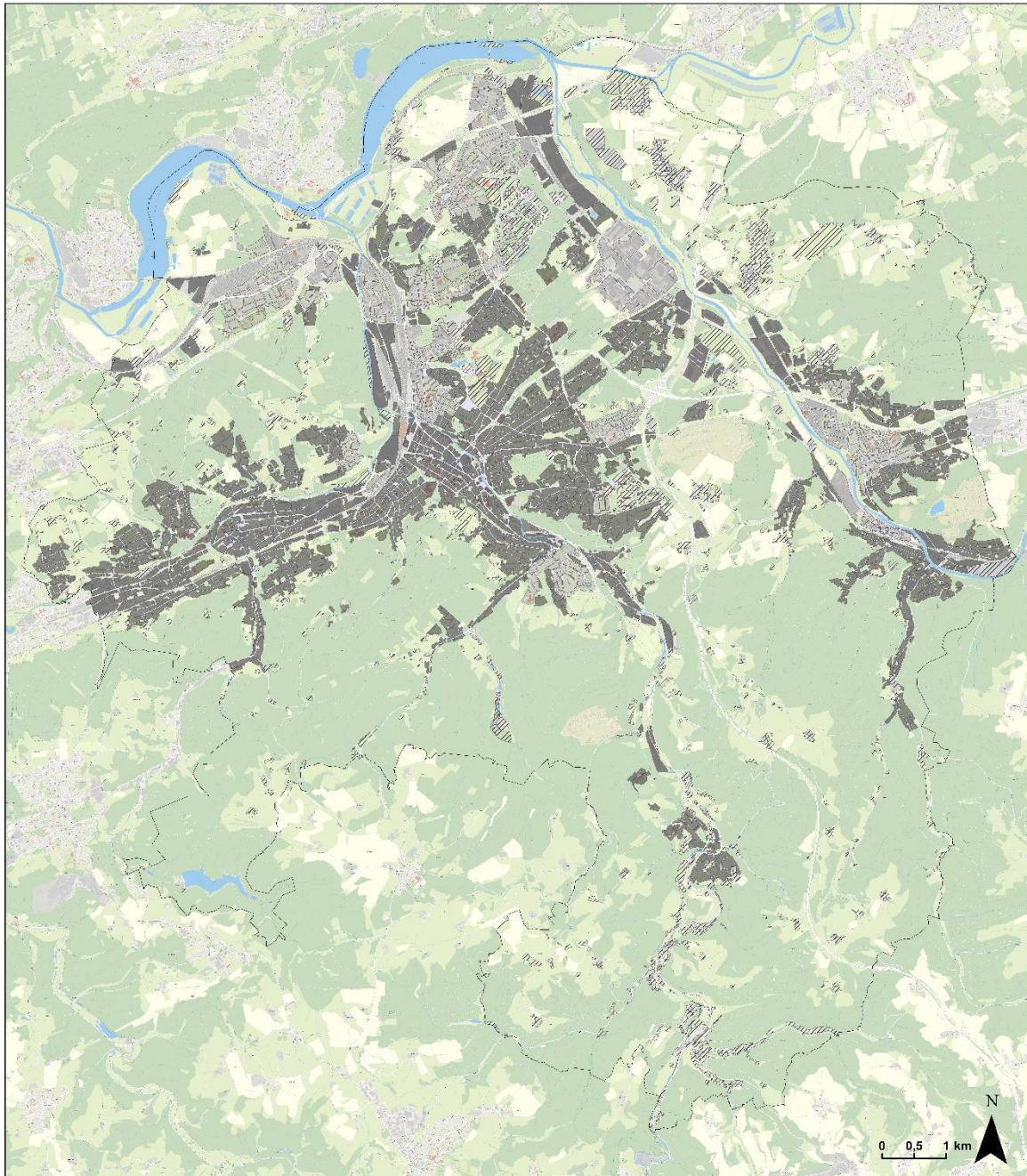
Voraussichtliche Eignungsstufen für die dezentrale Wärmeversorgung



- Sehr wahrscheinlich geeignet
- Wahrscheinlich geeignet
- Wahrscheinlich ungeeignet
- ▨ Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Abbildung (Anhang) 13: Eignungsstufen der Gebiete für die Versorgungsart: dezentrale Wärmeversorgung

Voraussichtliche Eignungsstufen für die Wasserstoffnetzversorgung



- Wahrscheinlich geeignet
- Wahrscheinlich ungeeignet
- ▨ Sehr wahrscheinlich ungeeignet

Abbildung (Anhang) 14: Eignungsstufen der Gebiete für die Versorgungsart: Wasserstoffnetz

8 Anhang 4) Tabelle mit Eignungskriterien

Thema: Wärmegestehungskosten	Fernwärmegebiete	Wassersstoffnetzgebiet	Dez. Wärmerversorgung
Wärmeliendiichte	Hohe Abhängigkeit	Mittlere Abhängigkeit	Irrelevant
Vorhandensein von Ankerkunden	Hohe Abhängigkeit	Mittlere Abhängigkeit	Irrelevant
Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetz	Hohe Abhängigkeit	Mittlere Abhängigkeit	Irrelevant
Langfristiger Prozesswärme- und H2-Bedarf	Keine Prognose möglich		
Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetz im Teilgebiet oder angrenzend	Mittlere Abhängigkeit	Mittlere Abhängigkeit	Irrelevant
Spezifischer Investitionsaufwand für Ausbau	Hohe Kosten	Hohe Kosten	Keine Kosten
Anschaffungs-/Investitionskosten für Anlagentechnik	Niedrige Kosten	Mittlere Kosten	Hohe Kosten
Preissentwicklung Wasserstoff	Mittlere Abhängigkeit	Hohe Abhängigkeit	Mittlere Abhängigkeit
Potenziale für zentrale erneuerbare Wärmeerzeugung und Abwärmeeinspeisung	Hohe Abhängigkeit	Keine Abhängigkeit	Mittlere Abhängigkeit
Thema: Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit			
Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur	Hoch	Hoch	Niedrig
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Hoch	Niedrig	Mittel
Risiken hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	Niedrig	Hoch	Niedrig
Thema: Kumulierte Treibhausgasemissionen bis 2045	Mittel	Hoch	Niedrig

Tabelle (Anhang) 1:

Tabelle mit den Kriterien für die Einstufung der Gebiete (Gebietsanalysen)