



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 Fernwärmestrassen für die vorhandenen Fernwärmennetze. 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 Fernwärmearausbau.

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: Gebäudearten, 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 Liegenschaftskatasterinformationssystems (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 Wärmeliniendichten: 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 Hagener Stadtbezirke und einen Kartenausschnitt in Baublock-basierter Darstellung.

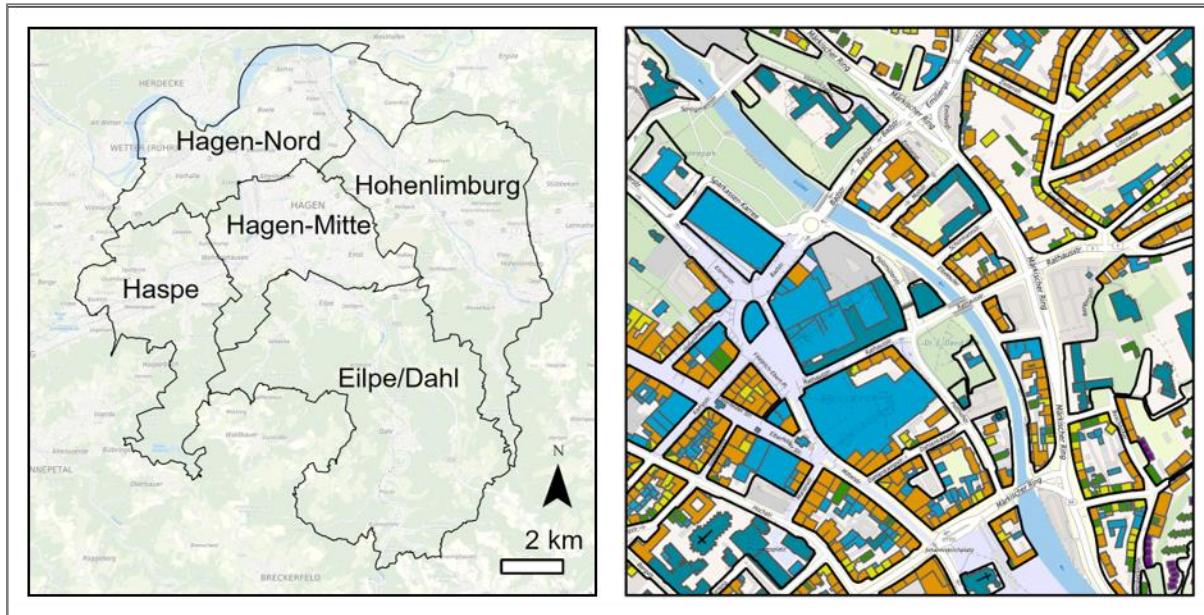


Abbildung 2: Kartografische Einteilungen in die fünf Hagener Stadtbezirke (links) und Baublock-basiert (rechts)
 Informationen und Darstellungen, die für das gesamte Hagener Stadtgebiet gelten, sind nicht in Karten dargestellt.

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.

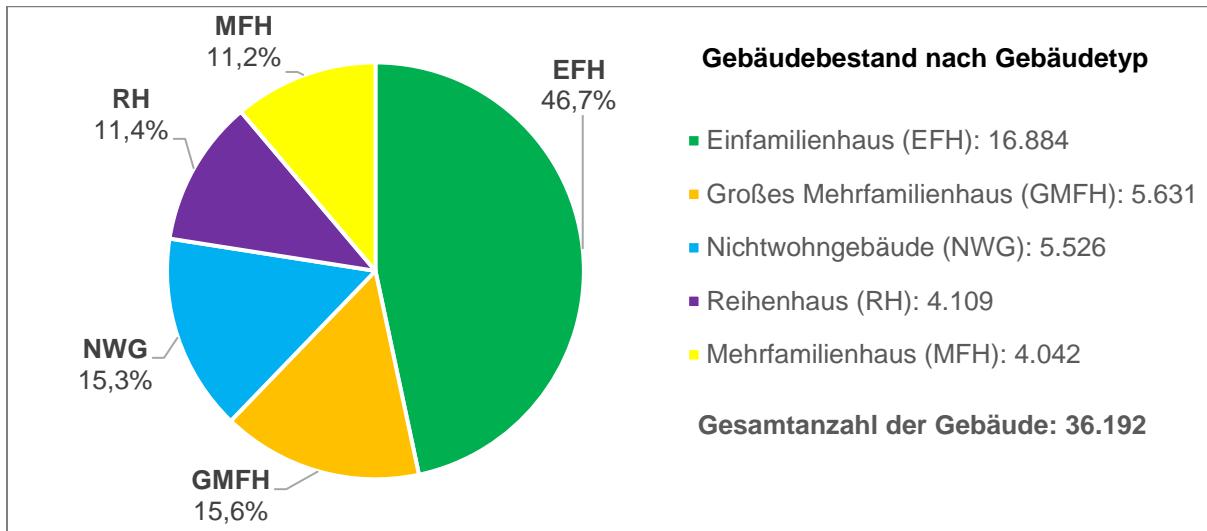


Abbildung 3: Gebäudebestand (beheizte Gebäude) nach Gebäudetyp

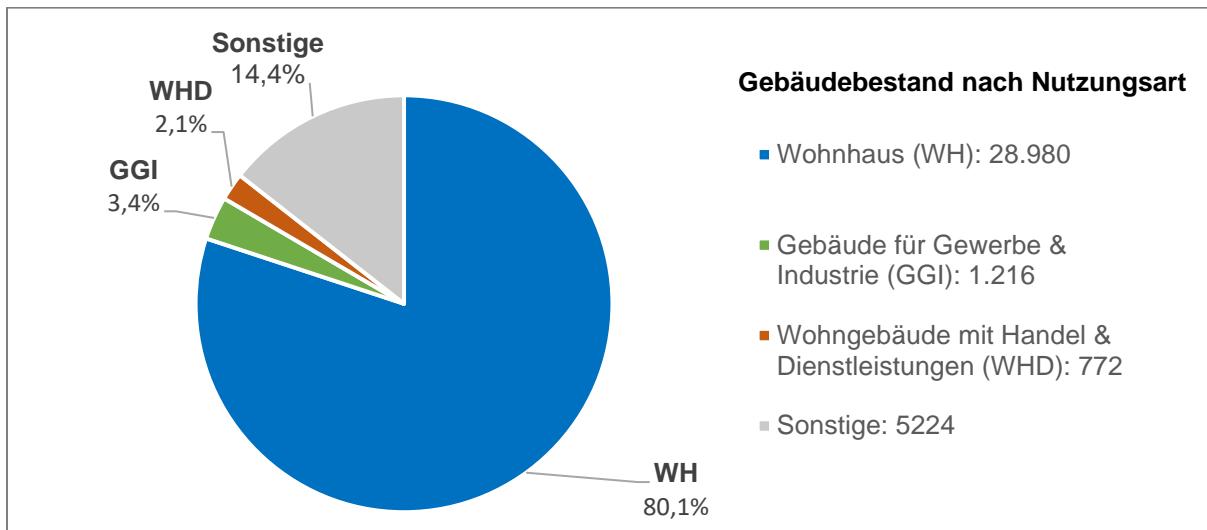


Abbildung 4: Gebäudebestand (beheizte Gebäude) nach Nutzungsart

Ergebnisse nach Gebäudealter

Die Baualtersstruktur zeigt die vorliegenden 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.

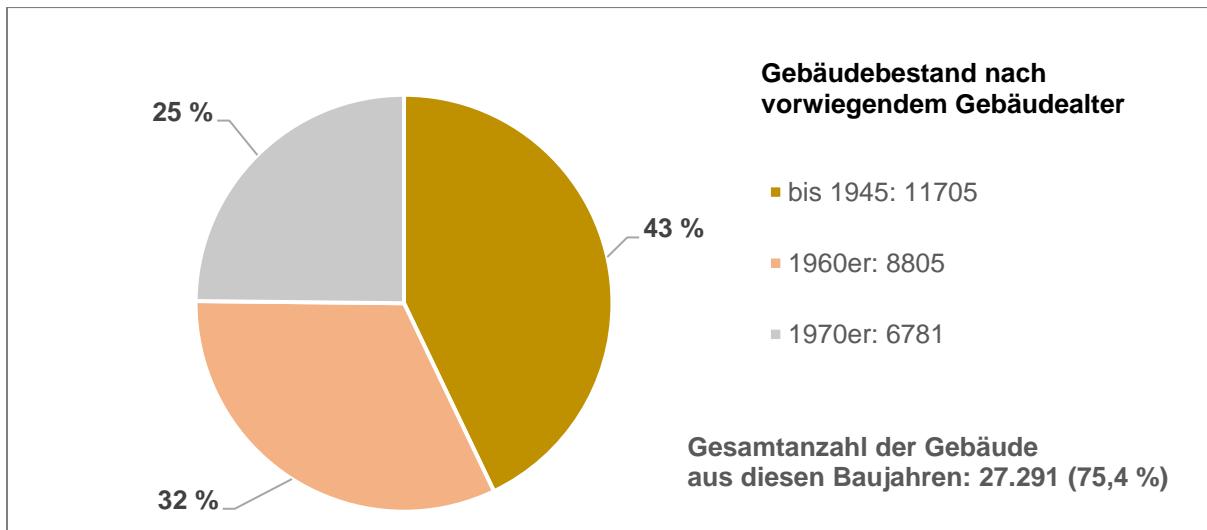


Abbildung 5: Gebäudebestand (beheizte Gebäude) nach vorwiegendem Gebäudealter

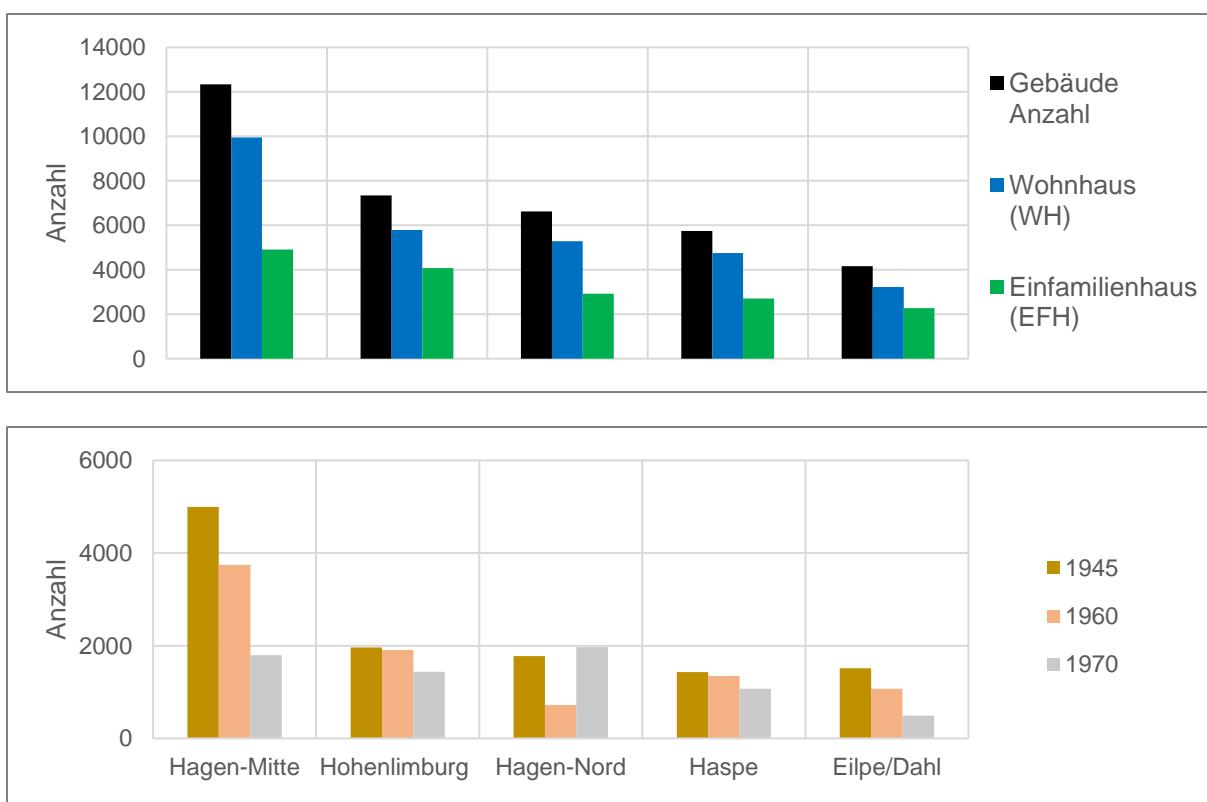


Abbildung 6: Vorwiegender Gebäudebestand (beheizt) in den Hagener Stadtbezirken

(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.

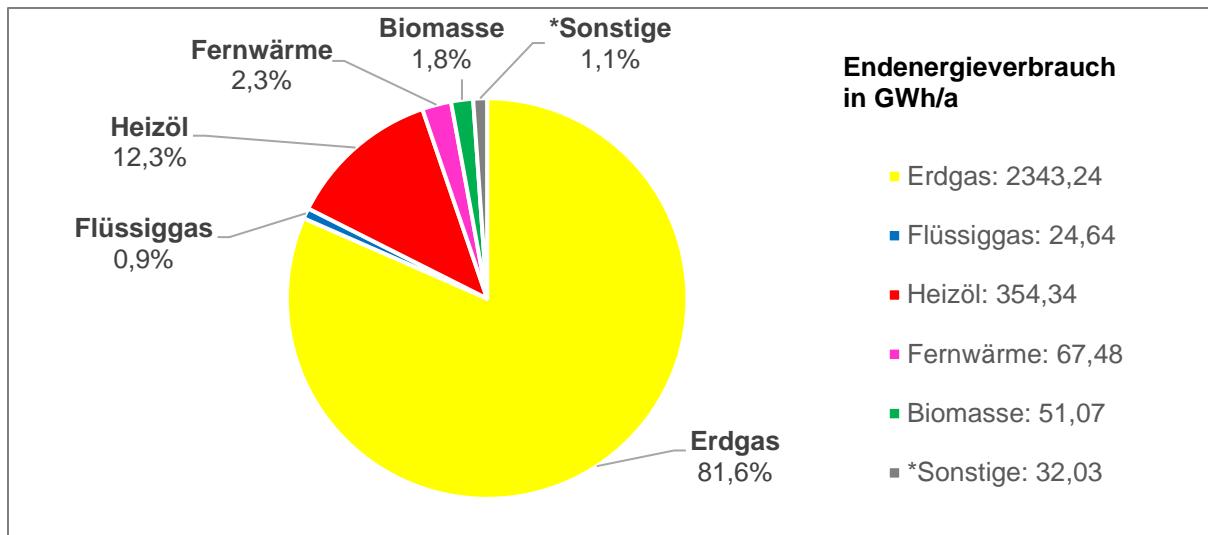


Abbildung 7: Endenergieverbrauch für Wärme nach Energieträgern im Jahr 2022

(*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.)

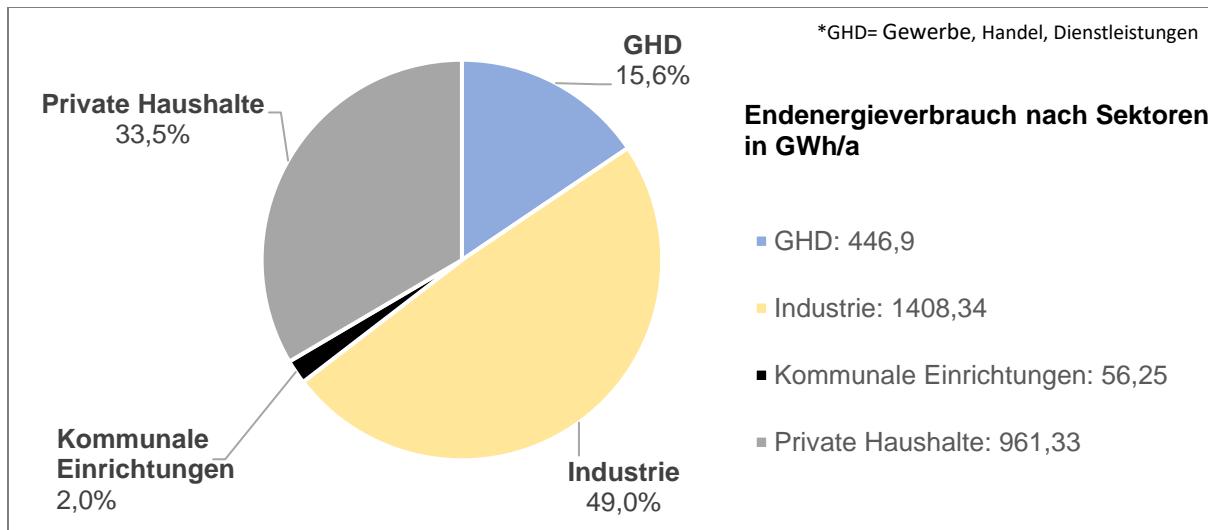


Abbildung 8: Endenergieverbrauch für Wärme nach Sektoren im Jahr 2022

6 Treibhausgasemissionen

Erläuterung zu Treibhausgasemissionen

Durch die Verbrennung der fossilen Energieträger werden Treibhausgase emittiert. Hierbei wird die gesamte Menge der Primärennergieträger berücksichtigt und damit auch alle entstehenden Verluste, die nicht zur Wärmegewinnung 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 CO ₂ eq/a,
- Private Haushalte	159,98 Tsd. t CO ₂ eq/a,
- GHD	80,86 Tsd. t CO ₂ eq/a und
- Kommunale Einrichtungen	13,20 Tsd. t CO ₂ eq/a.

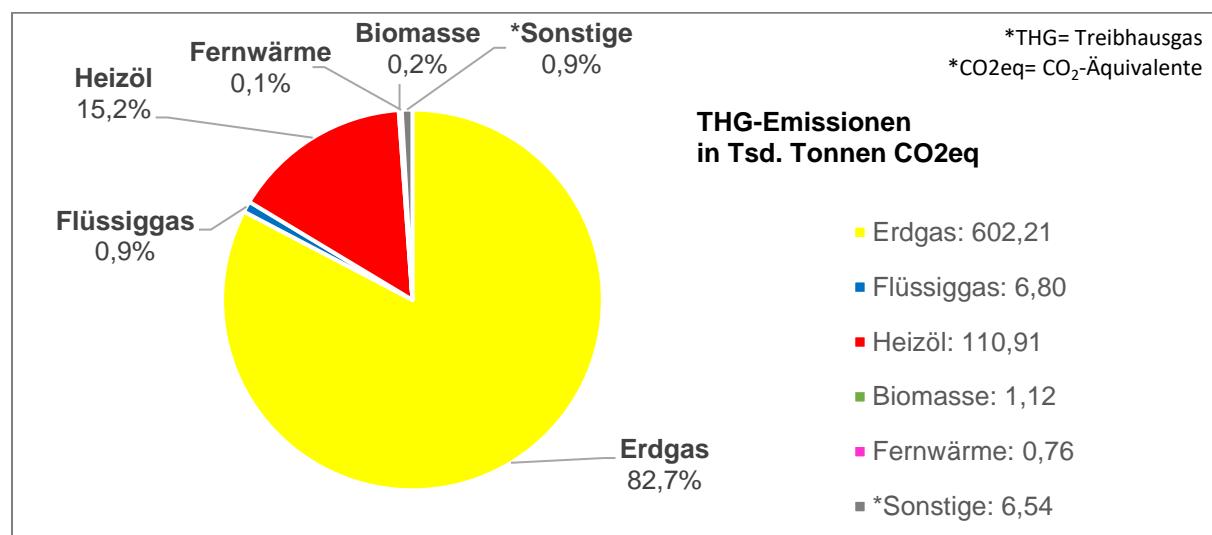


Abbildung 9: THG-Emissionen für Wärme nach Energieträgern im Jahr 2022

(*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.)

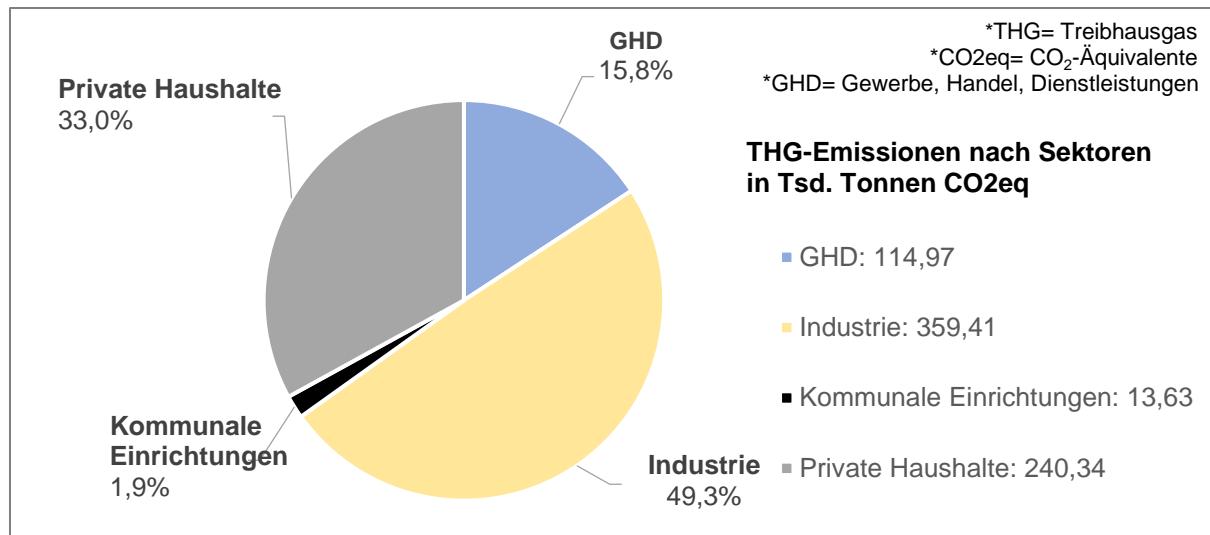


Abbildung 10: THG-Emissionen für Wärme nach Sektoren im Jahr 2022

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 Wärmebereitstellung, 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 Überabestationen 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.

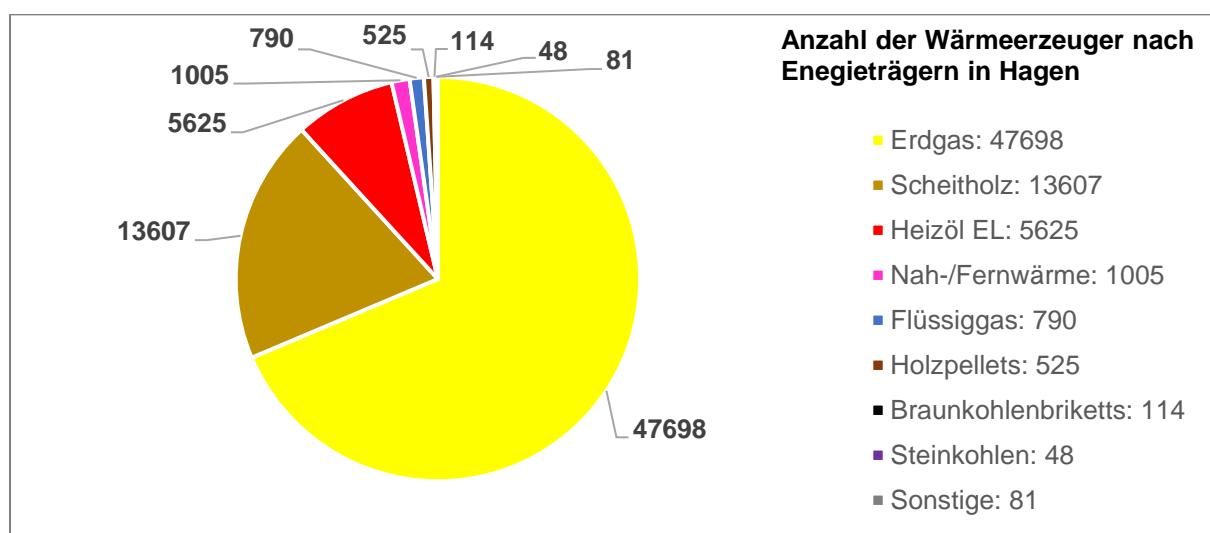


Abbildung 11: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Hagen

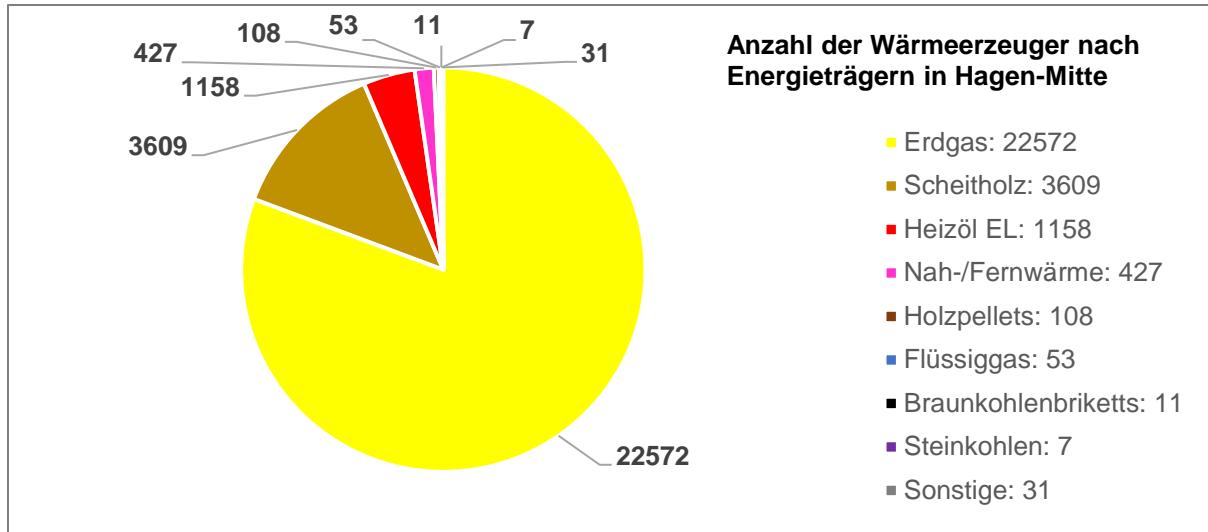


Abbildung 12: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Hagen-Mitte

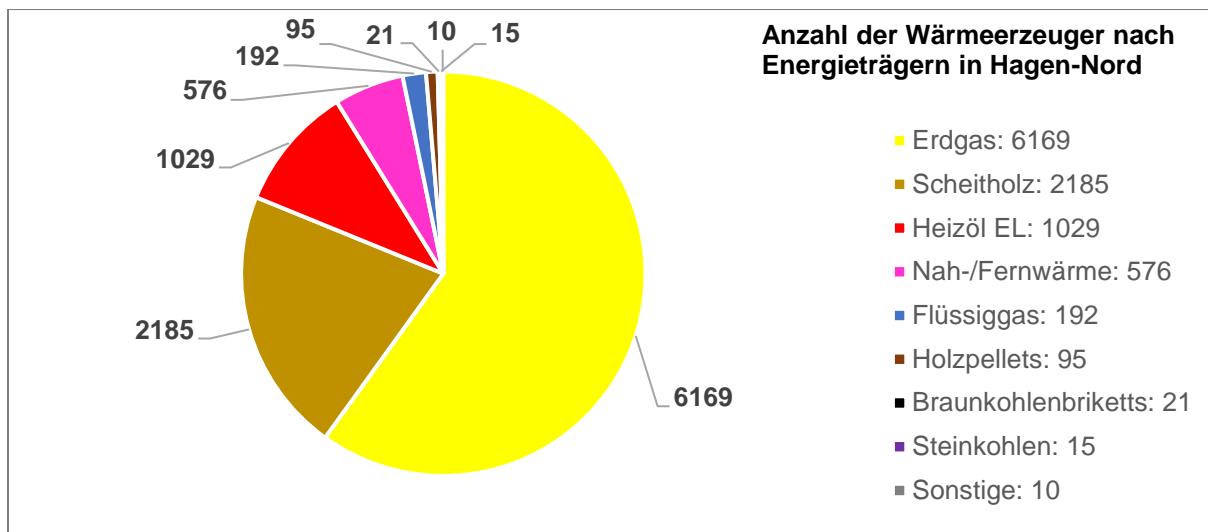


Abbildung 13: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Hagen-Nord

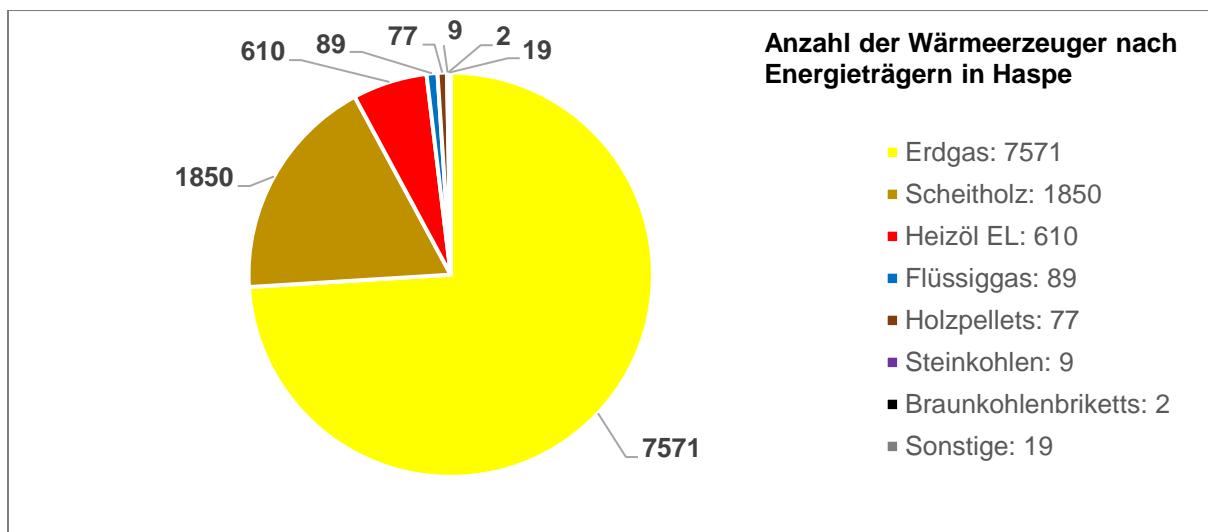


Abbildung 14: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Haspe

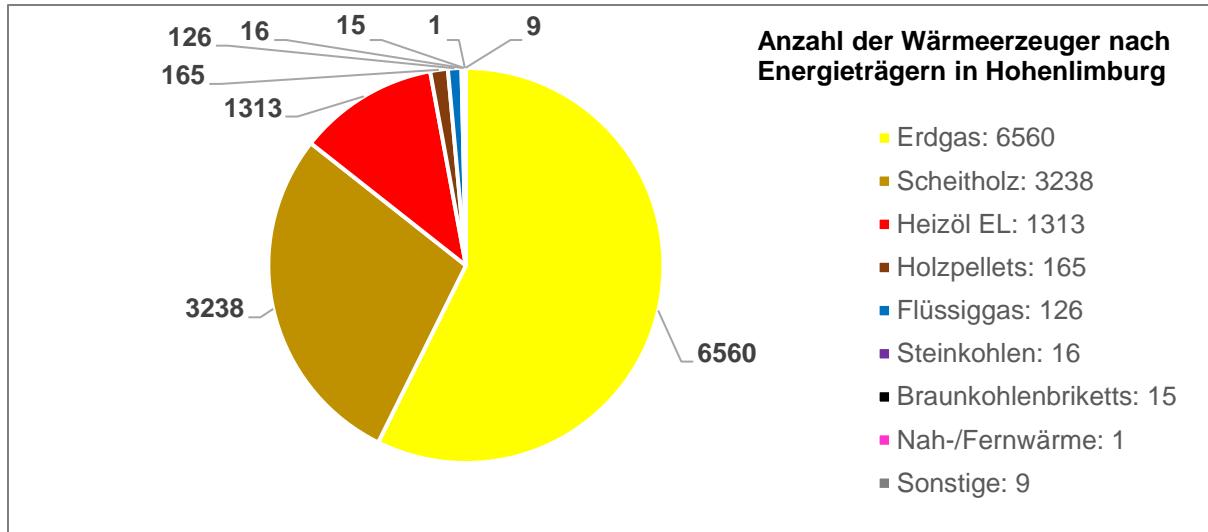


Abbildung 15: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Hohenlimburg

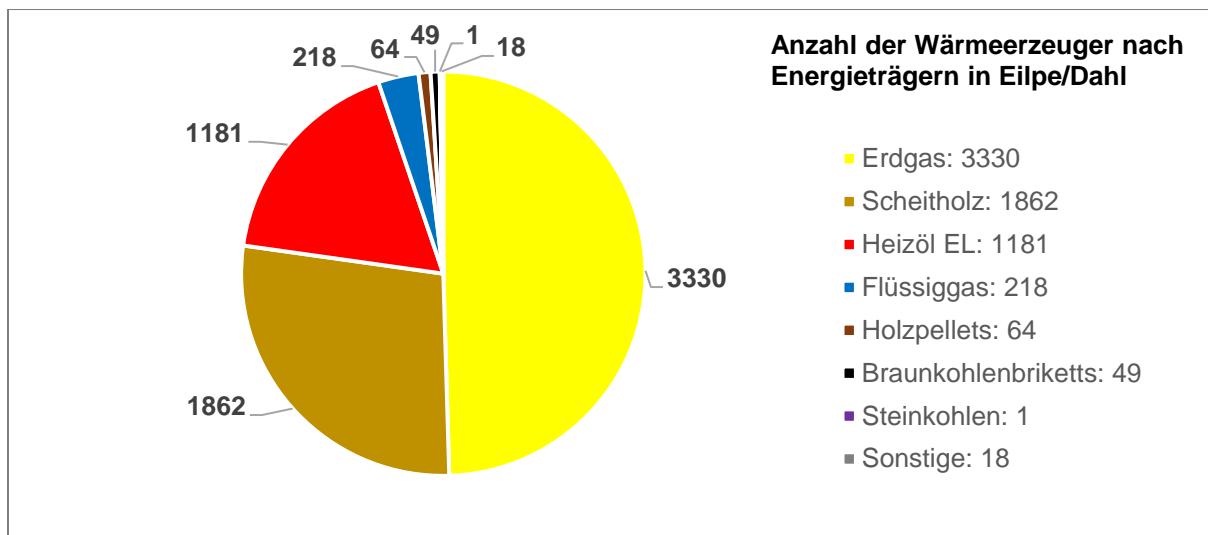


Abbildung 16: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Energieträger in Eilpe/Dahl

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.

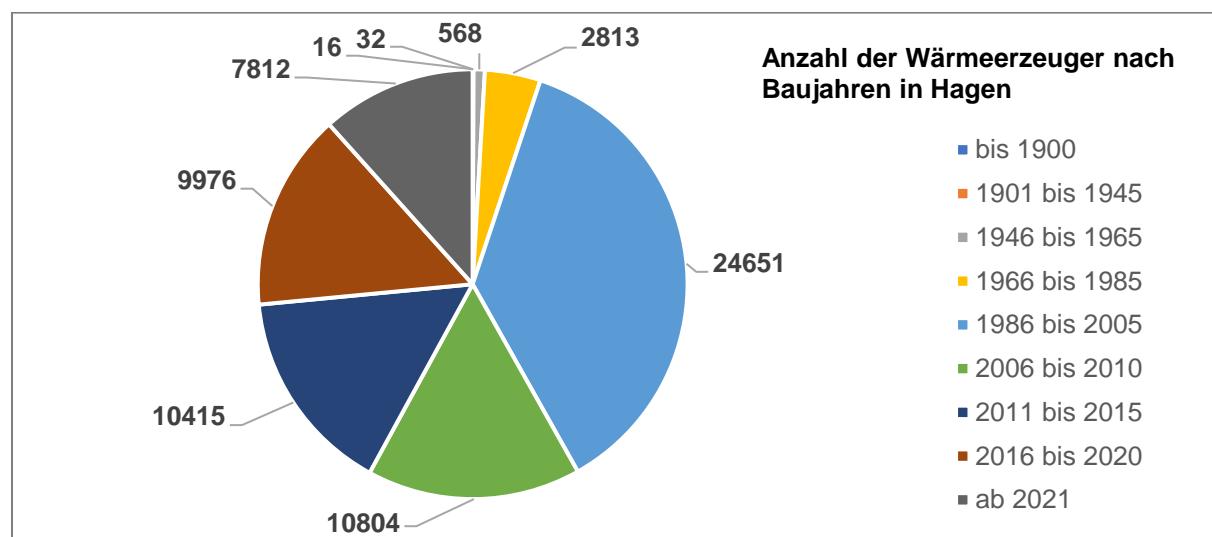


Abbildung 17: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Hagen

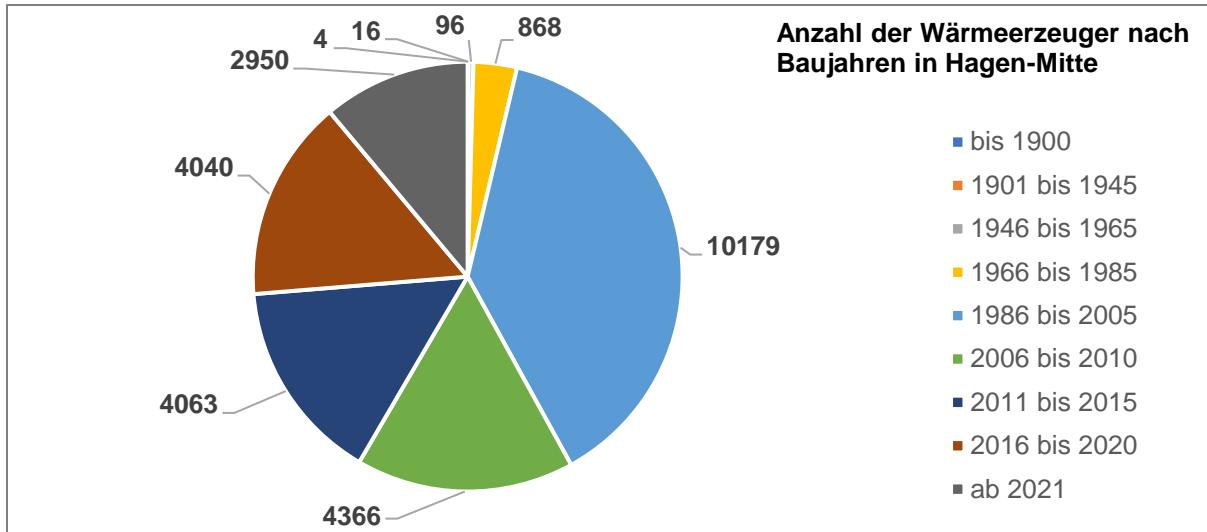


Abbildung 18: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Hagen-Mitte

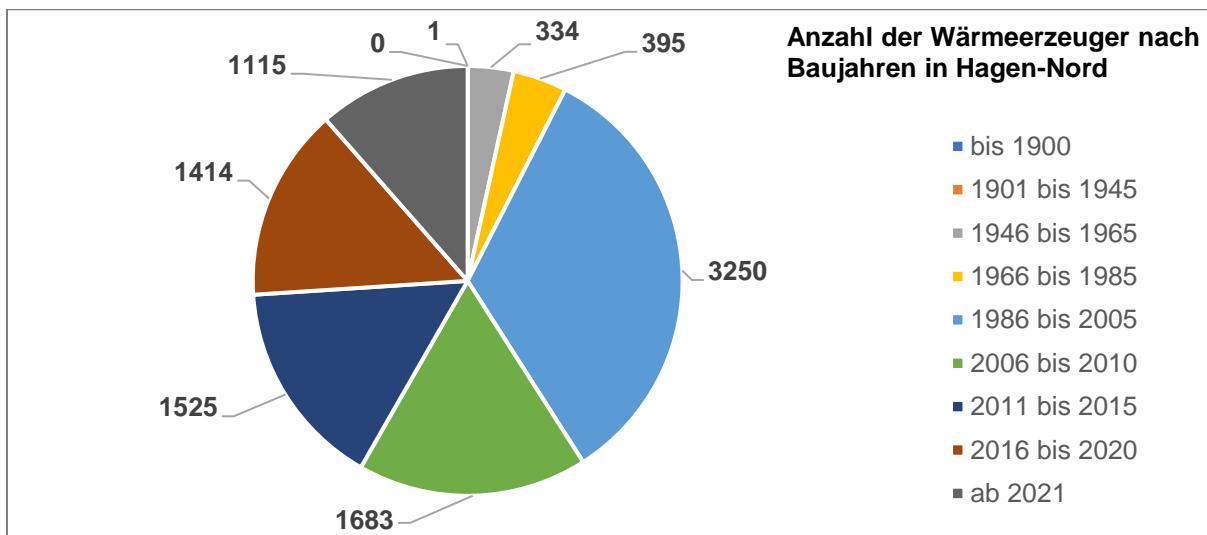


Abbildung 19: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Hagen-Nord

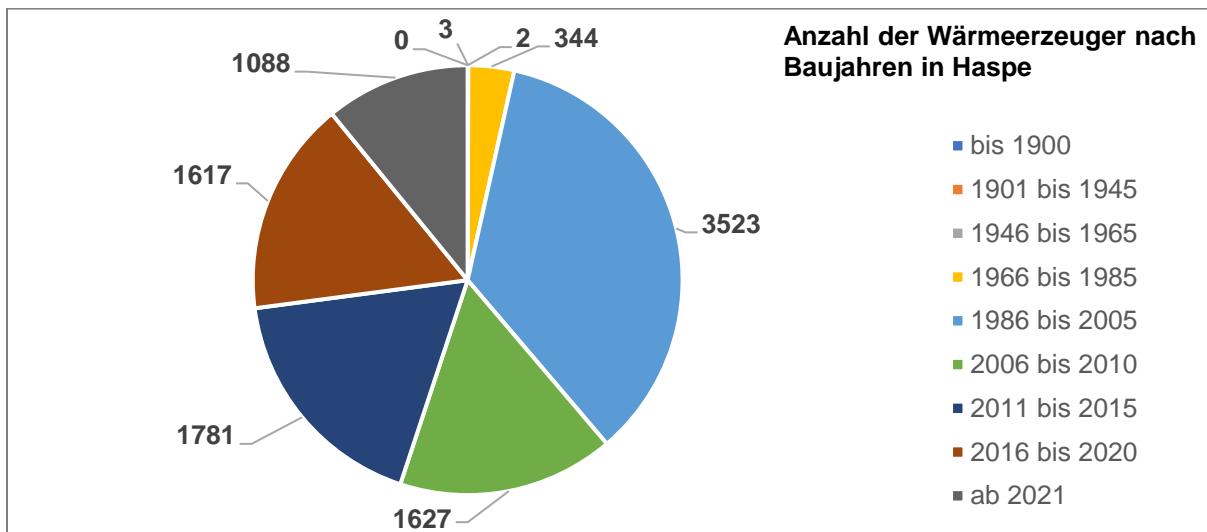


Abbildung 20: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Haspe

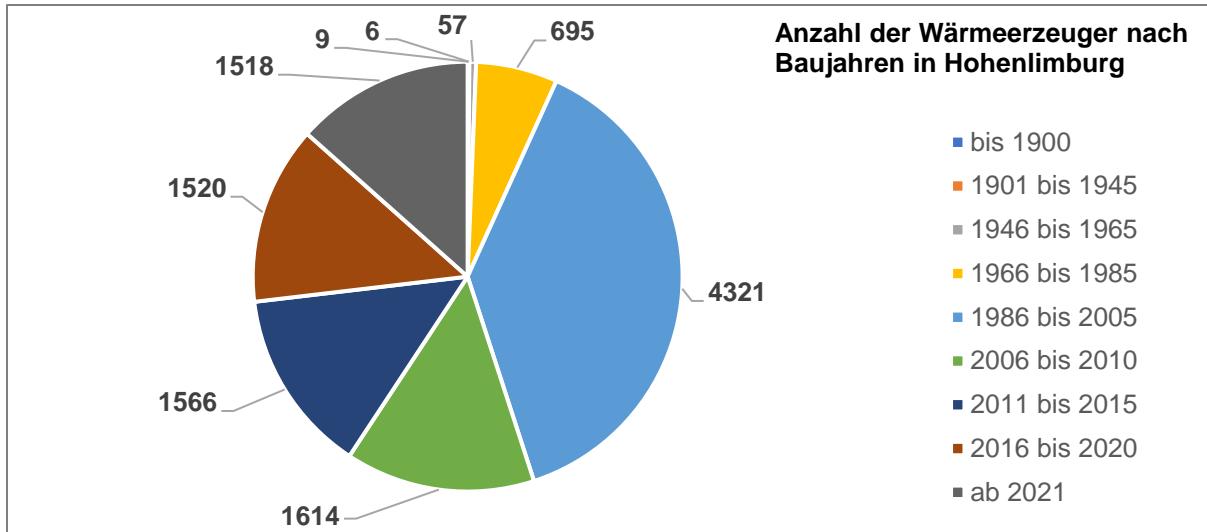


Abbildung 21: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Hohenlimburg

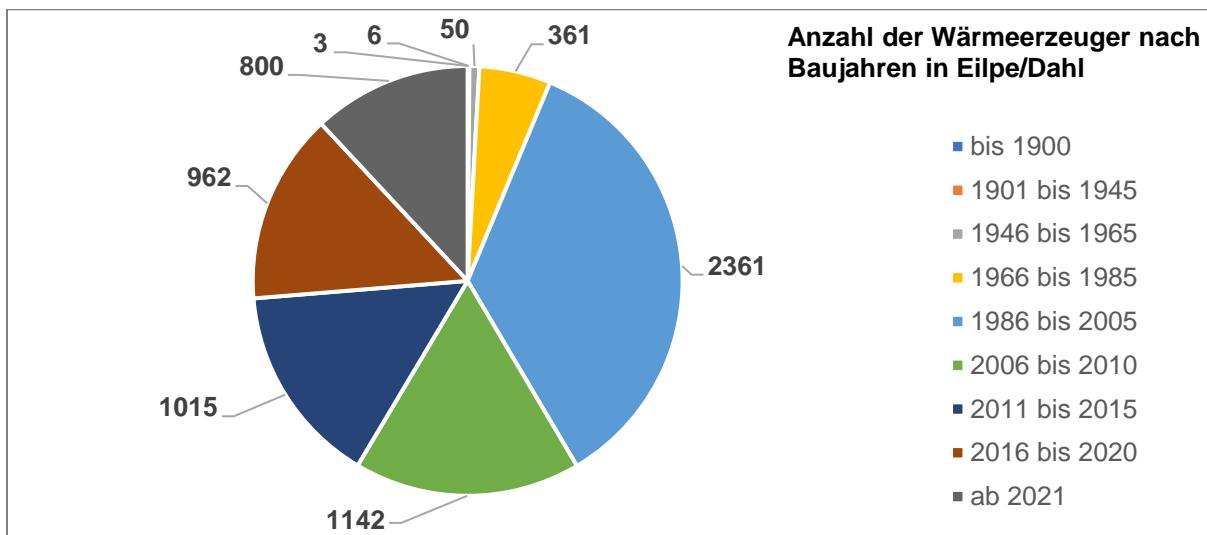


Abbildung 22: Anzahl der Wärmeerzeuger nach Baujahr in Eilpe/Dahl

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 reale 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.

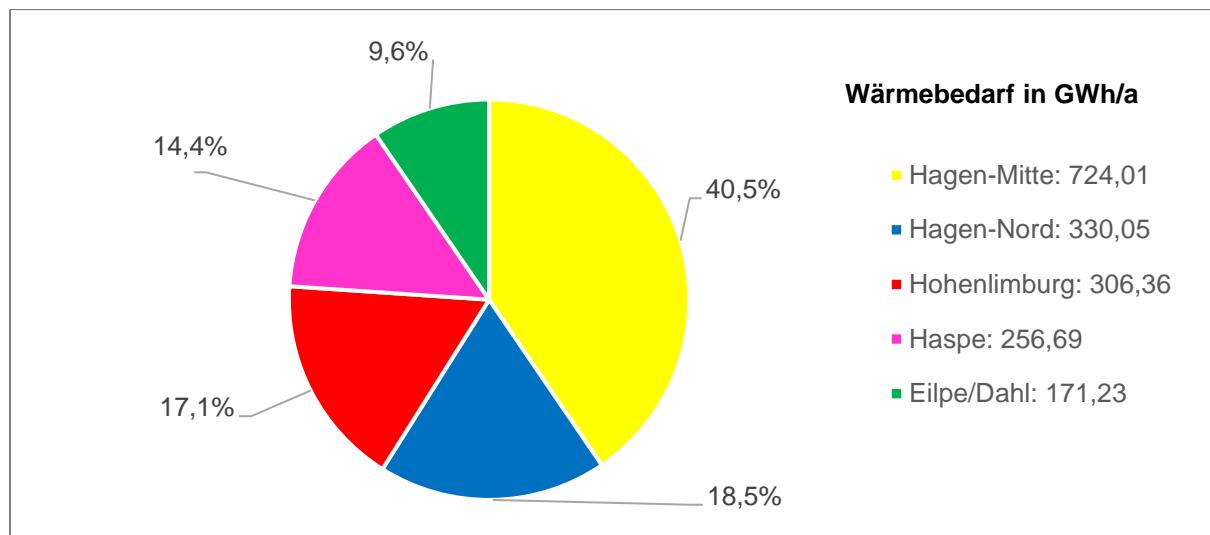


Abbildung 23: Theoretische Wärmebedarfe der beheizten Gebäude

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.

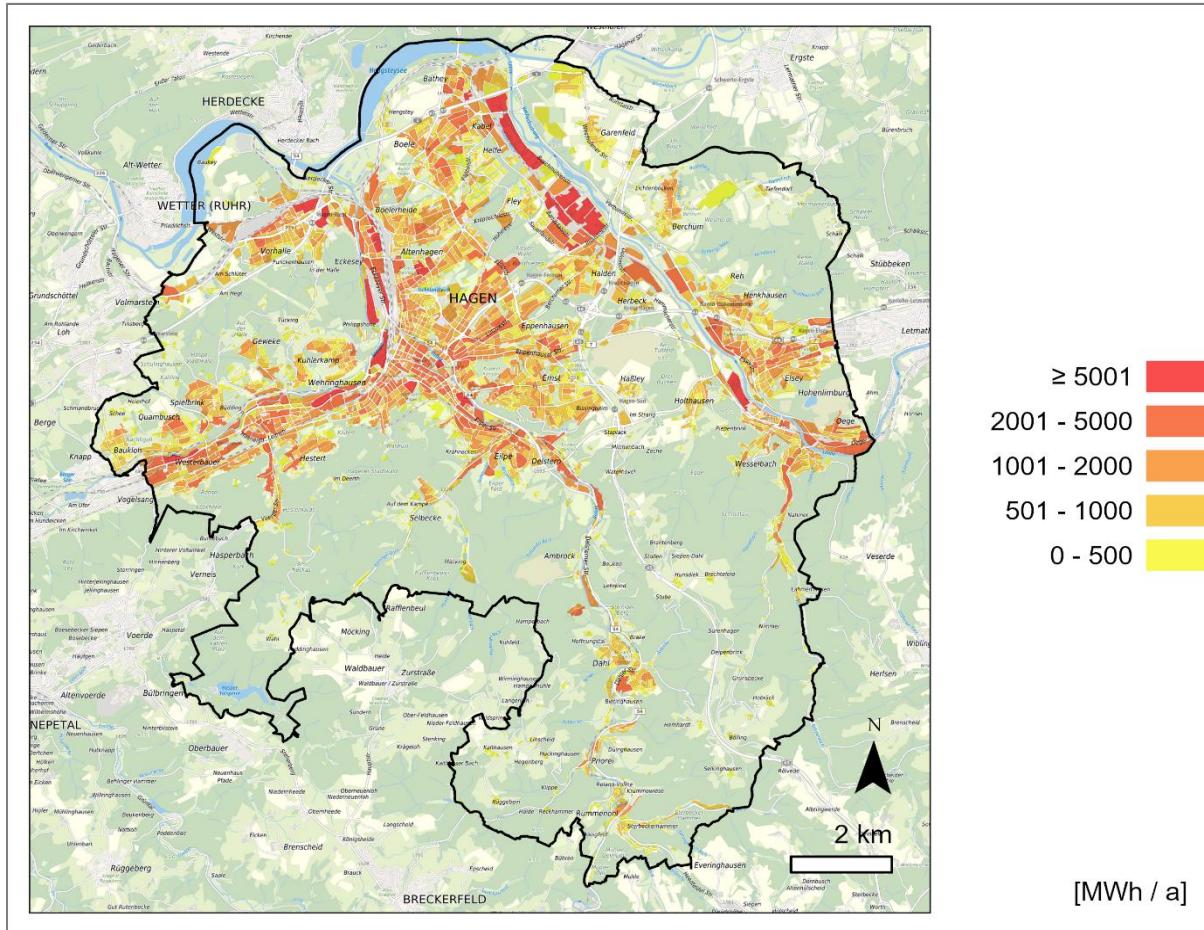


Abbildung 24: Wärmebedarfskarte auf Baublockebene

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.

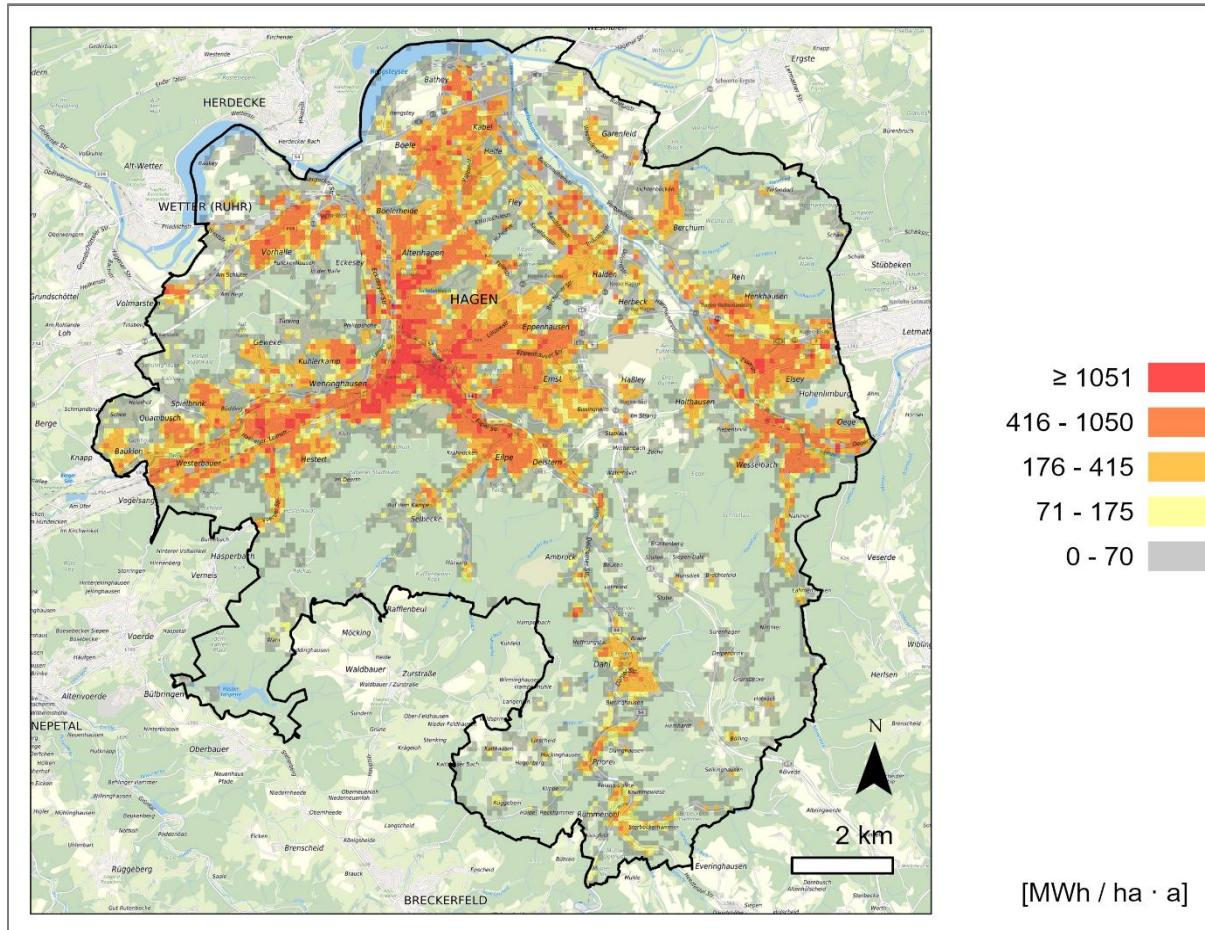


Abbildung 25: Wärmedichtenkarte im Raster von 100 m x 100 m (1 Hektar)

11 Wärmeliniendichten

Erläuterung zu Wärmeliniendichten

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

Wärmeliniendichtenkarte

Die Karte der Wärmeliniendichten (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 Wärmeliniendichten 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 Wärmeliniendichten befinden sich sowohl im Stadtzentrum als auch in den Außenbereichen.

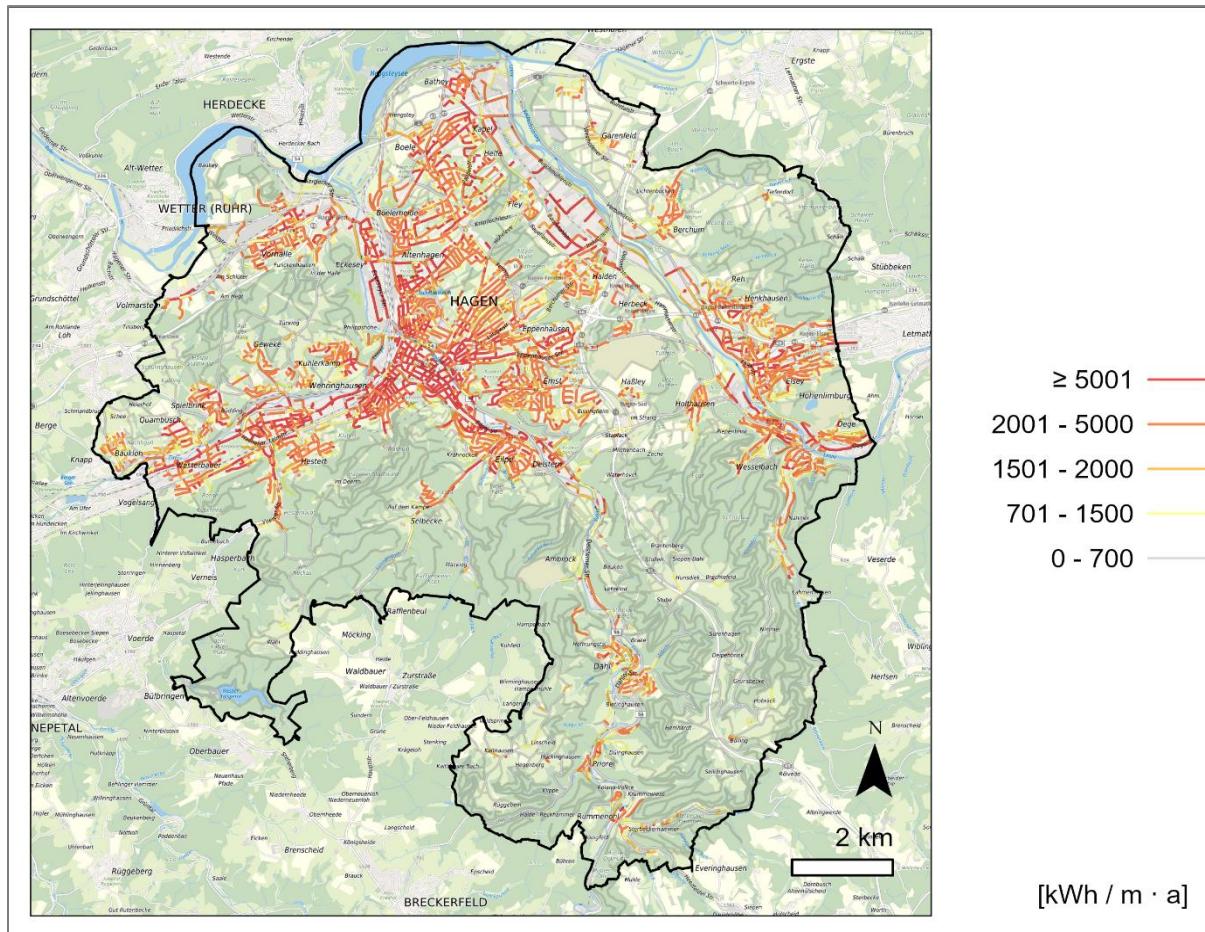


Abbildung 26: Wärmeliniendichtenkarte auf Straßenzugebene

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 Industrikunden 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-Gesamtmengen.

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 Gaszählleinrichtungen 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.

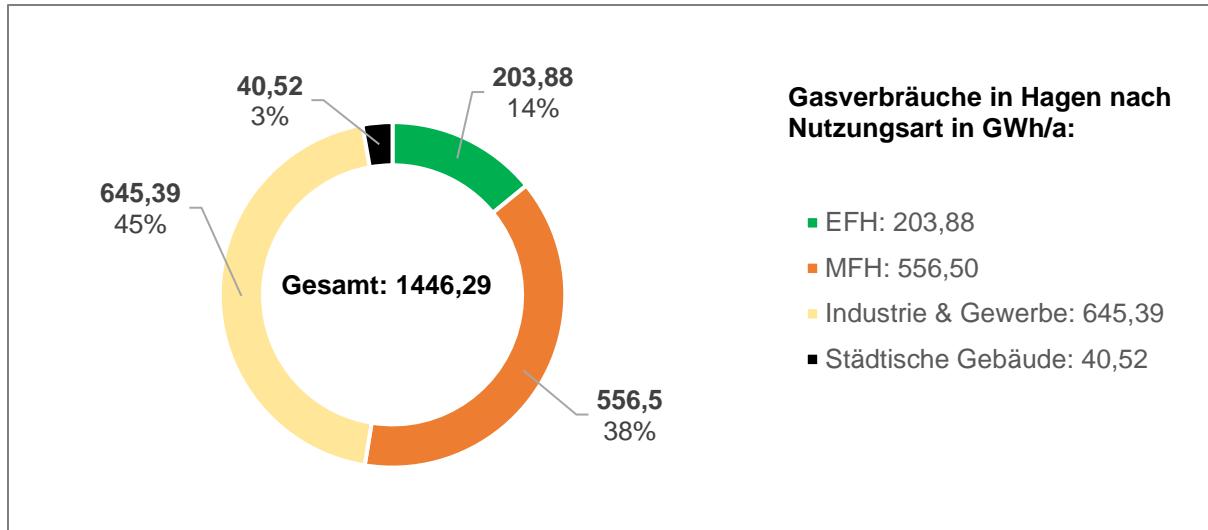


Abbildung 27: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Hagen im Jahr 2024

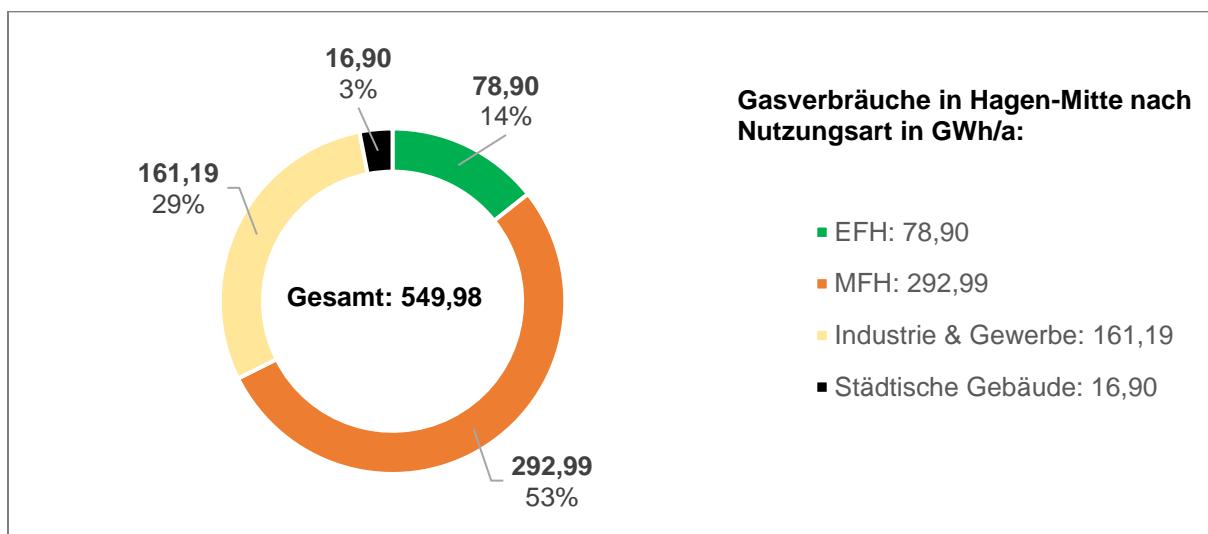


Abbildung 28: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Hagen-Mitte im Jahr 2024

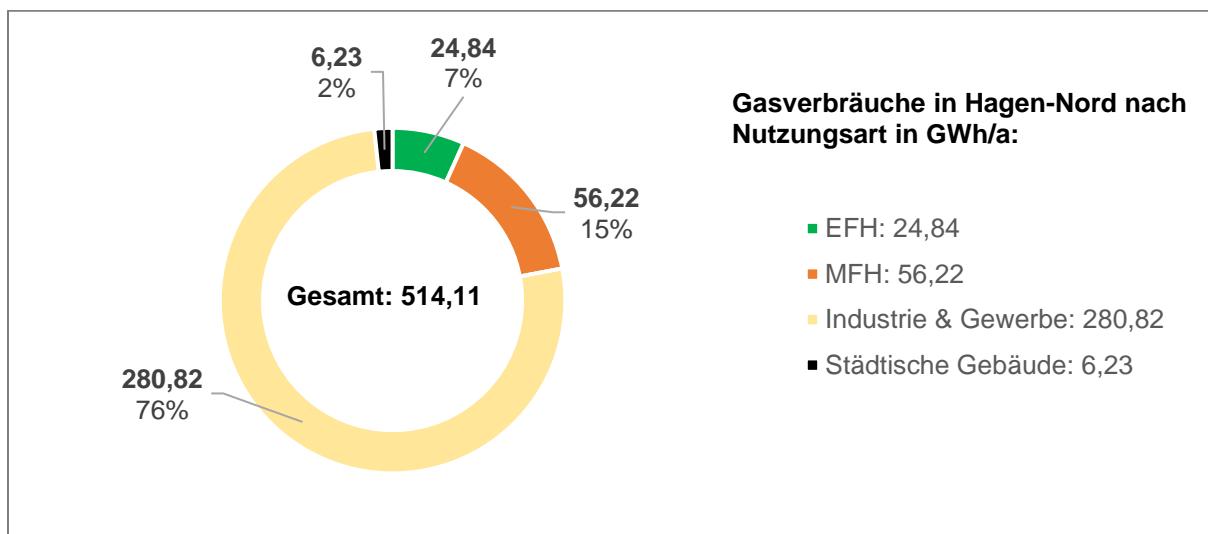


Abbildung 29: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Hagen-Nord im Jahr 2024

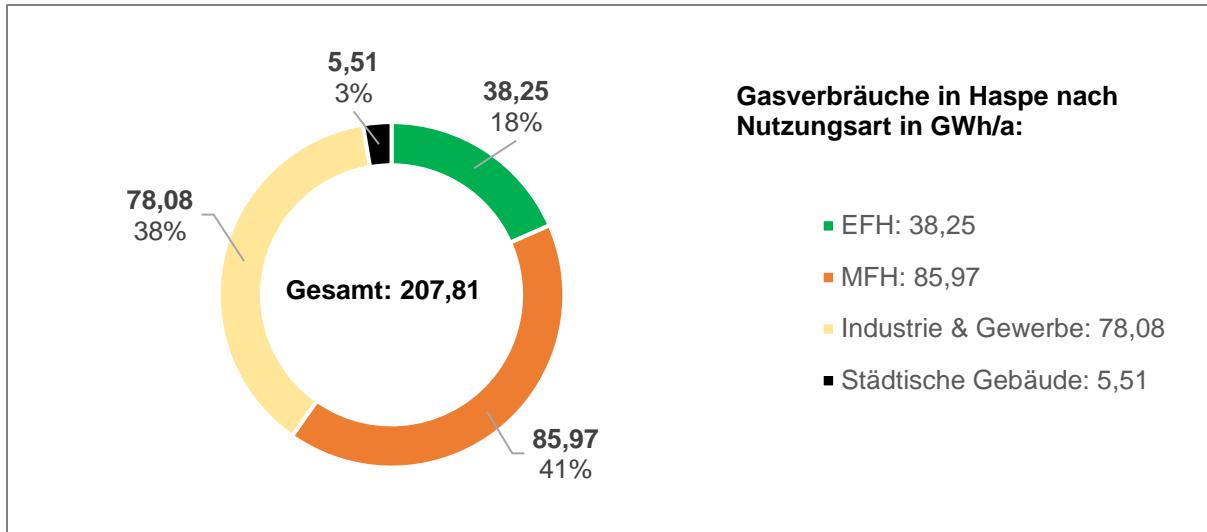


Abbildung 30: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Haspe im Jahr 2024

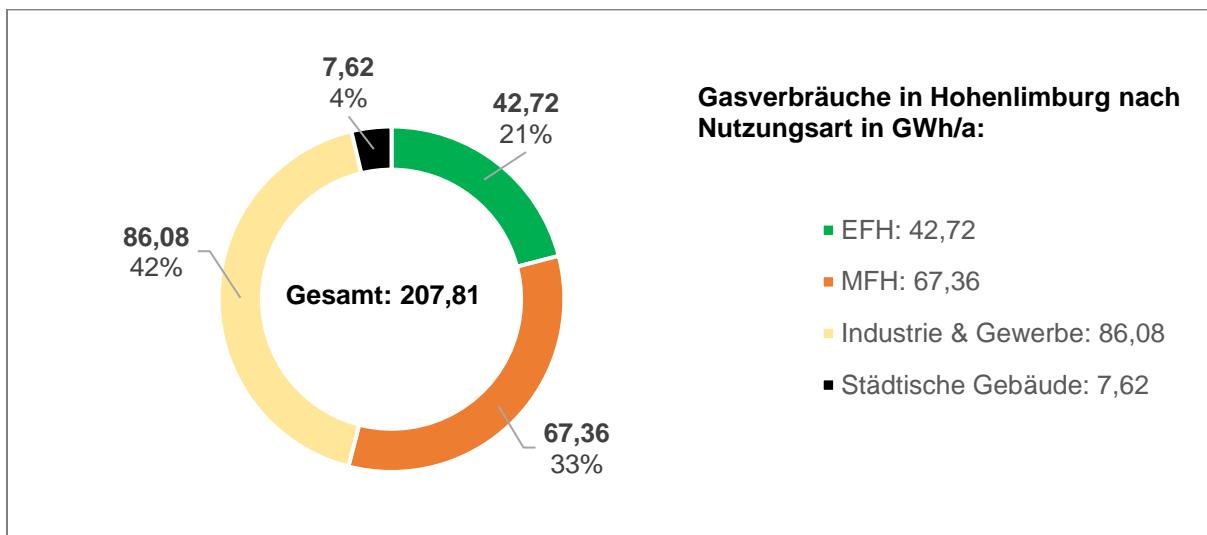


Abbildung 31: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Hohenlimburg im Jahr 2024

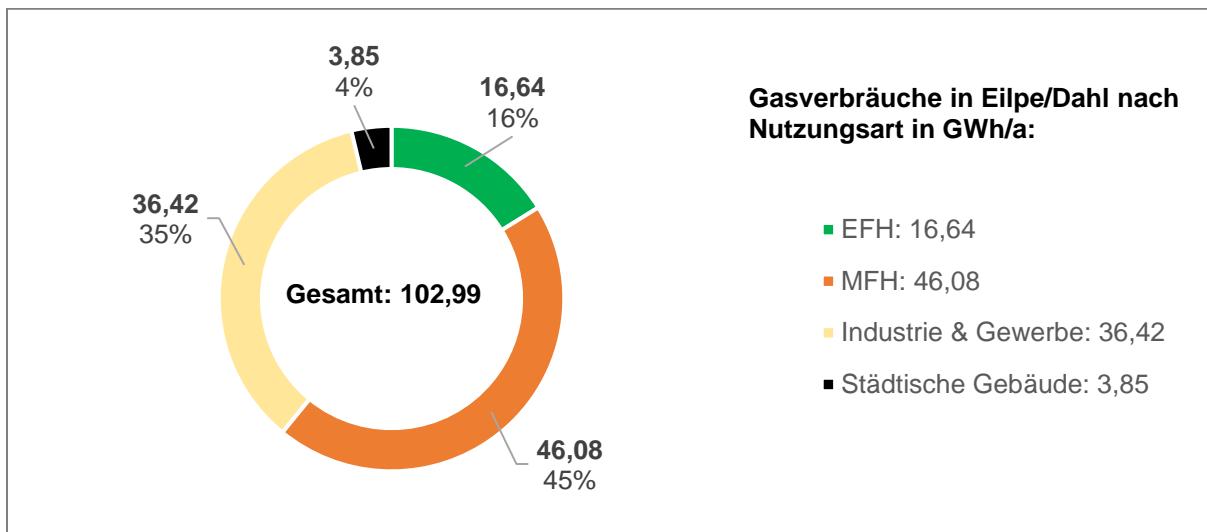


Abbildung 32: Gasverbrauch nach Nutzungsart in Eilpe/Dahl im Jahr 2024

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

Die Fernwärme in Helfe 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 Helfe 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.

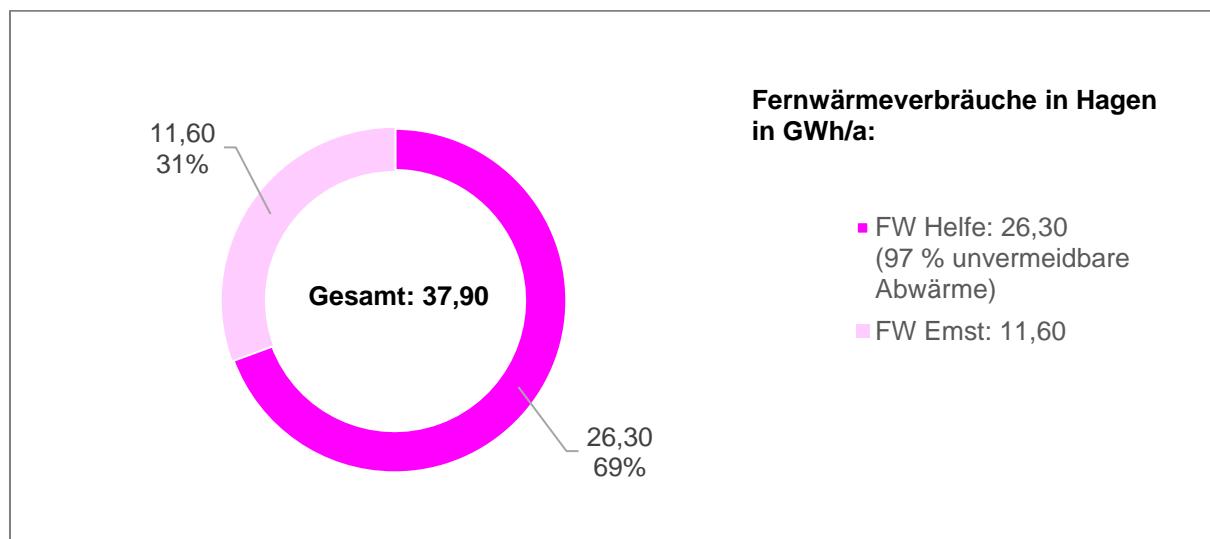


Abbildung 33: Fernwärmeverbrauch im Jahr 2024

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

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

Tabelle: Weiterführende Angaben zu den Fernwärmeverbundes

Fernwärmeverbund	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.

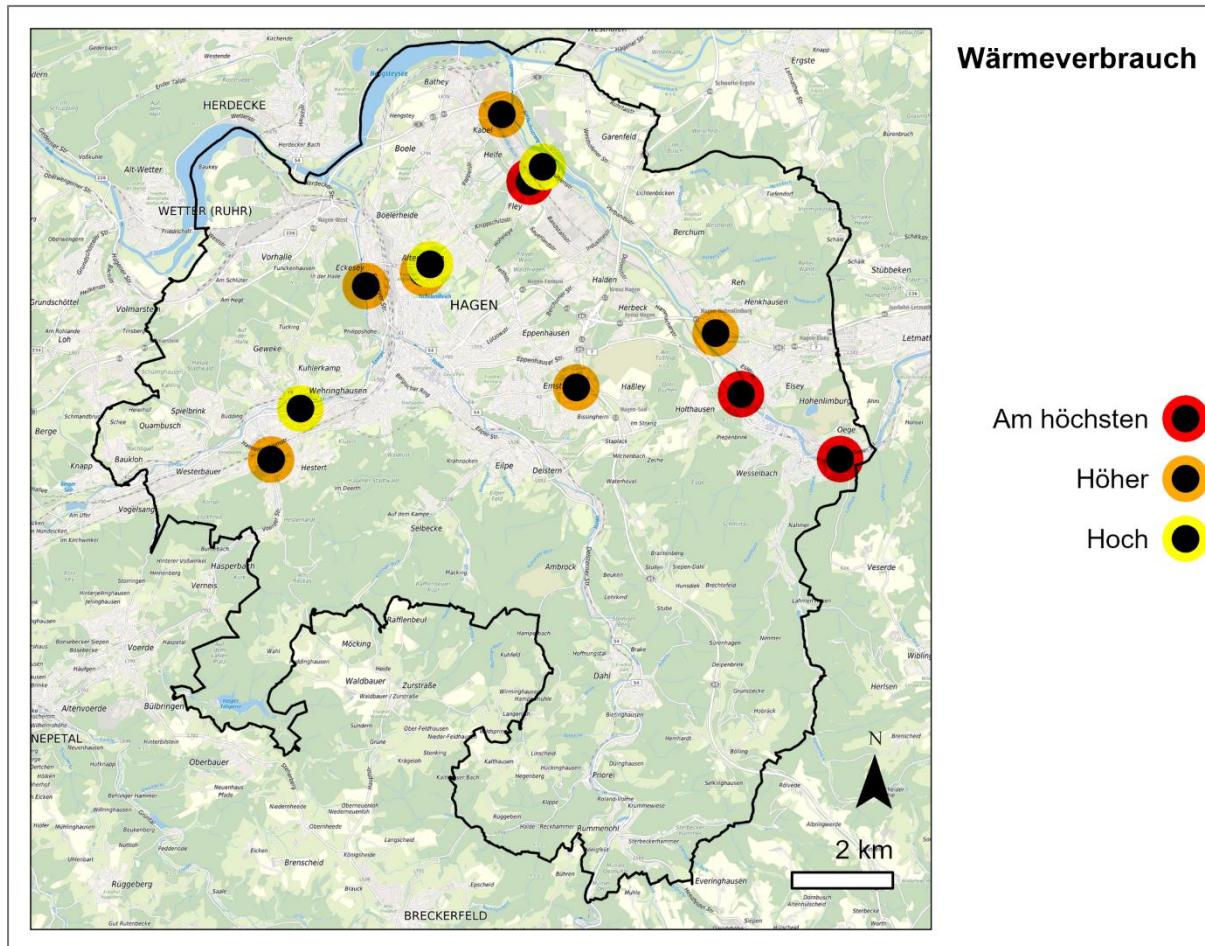


Abbildung 34: Großverbraucher

15 Wärmeerzeugungsanlagen für Fernwärme

Erläuterung zu Wärmeerzeugungsanlagen

Die Wärmeerzeugungsanlagen sind die relevante Infrastruktur für die zentrale Wärmeversorgung. Diese Anlagen speisen Wärmeenergien in Fernwärmennetze 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 Helfe 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 Fernwärmennetz 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 Fernwärmennetze.

Weiterführende Informationen

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

- Nahwärmennetz 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 Ausbaukapazität,
- Feuerwehr-Betriebshöfe (teilw. Holzhackschnitzelheizung, teilw. BHKW), vorwiegend mit Eigennutzung des Potenzials ohne bekannte Ausbaukapazität,
- Verschiedene Nahwärmennetze, 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).

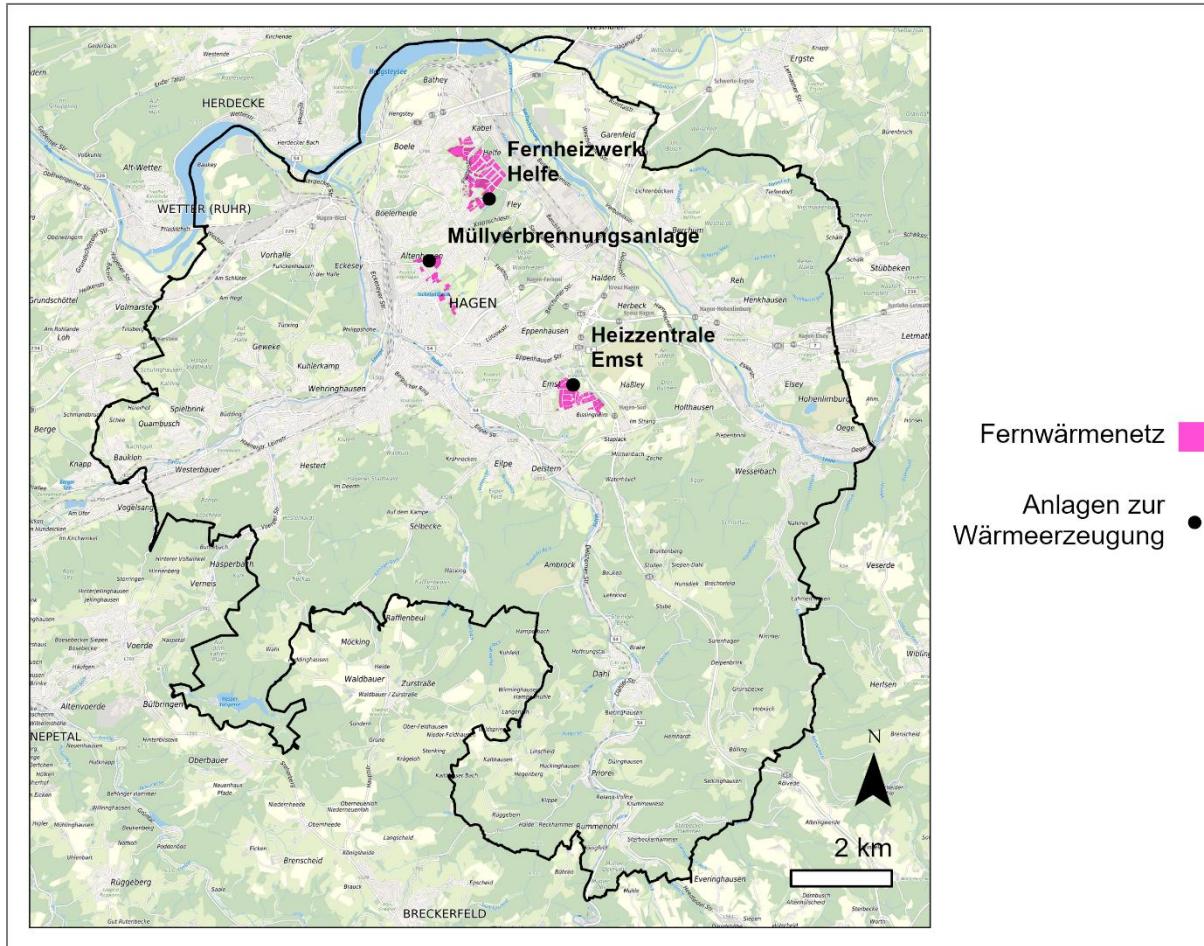


Abbildung 35: Wärmeerzeugungsanlagen für Fernwärme

16 Wärmespeicher und Wasserstoffanlagen

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