NÜMBRECHT
HEILKLIMATISCHER KURORT

Bestandsanalyse (Entwurfsfassung)

Kommunale **Wärmeplanung** der Gemeinde Nümbrecht.

BMU Energy Consulting

Impressum

Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Nümbrecht

Auftraggeber: Gemeinde Nümbrecht, Hauptstraße 16, 51588 Nümbrecht

Durchgeführt durch die BMU Energy Consulting GmbH

Autoren:

Dr.-Ing Michael Becker (BMU Energy Consulting GmbH)

Jöran Schirmer (BMU Energy Consulting GmbH)

Anschrift BMU Energy Consulting GmbH:

BMU Energy Consulting GmbH

Lise-Meitner-Straße 1-13, 42119 Wuppertal

E-Mail: info@bmu-energy-consulting.de

Webseite: https://bmu-energy-consulting.de/

Datum:

August 2026

Titelbild-Bildnachweis:

Eigene Grafik

Gender-Hinweis:

Zur besseren Lesbarkeit wird in diesem Bericht in Teilen das generische Maskulinum verwendet. Die in dieser Arbeit verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter.

Inhalt

Impressum ... 2
Inhalt ... 3
Abkürzungsverzeichnis ... 5
1 Bestandsanalyse ... 6
1.1 Datengrundlage und räumliche Aggregation ... 6
1.1.1 Datengrundlage ... 6
1.1.2 Baublöcke als Aggregationsebene ... 6
1.2 Vorprüfung ... 7
1.3 Struktur von Flächen, Gebäuden und Netzen ... 7
1.3.1 Flächennutzung ... 7
1.3.2 Gebäudebestand ... 8
1.3.3 Netzinfrastrukturen ... 12
1.3.3.1 Erdgasnetz ... 12
1.3.3.2 Wärmenetze ... 13
1.3.3.3 Wasserstoffnetze ... 15
1.3.3.4 Wärme- und Gasspeicher ... 15
1.3.3.5 Anlagen für Wasserstoff oder synthetische Gase ... 16
1.3.3.6 Abwasser ... 16
1.4 Wärmebedarf und versorgte Gebäude nach Energieträgern ... 16
1.4.1 Quantitative Auswertung ... 16
1.4.1.1 Wärmeversorgung nach Energieträgern ... 16
1.4.1.2 Wärmebedarf nach Energieträgern ... 17
1.4.2 Kartographische Auswertung ... 20
1.4.2.1 Erdgas ... 21
1.4.2.2 Heizöl ... 22
1.4.2.3 Strom und Umweltwärme ... 24
1.4.2.4 Biomasse ... 25
1.4.2.5 Sonstige Brennstoffe ... 27
1.4.2.6 Wärmenetze ... 29
1.5 Altersstruktur des Heizungsbestandes ... 31
1.6 Wärmebedarfsdichte und Großverbraucher ... 35
1.7 Fossile und erneuerbare Energieträger ... 37
1.8 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern und Sektoren ... 39

Literaturverzeichnis 42
Abbildungsverzeichnis 43
Tabellenverzeichnis 45

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem
CO_2	Kohlendioxid
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistungen
GMFH	Großes Mehrfamilienhaus
GWh	Gigawattstunden
km	Kilometer
kWh/m	Kilowattstunden pro Meter
kWh/(m^2·a)	Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr
LANUK	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima NRW
MFH	Mehrfamilienhaus
MWh/ha	Megawattstunden pro Hektar
NRW	Nordrhein-Westfalen
NWG	Nichtwohngebäude
RH	Reihenhaus
Tsd. t	Tausend Tonnen
WPG	Wärmeplanungsgesetz

1 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung hat das Ziel, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung in einer Kommune systematisch zu erfassen. Dazu gehört beispielsweise der Wärmebedarf der Gebäude, die eingesetzten Energieträger, bestehende Wärmenetze sowie relevante Infrastrukturen und Emissionen. Dies bildet die Grundlage, um in der Potenzialanalyse und den Zielszenarien darauf aufbauend die Transformation des Wärmesektors zu betrachten.

1.1 Datengrundlage und räumliche Aggregation

1.1.1 Datengrundlage

Für die Erstellung der Bestandsanalyse ist eine umfassende Datensammlung und -aufbereitung notwendig. In Tabelle 1 sind die Datenquellen aufgeführt, die zur fundierten Erfassung der aktuellen Wärmestruktur herangezogen wurden. Diese umfassen beispielsweise Informationen zur Versorgungsinfrastruktur, zum Gebäudebestand und zum Wärmebedarf.

Tabelle 1: Datengrundlage für Bestandsanalyse

Informationen	Datenquelle/-lieferant	Quelle
Baudenkmäler	Gemeinde Nümbrecht	-
Baujahresklassen	Raumwärmebedarfsmodell des LANUK	[1]
Flächennutzung	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS)	[2]
Flurstücke	Amtliches Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS)	[2]
Gasverbräuche	Gemeindewerke Nümbrecht GmbH	-
Gasnetzdaten	Gemeindewerke Nümbrecht GmbH	-
Wärmenetzverbräuche	Gemeindewerke Nümbrecht GmbH	-
Wärmenetzdaten	Gemeindewerke Nümbrecht GmbH	-
Gebäudetypen und Sektoren	Raumwärmebedarfsmodell des LANUK	[1]
Heizungstechnologien	Schornsteinfegerdaten, Gemeindewerke Nümbrecht GmbH, Zensus 2022	[3]
Statistische Wärmebedarfe	Raumwärmebedarfsmodell des LANUK	[1]

1.1.2 Baublöcke als Aggregationsebene

Die kommunale Wärmeplanung verfolgt nicht das Ziel, konkrete Heizungstechnologien auf Gebäudeebene zu empfehlen, sondern soll der Kommune als Planungsgrundlage dienen. Um eine sinnvolle Auswertungsgröße unter Beachtung der Datenschutzanforderungen vorliegen zu haben, wird gemäß Wärmeplanungsgesetz für die kartographische Auswertung im Rahmen der kommunalen

Wärmeplanung die Aggregationsebene „Baublock“ verwendet. Ein Baublock ist eine Gruppe von mindestens fünf Gebäuden, welche von sämtlichen Seiten von Straßen, Schienen oder sonstigen natürlichen oder baulichen Grenzen umschlossen ist. Wenn in dünn besiedelten Bereichen in diesen Grenzen keine fünf Gebäude liegen, werden räumlich getrennte Baublöcke zu einem Baublock zusammengefasst. Für das Gemeindegebiet von Nümbrecht ergeben sich nach dieser Definition 533 Baublöcke, die im Rahmen der Wärmeplanung ausgewertet werden.

Es ist zu beachten, dass sich baublockbezogene Auswertungen teilweise auf die Anzahl der Gebäude und teilweise auf den Wärmebedarf beziehen. In diesem Zusammenhang wird häufig der Begriff „primär“ verwendet. Damit ist jeweils die Kategorie gemeint, die innerhalb eines Baublocks den größten Anteil aufweist.

1.2 Vorprüfung

Gemäß §14 des WPG kann für Teilgebiete, welche sich weder für ein Wärmenetz noch für ein Wasserstoffnetz eignen, eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden. Diese Teilgebiete können im Rahmen einer Vorprüfung identifiziert werden. Um für das gesamte Gemeindegebiet von Nümbrecht eine belastbare Aussage über die heutige und zukünftige Wärmeversorgung treffen zu können, wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für alle Teilgebiete eine vollständige Wärmeplanung durchgeführt.

1.3 Struktur von Flächen, Gebäuden und Netzen

1.3.1 Flächennutzung

Nümbrecht ist eine Gemeinde im Oberbergischen Kreis in Nordrhein-Westfalen mit rund 17.580 Einwohnerinnen und Einwohnern (Stand 2025). Sie liegt im Süden des Bergischen Landes und ist geprägt durch eine überwiegend ländliche Struktur. In Abbildung 1 sind die Ortschaften der Gemeinde Nümbrecht dargestellt. Das rund 7.000 ha große Gemeindegebiet ist stark von Grün- (ca. 48 %) und Waldflächen (ca. 35 %) geprägt, während Siedlungs- und Verkehrsflächen nur einen geringen Anteil ausmachen [2].

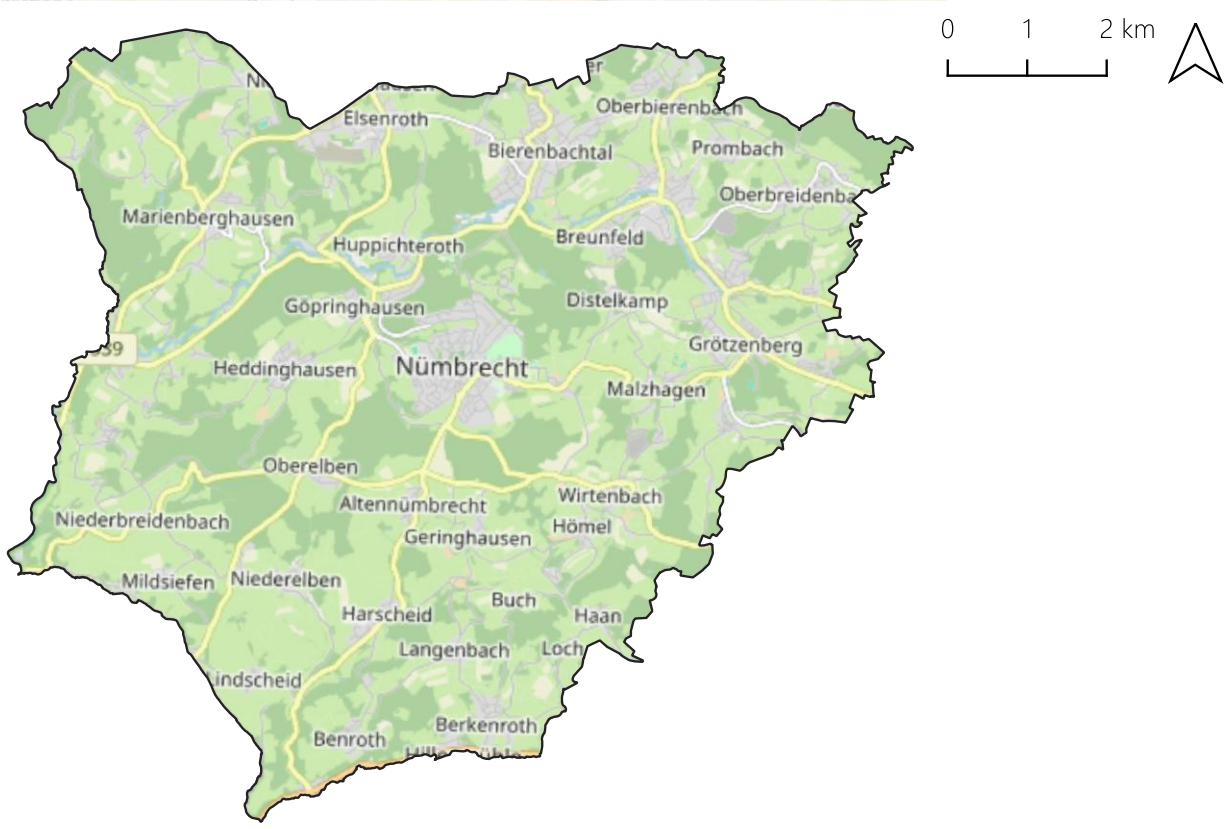

Abbildung 1: Übersichtskarte der Gemeinde Nümbrecht [2]

1.3.2 Gebäudebestand

Die Gebäudestruktur der Gemeinde Nümbrecht wird von Einfamilienhäusern dominiert. In Abbildung 2 ist die Anzahl der Gebäude je Gebäudetyp dargestellt. Die Gesamtheit der beheizten Gebäude in Nümbrecht beläuft sich auf 5.530. Dabei entfallen 4.911 Gebäude (89 %) auf Einfamilienhäuser, 247 Gebäude (4 %) auf Nichtwohngebäude, 240 Gebäude (4 %) auf Mehrfamilienhäuser, 82 Gebäude (1 %) auf große Mehrfamilienhäuser und 50 Gebäude (1 %) auf Reihenhäuser. Diese Einteilung der Mehrfamilienhäuser erfolgt anhand der Nutzflächengröße. Alle Mehrfamilienhäuser mit über 400 m^2 Nutzfläche werden als große Mehrfamilienhäuser definiert [1].

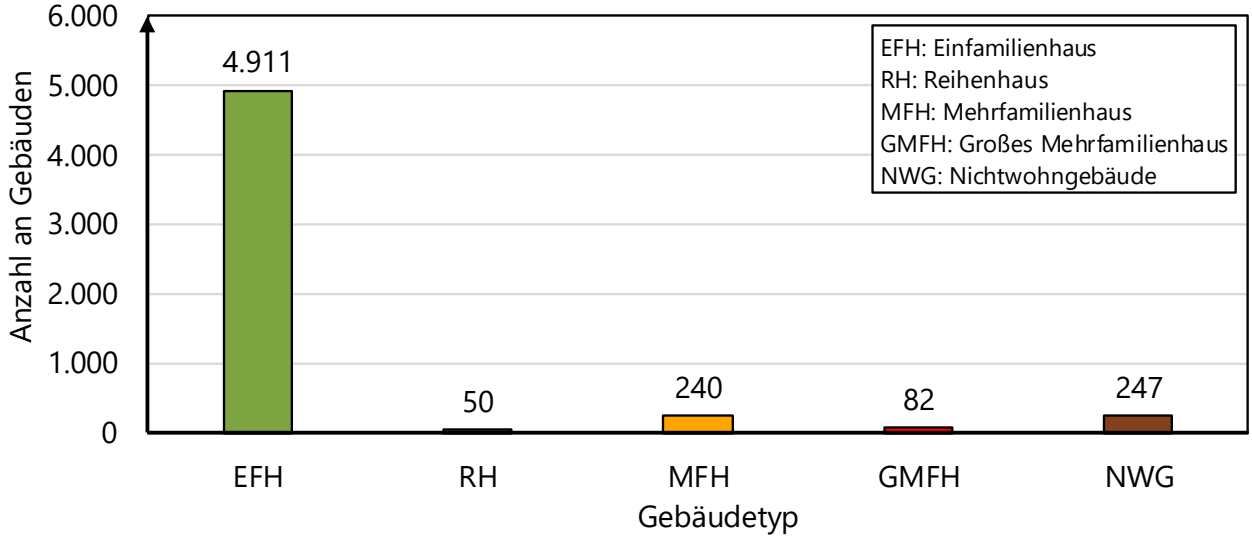

Abbildung 2: Anzahl der Gebäude je Gebäudetyp

In Abbildung 3 ist ergänzend der primäre Gebäudetyp (nach Anzahl der Gebäude) auf Baublockebene dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der Großteil der Baublöcke durch Einfamilienhäuser geprägt ist. Dies bestätigt den dominierenden Anteil an Einfamilienhäusern im Gemeindegebiet. Neben wenigen Baublöcken, die überwiegend durch Mehrfamilienhäuser geprägt sind, fallen einzelne Baublöcke mit einem dominierenden Anteil an Nichtwohngebäuden auf. Dabei handelt es sich häufig um landwirtschaftlich genutzte Gebäude. Deutlich hervorzuheben sind zudem die beiden Gewerbegebiete in Rommelsdorf und Elsenroth. Des Weiteren konzentrieren sich im Ortskern von Nümbrecht mehrere Gebäude, in denen Geschäfte aus dem Bereich Handel und Dienstleistungen ansässig sind.

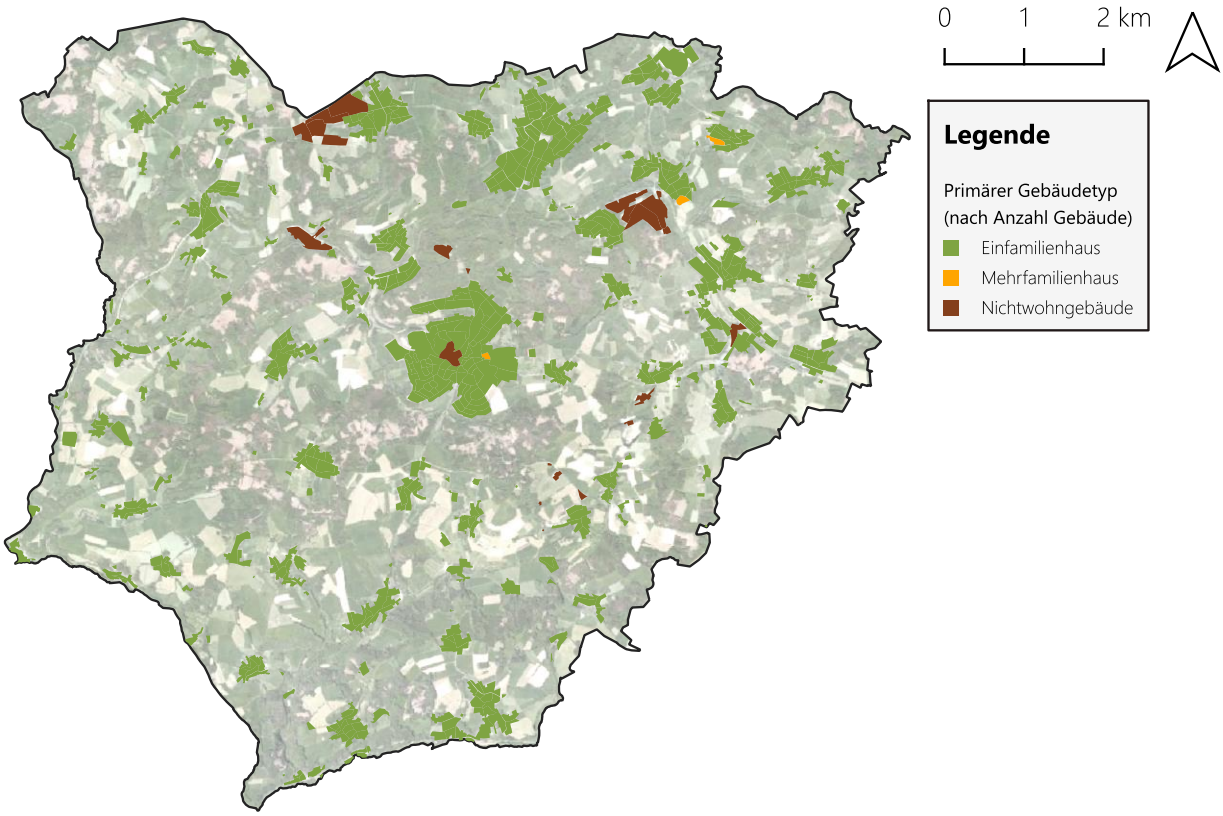

Abbildung 3: Primärer Gebäudetyp auf Baublockebene

Neben dem Gebäudetyp ist für die Wärmeversorgung von Gebäuden das Baujahr von Relevanz, da dieses den spezifischen Wärmebedarf (je nach Sanierungsstand) stark beeinflusst. In Abbildung 4 ist die Anzahl an Gebäuden je Baujahresklasse für die Gemeinde Nümbrecht dargestellt. Wie der Auswertung zu entnehmen ist, stammt ein großer Anteil der Gebäude aus den Baujahren zwischen 1900 und 1945. Diese machen mit insgesamt 1.157 Gebäuden 21 % des Gebäudebestandes aus. Gebäude dieser Baujahresklasse zeichnen sich grundsätzlich durch einen moderat erhöhten spezifischen Wärmebedarf von 125 bis 150 kWh/(m^2·a) aus [4].

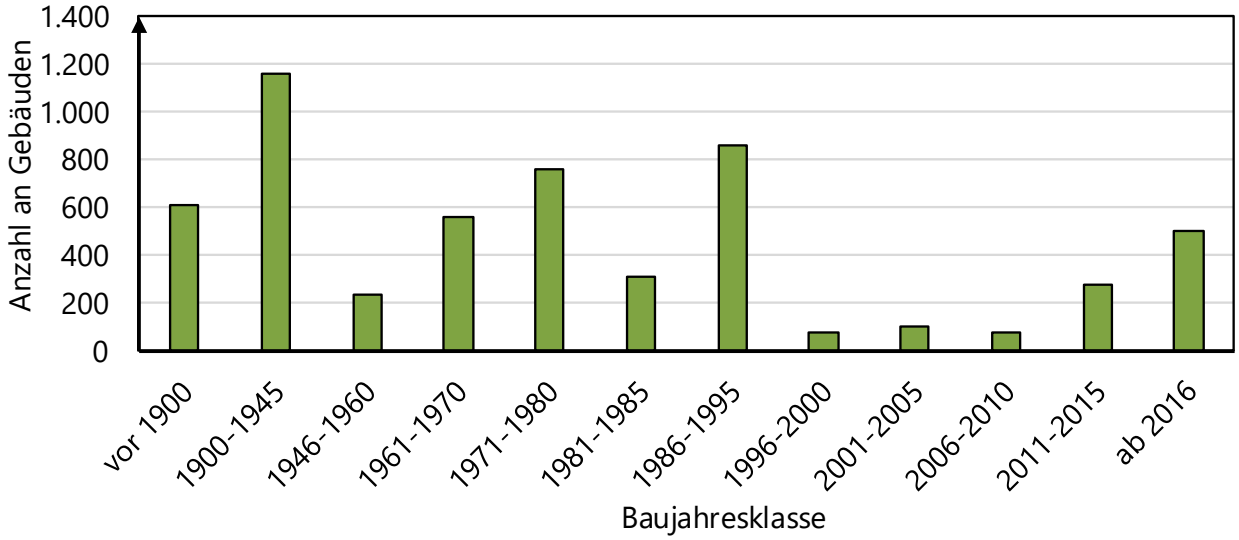

Abbildung 4: Anzahl der Gebäude je Baujahresklasse

Ebenso gibt es in der Gemeinde Nümbrecht viele Gebäude aus den Jahren 1946 bis 1980 (28 % der Gebäude). Diese Baujahresklassen gelten im Vergleich zu anderen Klassen als nicht energieineffizient, da die Gebäude einen spezifischen Wärmebedarf von über 250 kWh/(m^2·a) erreichen können [4]. Neubauten ab dem Baujahr 2016 machen immerhin etwa 9 % des Gebäudebestandes aus, was einen vergleichsweise hohen Anteil darstellt. Neubauten erreichen einen spezifischen Wärmebedarf von unter 50 kWh/(m^2·a) [4].

Die primäre Baujahresklasse (nach Anzahl der Gebäude) auf Baublockebene ist in Abbildung 5 visualisiert. Anhand dieser ist zu erkennen, dass das Alter der Gebäudestruktur in Nümbrecht je nach Ortschaft variieren kann. Viele der kleineren Ortschaften weisen überwiegend eine primäre Baujahresklasse vor 1945 auf. Teilweise erfolgten jedoch auch hier Erweiterungen ab 1961 sowie in den 2000er Jahren. Die großen Ortschaften Nümbrecht und Bierenbachtal verfügen jedoch ebenso über historische Ortskerne mit einer Bebauung aus der Zeit vor 1945. Seit 1945 wurden diese Bereiche kontinuierlich erweitert, auch über die 2000er Jahre hinaus. Auffällig ist die hohe Anzahl an Neubaugebieten nach 2001, die sich hier überwiegend an den äußeren Randbereichen der bestehenden Ortskerne angliedern.

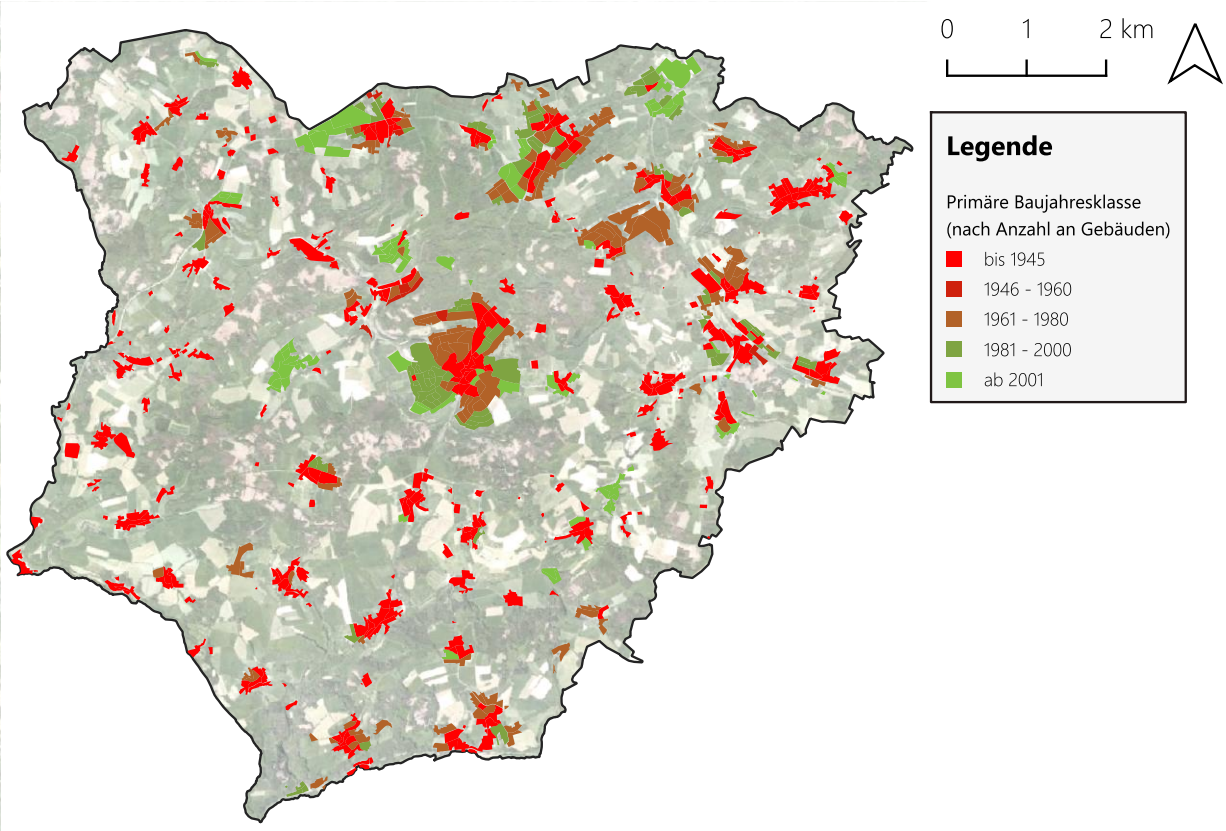

Abbildung 5: Primäre Baujahresklasse auf Baublockebene

Ergänzend zu den Baujahresklassen ist in Abbildung 6 die Einteilung aller Gebäude zum spezifischen Wärmebedarf in Nümbrecht dargestellt. Auch bezogen auf den spezifischen Wärmebedarf zeigt sich, dass ein vergleichsweiser kleiner Anteil der Gebäude aus den Baujahren zwischen 1945 und 1980 stammt, da der Großteil der Gebäude einen spezifischen Wärmebedarf unter 200 kWh/(m^2·a) aufweist. Dies betrifft insgesamt 4.924 Gebäude (89 %). 607 Gebäude (11 %) hingegen haben einen spezifischen Wärmebedarf über 200 kWh/(m^2·a). Zudem weisen 1.631 Gebäude (29 %) einen

spezifischen Wärmebedarf von unter 100 kWh/(m²·a) auf und sind damit als vergleichsweise energieeffizient einzuordnen.

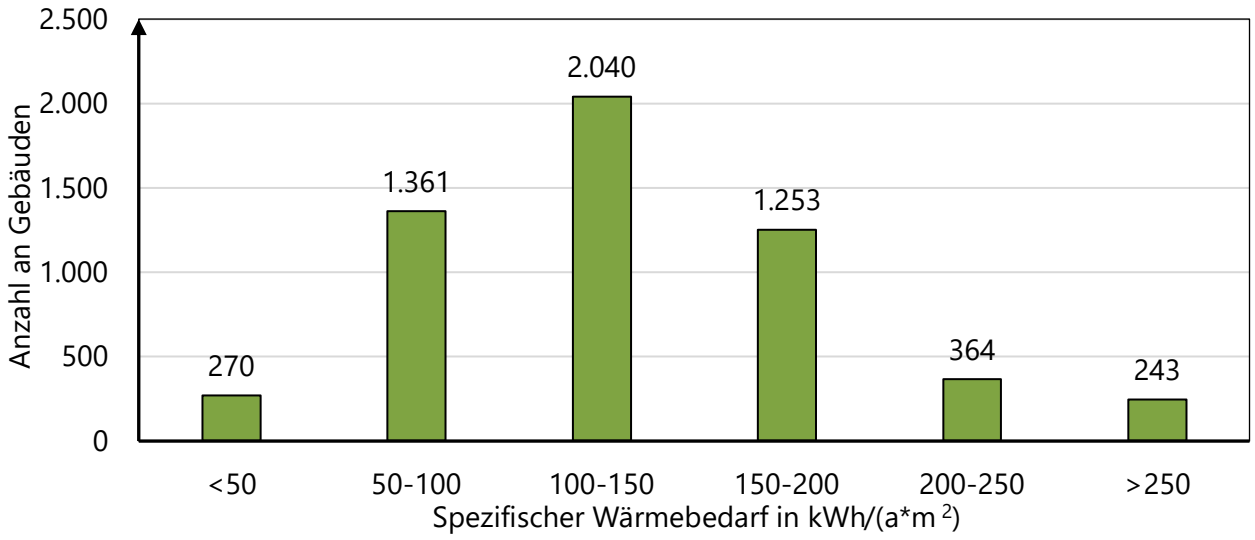

Abbildung 6: Spezifischer Wärmebedarf aller Gebäude[1]

Aufgrund des hohen Anteils an Gebäuden, die vor 1945 errichtet wurden, ist das Thema Denkmalschutz in Nümbrecht grundsätzlich von Relevanz. In der Gemeinde sind 113 Gebäude als Baudenkmäler deklariert.

1.3.3 Netzinfrastrukturen

1.3.3.1 Erdgasnetz

Die Wärmeversorgung basierend auf dem öffentlichen Erdgasnetz, welches von der Gemeindewerke Nümbrecht GmbH betrieben wird, spielt in Nümbrecht eine entscheidende Rolle. Abbildung 7 zeigt auf Baublockebene die Lage des Nümbrechter Erdgasnetzes. Es ist zu erkennen, dass der Großteil des nordöstlichen Gemeindegebiets über das Erdgasnetz versorgt werden kann. Die Gesamtzahl angeschlossener Gebäude am Gasnetz beträgt 1.996, was einem Anteil von 36 % aller beheizten Gebäude entspricht. Die Inbetriebnahme der ersten Leitungen erfolgte im Jahr 1979. Die Netzlänge beträgt insgesamt 112 km.

[1] Bei allen Abbildungen im Bericht, in denen Daten zu Kategorien zusammengefasst sind, werden Grenzwerte jeweils der unteren Kategorie zugeordnet.

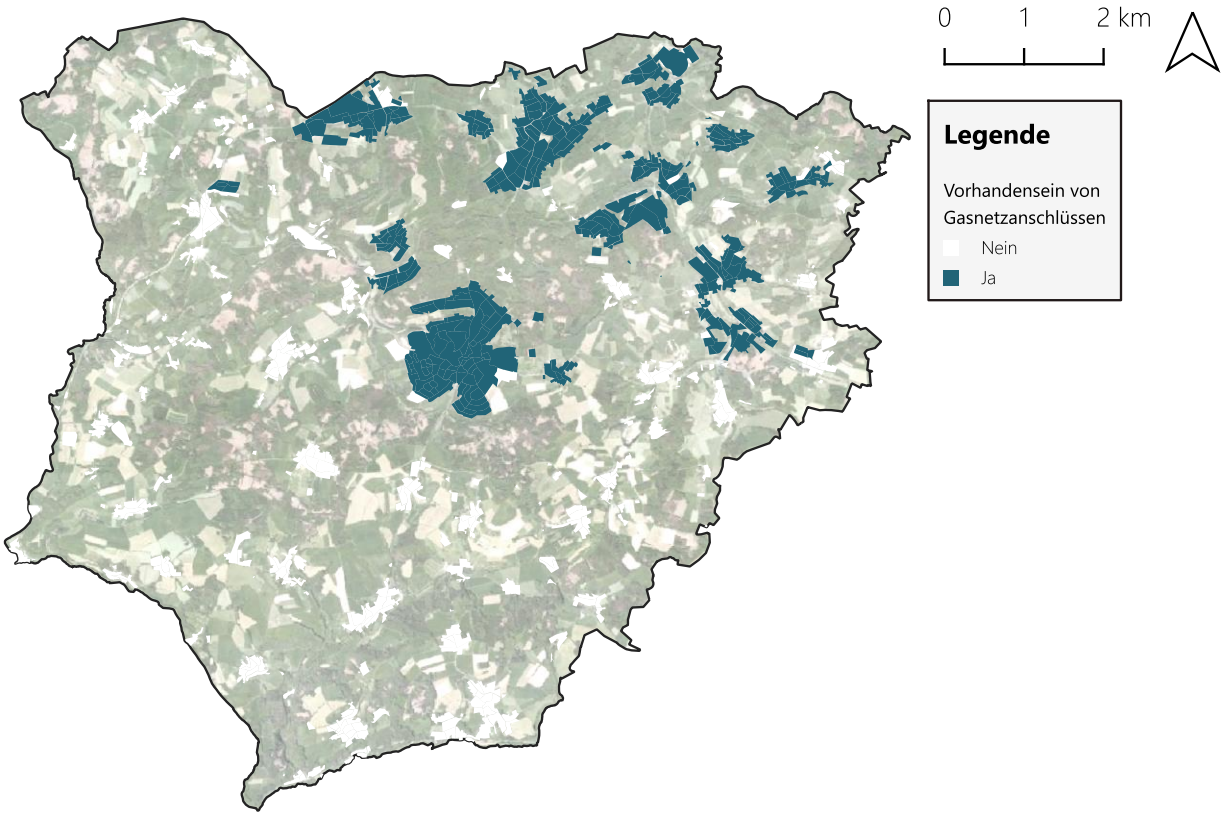

Abbildung 7: Lage des Erdgasnetzes auf Baublockebene

1.3.3.2 Wärmenetze

In der Gemeinde Nümbrecht werden durch die Gemeindewerke Nümbrecht GmbH fünf kalte Nahwärmenetze, zwei warme Nahwärmenetze sowie zwei Gebäudenetze betrieben. Eine Übersicht ist sowohl tabellarisch in Tabelle 2 als auch kartografisch in Abbildung 8 dargestellt. Weitere Wärmenetze befinden sich derzeit nicht in Planung. In der weiteren Betrachtung werden die Gebäudenetze Erlenweg und Eckenbacher Hardt nicht als leitungsgebundene Wärmeversorgung eingestuft, sondern der dezentralen Erzeugung zugeordnet, da keine Leitungsführung über öffentlich zugängliche Verkehrsflächen erfolgt.

Tabelle 2: Übersicht Wärme- und Gebäudenetze

Standort	Netztyp	Erzeugung	Netzlänge	Wärmemenge (auf 10 MWh gerundet)	Inbetrieb-nahme
Büschhof	Nahwärmenetz	Pelletkessel 115 kW	1.580 m	140 MWh	2009
Sohnius Weide	Kaltes Nahwärmenetz	Solarthermieanlage Solebohrung Erdkollektor Sole-Wasser-Wärme-pumpe	1.600 m	230 MWh	2012
Holunderweg	Kaltes Nahwärmenetz	Nur Rohre	1.400 m	110 MWh	2018
Sängertshöhe	Kaltes Nahwärmenetz	Nur Rohre	2.500 m	110 MWh	2023
Hauptstraße	Kaltes Nahwärmenetz	Nur Rohre	655 m	20 MWh	2021
Benroth	Kaltes Nahwärmenetz	30 Kubikmeter Eisspei-cher Sole-Wasser-Wärme-pumpe	4.150 m	240 MWh	2025
In der Delle	Nahwärmenetz	BHKW	533 m	440 MWh	2017
Erlenweg	Gebäudenetz	Gaskessel	260 m	480 MWh	2021
Eckenbacher Hardt	Gebäudenetz	Luft-Wasser-Wärme-pumpe	100 m	120 MWh	2011
Summe			12.778 m	1.890 MWh	

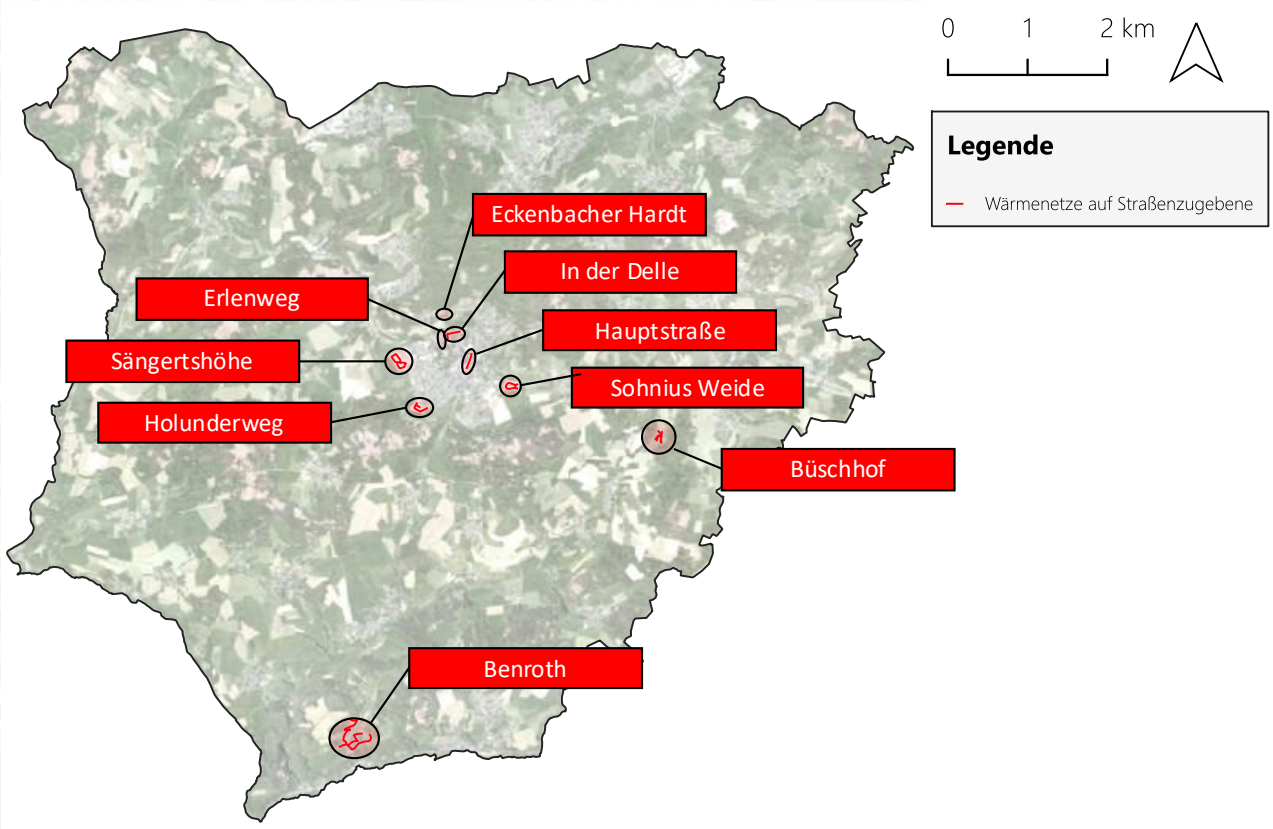

Abbildung 8: Lage der Wärmenetze und Gebäudenetze auf Straßenzugebene

Die kalten Nahwärmenetze basieren teilweise auf im Erdreich verlegten Rohrleitungen, die mehrfach unter Verkehrsflächen geführt wurden, um oberflächennahe Erdwärme zu erschließen. Am Standort Sohnius Weide wird das System zusätzlich durch eine Solarthermieanlage, eine Erdsondenbohrung sowie einen Erdkollektor unterstützt. In Kombination mit einer Sole-Wasser-Wärmepumpe dient dies der Temperaturanhebung und Stabilisierung des Netzes bei hoher Auslastung. Am Standort Benroth kommt ebenfalls eine Sole-Wasser-Wärmepumpe zum Einsatz, die mit einem Eisspeicher mit einem Volumen von 30 m³ kombiniert ist. Die weitere Temperaturanhebung auf das erforderliche Heizniveau erfolgt dezentral in den angeschlossenen Gebäuden mittels Wärmepumpen, wie es für kalte Nahwärmenetze üblich ist. Ungeachtet dieser dezentralen Nachverdichtung werden die Systeme im Folgenden als Wärmenetze und damit der zentralen Wärmeversorgung zugeordnet.

Das Wärmenetz am Standort In der Delle wird über ein gasbetriebenes BHKW mit einer thermischen Leistung von 85 kW versorgt. Die Inbetriebnahme erfolgte im Jahr 2017. Das Wärmenetz am Standort Büschhof wird seit 2022 über einen Pelletkessel mit einer Leistung von 115 kW betrieben. Dieser ersetzte zwei zuvor eingesetzte Luft-Wasser-Wärmepumpen.

1.3.3.3 Wasserstoffnetze

In der Gemeinde Nümbrecht werden keine Wasserstoffnetze betrieben.

1.3.3.4 Wärme- und Gasspeicher

In der Gemeinde Nümbrecht werden keine gewerblichen Wärme- oder Gasspeicher betrieben oder konkret geplant.

1.3.3.5 Anlagen für Wasserstoff oder synthetische Gase

In der Gemeinde Nümbrecht werden aktuell keine Anlagen für Wasserstoff oder synthetische Gase betrieben oder konkret geplant.

1.3.3.6 Abwasser

Die Abwasserentsorgung der Gemeinde Nümbrecht läuft über die Kläranlage Homburg-Bröl. Der Themenkomplex Abwasser wird im Kontext der Potenzialanalyse detailliert beschrieben und ausgewertet.

1.4 Wärmebedarf und versorgte Gebäude nach Energieträgern

Gemäß dieser Wärmeplanung werden folgende sieben Gruppen an Energieträgern für die Bestandsanalyse, aber auch für potenzielle zukünftige Szenarien, berücksichtigt:

- Erdgas (Versorgung über das öffentliche Erdgasnetz)
- Heizöl
- Wärmenetz (Wärmenetze und kalte Nahwärmenetze; keine Gebäudenetze)
- Strom (Wärmepumpen und Direktheizungen)
- Wasserstoff (liegt im Bestand in Nümbrecht nicht vor)
- Biomasse (holzbasierte und weitere feste, flüssige und gasförmige Energieträger aus Biomasse)
- Sonstige Brennstoffe (insbesondere Flüssiggas und Kohle)

Im Rahmen der Analysen werden die Energieträger differenziert nach Raumwärme, Einzelraumheizungen (insbesondere Kamine), Trinkwarmwasser und auch Prozesswärme betrachtet. Für jedes Gebäude wird zunächst erfasst, ob in der jeweiligen Kategorie eine entsprechende Wärmebereitstellung vorhanden ist. Ist dies der Fall, wird der jeweiligen Kategorie ein Energieträger zugeordnet. Auf Grundlage der verfügbaren Daten wird dabei je Gebäude ein zentrales Heizsystem modelliert. Mehrere Heizungen innerhalb eines Gebäudes, wie beispielsweise Gasetagenheizungen, werden in der Auswertung als ein gemeinsames System zusammengefasst. Daher entspricht die Anzahl der Zentralheizungen in der Modellierung der Anzahl der beheizten Gebäude.

1.4.1 Quantitative Auswertung

1.4.1.1 Wärmeversorgung nach Energieträgern

Die Wärmeversorgung von Wohngebäuden lässt sich in die drei Anwendungsbereiche Raumwärme, Einzelraumheizungen und Trinkwarmwasser aufteilen. Die Verteilung der Heizungstypen unterscheidet sich deutlich zwischen diesen Bereichen und ist in Abbildung 9 dargestellt. Die Auswertung bezieht sich hierbei auf die Anzahl der Gebäude. Insgesamt beläuft sich die Zahl der beheizten Gebäude in der Gemeinde Nümbrecht auf 5.531.

Für Raumwärme nutzen 36 % der Gebäude eine Erdgasheizung und 36 % eine Ölheizung. Weitere 15 % der Gebäude nutzen Strom und Umweltwärme, 5 % Biomasse und 8 % sonstige Brennstoffe. Wärmenetze werden von 1 % der Gebäude für die Raumwärme genutzt.

Im Bereich der Einzelraumheizung nutzen 61 % der Gebäude Biomasse, wobei es sich überwiegend um Kamine handelt. 39 % der Gebäude verfügen dagegen über keine Einzelraumheizung.

Die meisten Gebäude verfügen über eine gemeinsame Aufbereitung von Heizungswasser und Trinkwarmwasser, was in beiden Bereichen zu einer ähnlichen Verteilung der Heizungstypen führt. So nutzen 32 % der Gebäude für die Trinkwarmwasserbereitung eine Erdgasheizung und 34 % eine Ölheizung. 23 % der Gebäude nutzen Strom und Umweltwärme, was insbesondere auf den Einsatz von elektrisch betriebenen Durchlauferhitzern zurückzuführen ist. Biomasse wird von 4 % der Gebäude genutzt, während 6 % sonstige Brennstoffe einsetzen. Wärmenetze werden von 1 % der Gebäude für die Trinkwarmwasserbereitung genutzt.

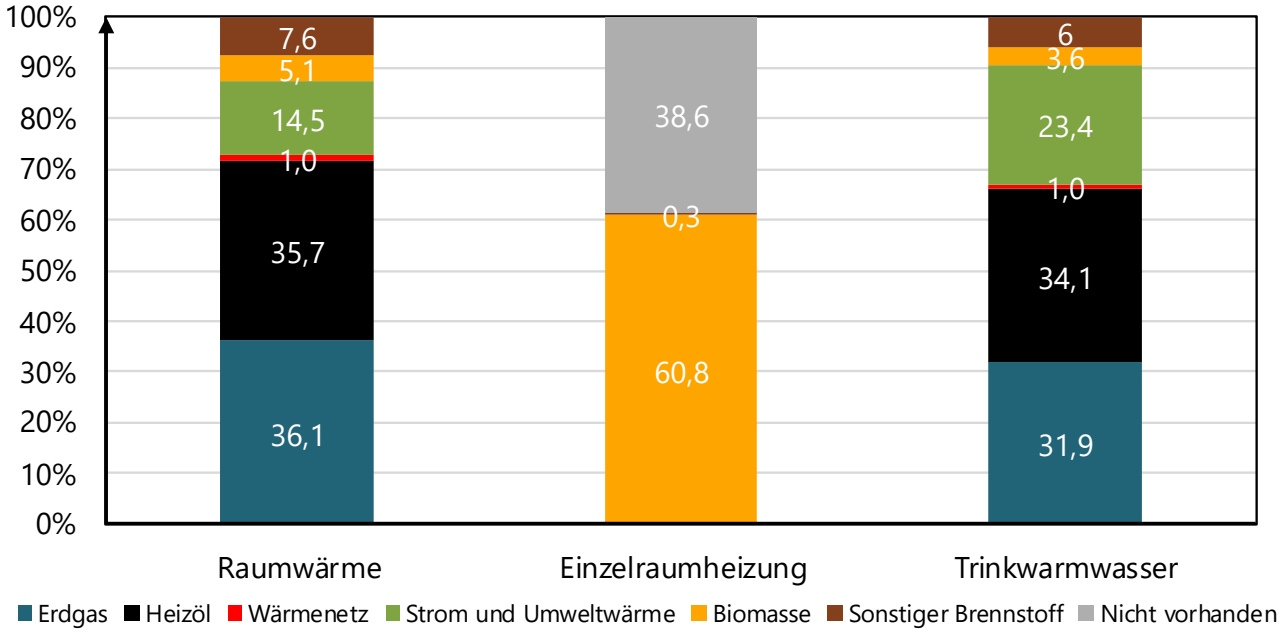

Abbildung 9: Anteil der Heizungstypen nach Anwendungsbereichen Raumwärme, Einzelraumheizung und Trinkwarmwasser in Prozent

1.4.1.2 Wärmebedarf nach Energieträgern

Neben der Anzahl versorgter Gebäude ist insbesondere der gedeckte Wärmebedarf relevant, um die verwendeten Energieträger in der heutigen Wärmeversorgung zu identifizieren. Der jährliche Gesamtwärmebedarf für die Gemeinde Nümbrecht liegt bei 185,8 GWh. Hierbei sind sowohl Raumwärmebedarf (inkl. Einzelraumheizungen), Trinkwarmwasserbedarf und Prozesswärmebedarf[2] berücksichtigt. Der Großteil des Wärmebedarfs entfällt hierbei auf den Raumwärmebedarf. Dieser macht 90 % des Gesamtwärmebedarfs von Nümbrecht aus. Die restlichen 10 % entfallen überwiegend auf die Trinkwarmwasserbereitung. Da in Nümbrecht keine größeren Prozesswärmeabnehmer ansässig sind, wurde der Prozesswärmebedarf auf Grundlage der vorhandenen Branchenstruktur auf etwa 200 MWh geschätzt. Dies entspricht lediglich rund 0,1 % des gesamten Wärmebedarfs.

[2] Den gesamten Prozesswärmebedarf einer Kommune im Rahmen einer kommunalen Wärmeplanung zu erfassen ist eine große Herausforderung, da die Datenverfügbarkeit nur bedingt gegeben ist und gleichzeitig der Prozesswärmebedarf aufgrund der Heterogenität nur schwer statistisch abgeschätzt werden kann. Eine vollumfängliche Erfassung und Ausweisung von Prozesswärmebedarfen kann in dem Zuge daher nicht garantiert werden. Der Fokus liegt dementsprechend auf der Erfassung der Prozesswärmebedarfe der größten industriellen und gewerblichen Abnehmer.

In Abbildung 10 wird der Anteil der Energieträger zur Deckung des Wärmebedarfs ausgewertet. Es entfallen 69,4 GWh auf den Energieträger Erdgas, welcher mit 37 % den größten Teil des Gesamtwärmebedarfs deckt. Heizöl ist der zweitwichtigste Energieträger mit 64,8 GWh (35 %). Biomasse trägt mit 18,7 GWh (10 %) und Strom sowie Umweltwärme mit 21,0 GWh (11 %) zum Wärmebedarf bei. Sonstige Brennstoffe machen mit 10,7 GWh (6 %) einen weiteren Anteil aus. Die Wärmenetze decken mit 1,3 GWh (1 %) nur einen sehr geringen Anteil des Wärmebedarfs ab.

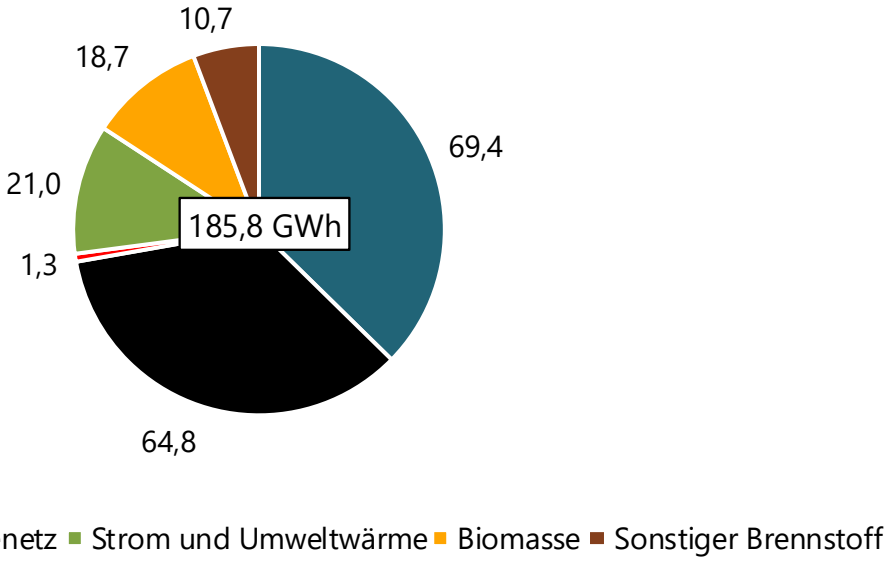

Abbildung 10: Jährlicher Wärmebedarf (alle Sektoren) in GWh nach Energieträgern

Wie sich der Gesamtwärmebedarf auf die einzelnen Sektoren verteilt und wie deren Wärmebedarf aktuell gedeckt wird, ist Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen.

Mit 150,8 GWh (siehe Abbildung 11) macht der **Haushaltssektor** (Wohngebäude) 81 % des jährlichen Wärmebedarfs aus. Damit ist er bezogen auf den Wärmebedarf der wichtigste Sektor im Vergleich zu den Sektoren GHD, Industrie und öffentliche Gebäude. Die Verteilung des Wärmebedarfs auf die einzelnen Energieträger weicht hierbei im Vergleich zum Gesamtwärmebedarf von Nümbrecht leicht ab. 44,9 GWh (30 %) des Wärmebedarfs werden über Erdgas gedeckt, sodass dieser Anteil etwas geringer ausfällt im Vergleich zur sektorübergreifenden Betrachtung. Alle anderen Energieträger haben im Gegenzug einen erhöhten Anteil. Hier sind insbesondere Heizöl mit 58,7 GWh (39 %) sowie Strom und Umweltwärme mit 19,0 GWh (13 %) zu nennen.

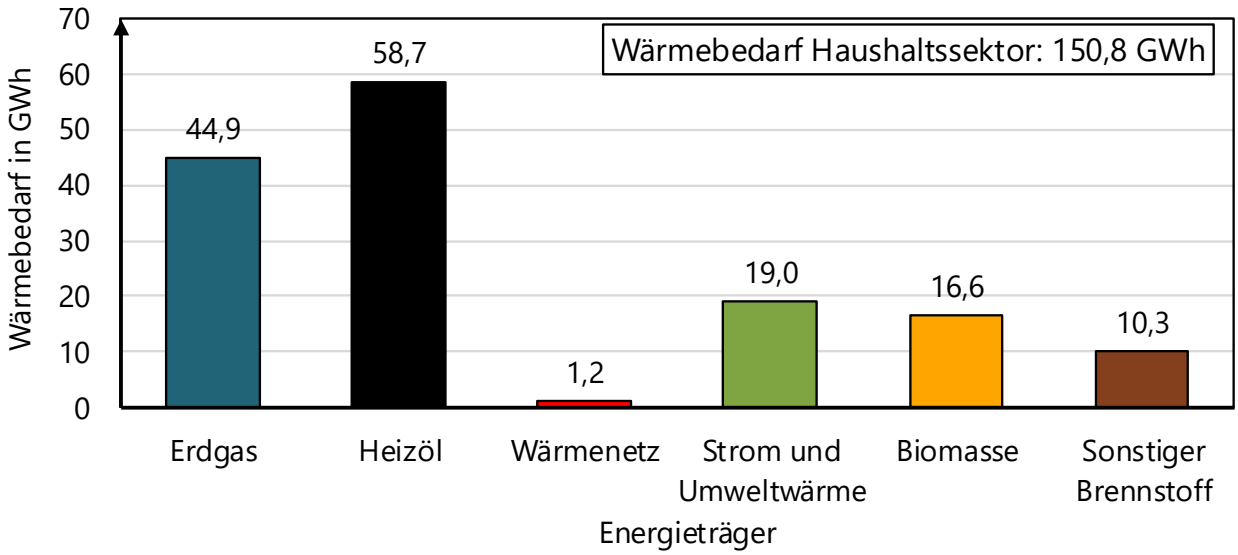

Abbildung 11: Jährlicher Wärmebedarf (Sektor Haushalte) in GWh nach Energieträgern

Wie Abbildung 12 zu entnehmen ist, entfallen 16,2 GWh (unter 9 % des jährlichen Gesamtwärmebedarfs der Gemeinde) auf den Sektor **öffentliche Gebäude**. Diesem Sektor werden hierbei kommunale Gebäude und Gebäude der öffentlichen Versorgung zugeordnet. Im Gegensatz zum Gesamtwärmebedarf sowie dem Haushaltssektor ist der Anteil an Erdgas hier mit 80 % (13 GWh) deutlich erhöht. Dies lässt sich damit erklären, dass öffentliche Gebäude in der Regel zentral in der dichteren Bebauung liegen, welche in Nümbrecht vom Gasnetz durchzogen wird. Der restliche Wärmebedarf der öffentlichen Gebäude teilt sich auf Heizöl, Wärmenetz, Strom und Umweltwärme, Biomasse und sonstige Brennstoffe auf.

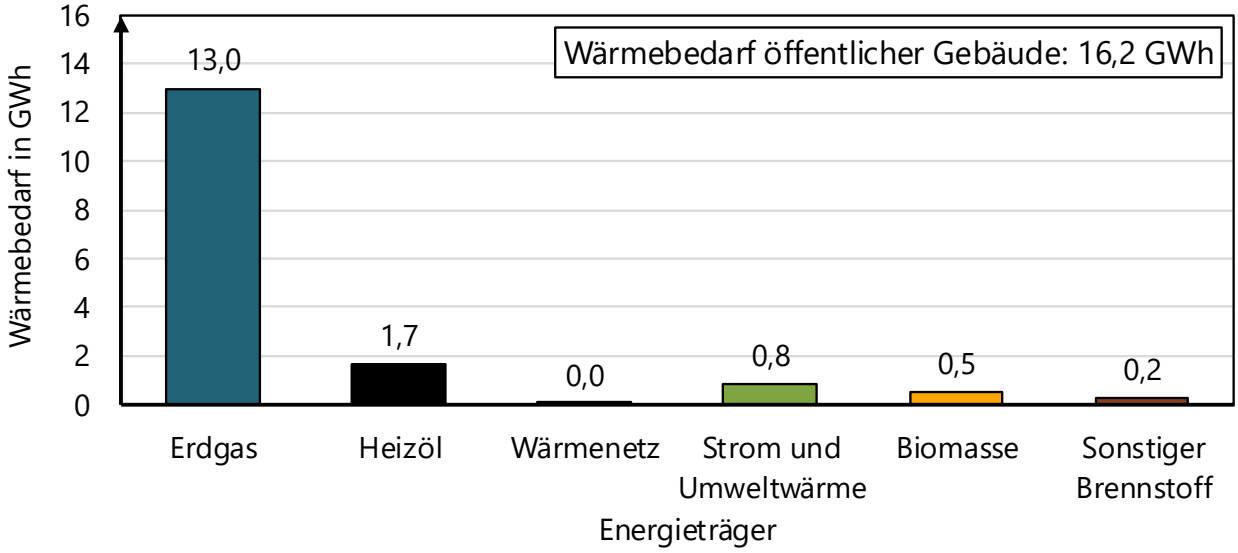

Abbildung 12: Jährlicher Wärmebedarf (Sektor öffentliche Gebäude) in GWh nach Energieträgern

Der jährliche Wärmebedarf für den **GHD-Sektor,** aufgeteilt auf die Energieträger, ist in Abbildung 13 dargestellt. Mit 5,5 GWh macht dieser unter 3 % des Gesamtwärmebedarfs aus. 2,8 GWh (52 %) der Wärme wird über Erdgas bereitgestellt, während der Anteil von Heizöl bei 2,1 GWh (38 %) liegt. Strom und Umweltwärme machen 0,2 GWh (3 %) des Wärmebedarfs des GHD-Sektors aus. Auf

Biomasse entfallen wiederum 0,3 GWh (6 %), während sonstige Brennstoffe bei unter 0,1 GWh liegen. Eine leitungsgebundene Versorgung ist nicht vorhanden.

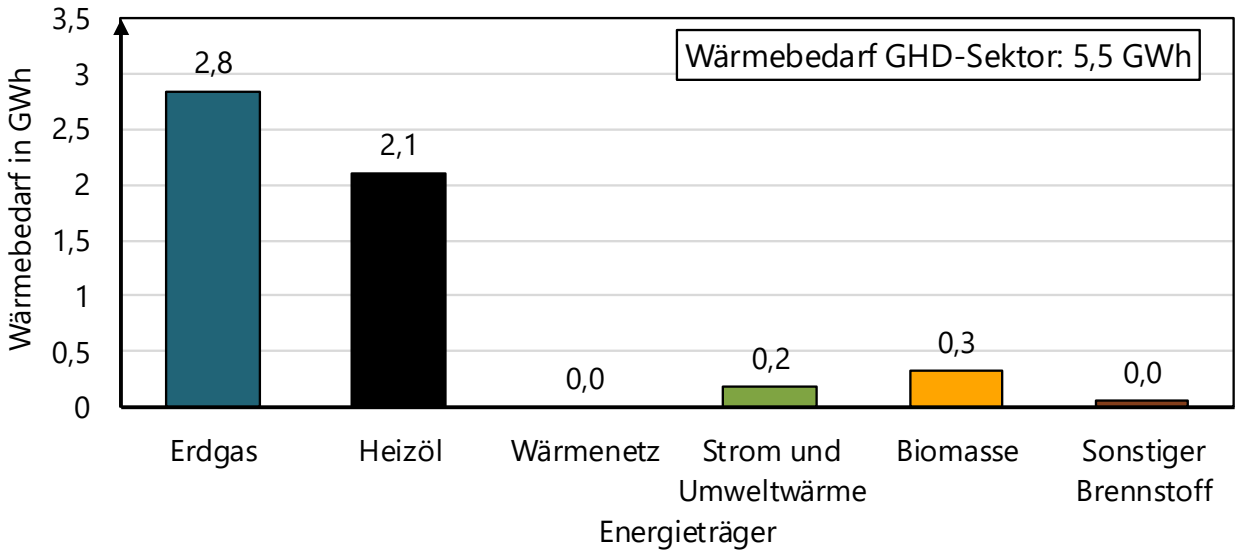

Abbildung 13: Jährlicher Wärmebedarf (Sektor GHD) in GWh nach Energieträgern

Zuletzt ist der **Industrie-Sektor** zu betrachten, welcher in Abbildung 14 visualisiert ist. Mit 13,3 GWh macht dieser 7 % des Gesamtwärmebedarfs in Nümbrecht aus. Die Energieträgerverteilung weist hierbei Ähnlichkeiten zum Sektor öffentliche Gebäude auf. 8,6 GWh (65 %) des Wärmebedarfs werden über Erdgas gedeckt. 2,3 GWh (17 %) entfallen auf Heizöl und nur geringe Anteile auf Strom und Umweltwärme, Biomasse und sonstige Brennstoffe.

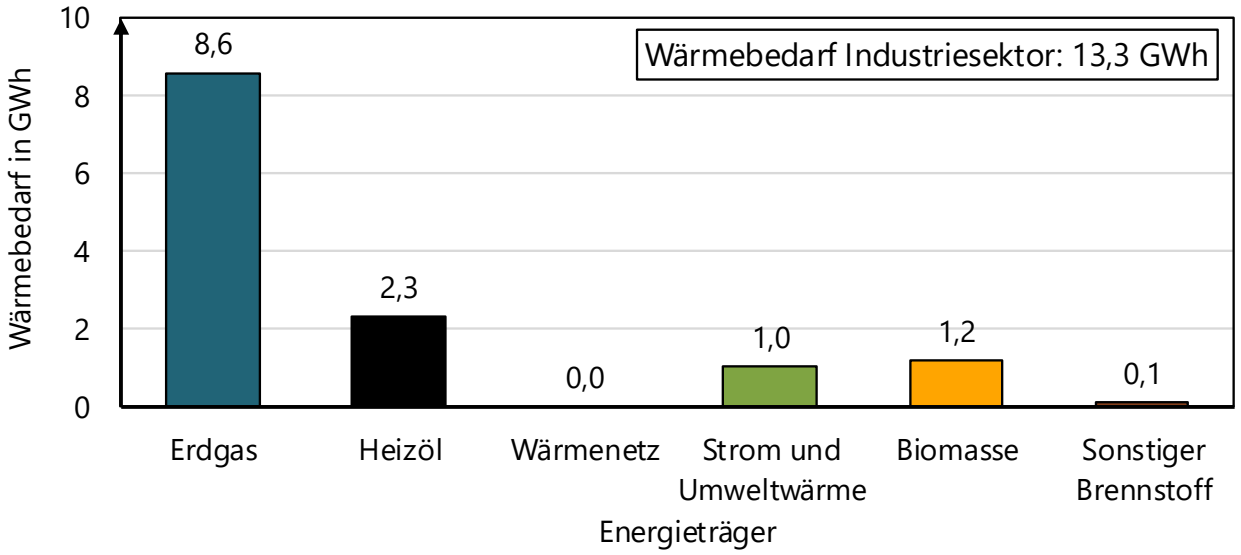

Abbildung 14: Jährlicher Wärmebedarf (Sektor Industrie) in GWh nach Energieträgern

1.4.2 Kartographische Auswertung

In diesem Abschnitt werden die Wärmebedarfsdeckung nach Energieträgern und die Anzahl entsprechend versorgter Gebäude auf Baublockebene ausgewertet.

1.4.2.1 Erdgas

In Abbildung 15 ist der Anteil von Erdgas am Wärmebedarf auf Baublockebene kartographisch dargestellt. In Anlehnung an Abbildung 7 ist zu erkennen, dass im überwiegenden Teil der Baublöcke, welche Gasanschlüsse aufweisen, Erdgas einen erheblichen Anteil an der Wärmeversorgung ausmacht. In einem Großteil aller Baublöcke, insbesondere im Hauptort Nümbrecht, macht Erdgas einen Anteil von über 60 % am Wärmebedarf aus. Abgesehen von einzelnen Ausnahmen weisen die übrigen Baublöcke im Hauptort einen Erdgasanteil am Wärmebedarf von mindestens 40 % auf. In der Ortschaft Bierenbachtal sind die Anteile des Energieträgers Erdgas etwas geringer.

Die Anzahl an Gebäuden pro Baublock, welche mit Erdgas zur Raumwärmebereitstellung versorgt werden, ist in Abbildung 16 dargestellt. In Anlehnung an Abbildung 7 und Abbildung 15 ist zu erkennen, dass die Baublöcke mit den meisten Gebäuden, die Erdgas nutzen, im Hauptort Nümbrecht liegen.

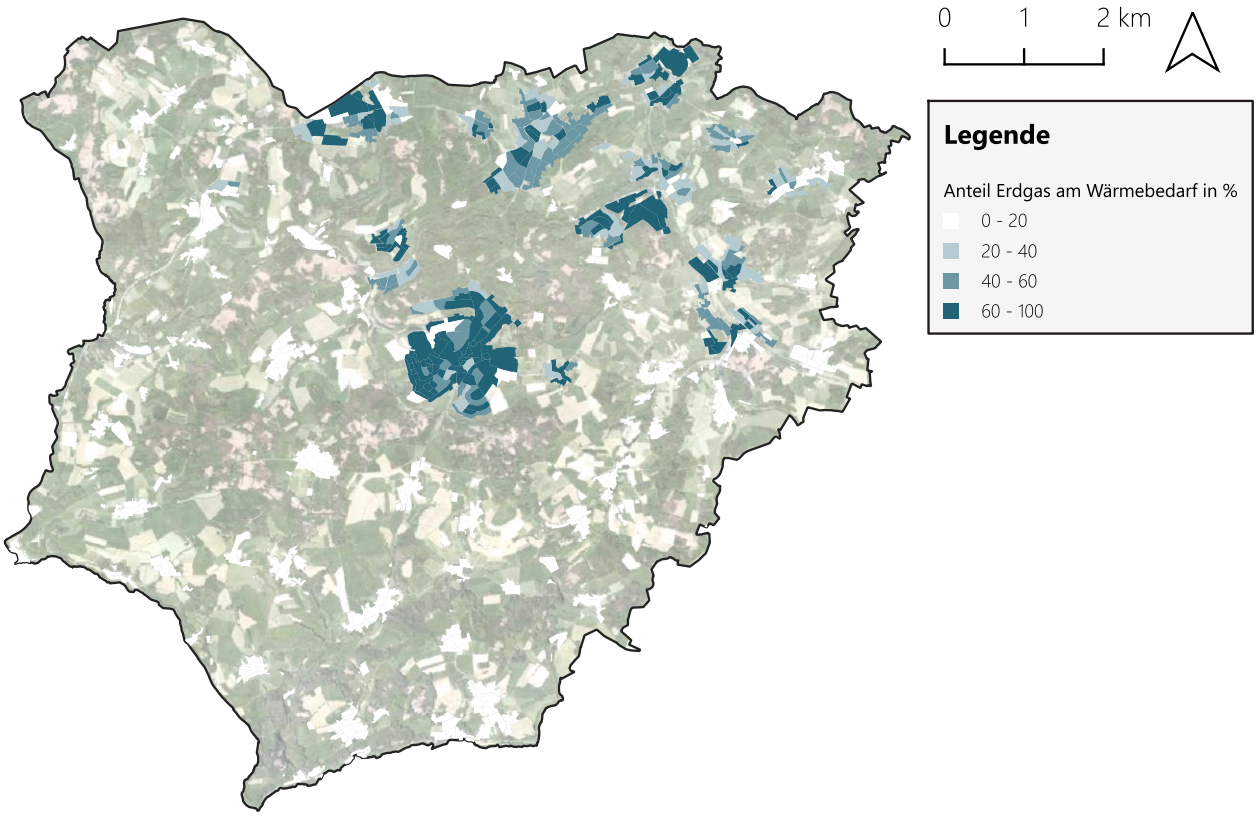

Abbildung 15: Anteil von Erdgas am Wärmebedarf auf Baublockebene

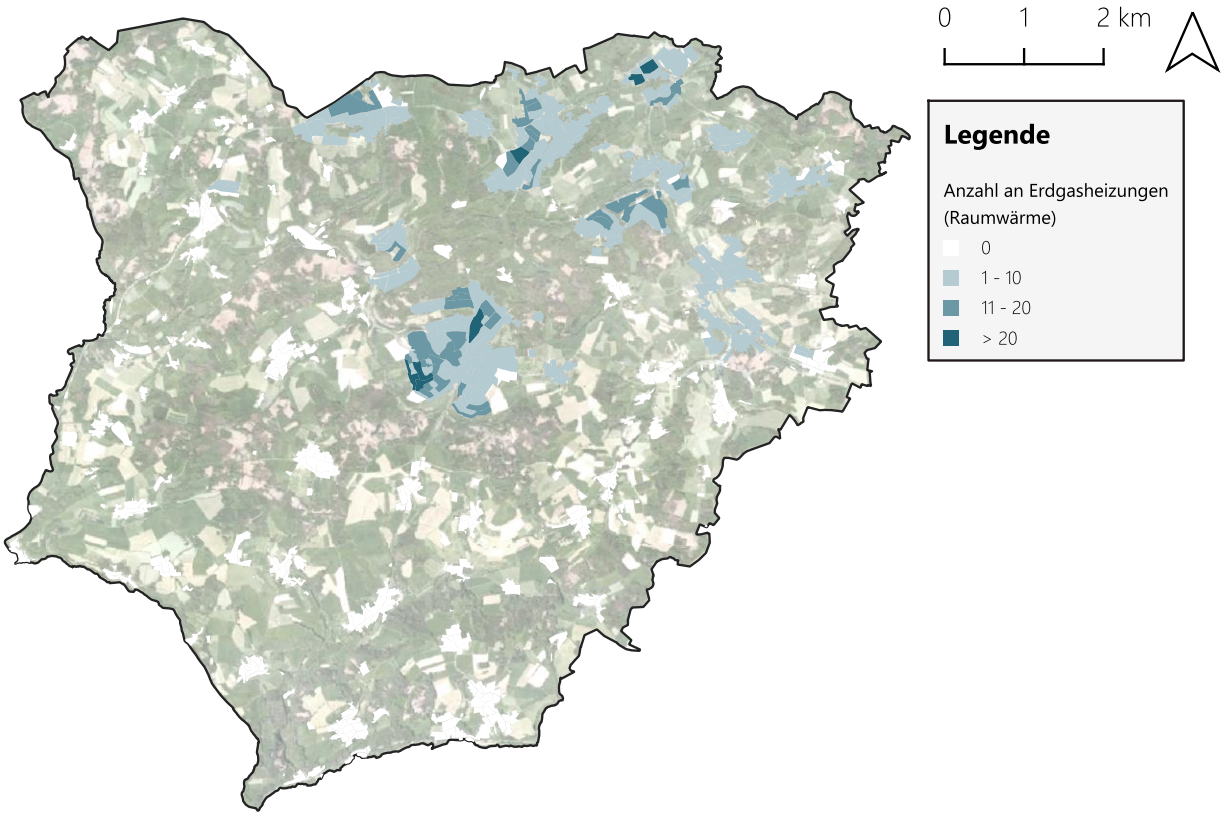

Abbildung 16: Anzahl der Gebäude mit Erdgas (Erdgasheizungen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene

1.4.2.2 Heizöl

Der Anteil von Heizöl am Wärmebedarf auf Baublockebene ist in Abbildung 17 dargestellt. Es lässt sich erkennen, dass dort, wo das Erdgasnetz keine oder nur eine geringe Rolle spielt, der Anteil von Heizöl am Wärmebedarf hoch ist. Der Großteil der Baublöcke, welche einen Heizöl-Anteil von mindestens 60 % aufweisen, liegt in weniger dicht besiedelten Gebieten. Da in diesen Gebieten Erdgas keine Alternative im Status quo darstellt, beträgt der Anteil von Heizöl in den Baublöcken dieser Ortschaften häufig mindestens 40 %. Im Hauptort Nümbrecht nimmt Heizöl eine untergeordnete Rolle in der Wärmeversorgung ein. In den meisten Baublöcken liegt der Anteil von Heizöl am Wärmebedarf hier unter 20 %. Vermehrt gibt es insbesondere im Hauptort und den Gewerbegebieten auch Baublöcke, in denen gar kein Heizöl für die Wärmeversorgung genutzt wird.

Die Anzahl an Gebäuden, welche Heizöl zur Raumwärmebereitstellung nutzen, ist in Abbildung 18 auf Baublockebene dargestellt. Die räumliche Verteilung lässt ein sehr homogenes Bild erkennen. Im Großteil der Baublöcke ist mindestens eine Ölheizung vorhanden. Dadurch, dass Heizöl vor allem in weniger dicht bebauten Gebieten stark verbreitet ist, finden sich hier siedlungsstrukturell bedingt nur wenige Baublöcke mit mehr als zehn Ölheizungen

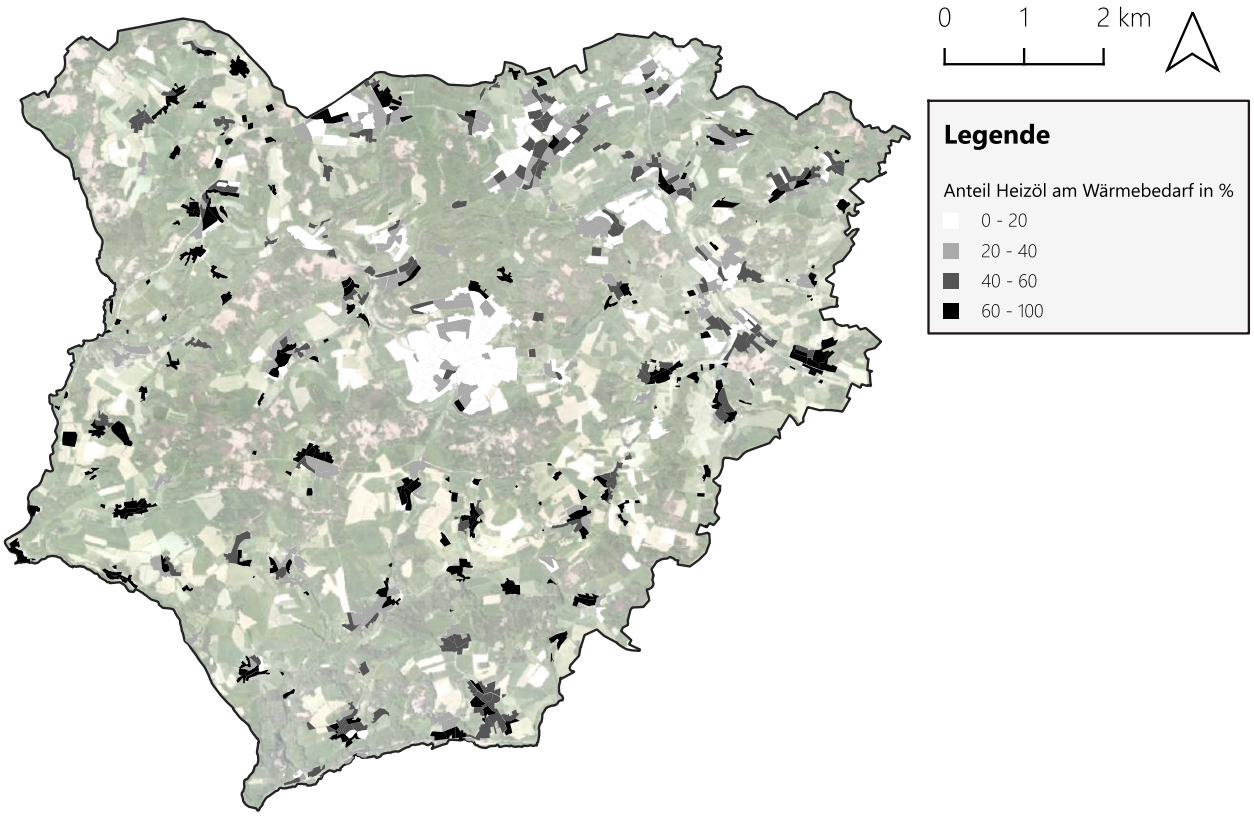

Abbildung 17: Anteil von Heizöl am Wärmebedarf auf Baublockebene

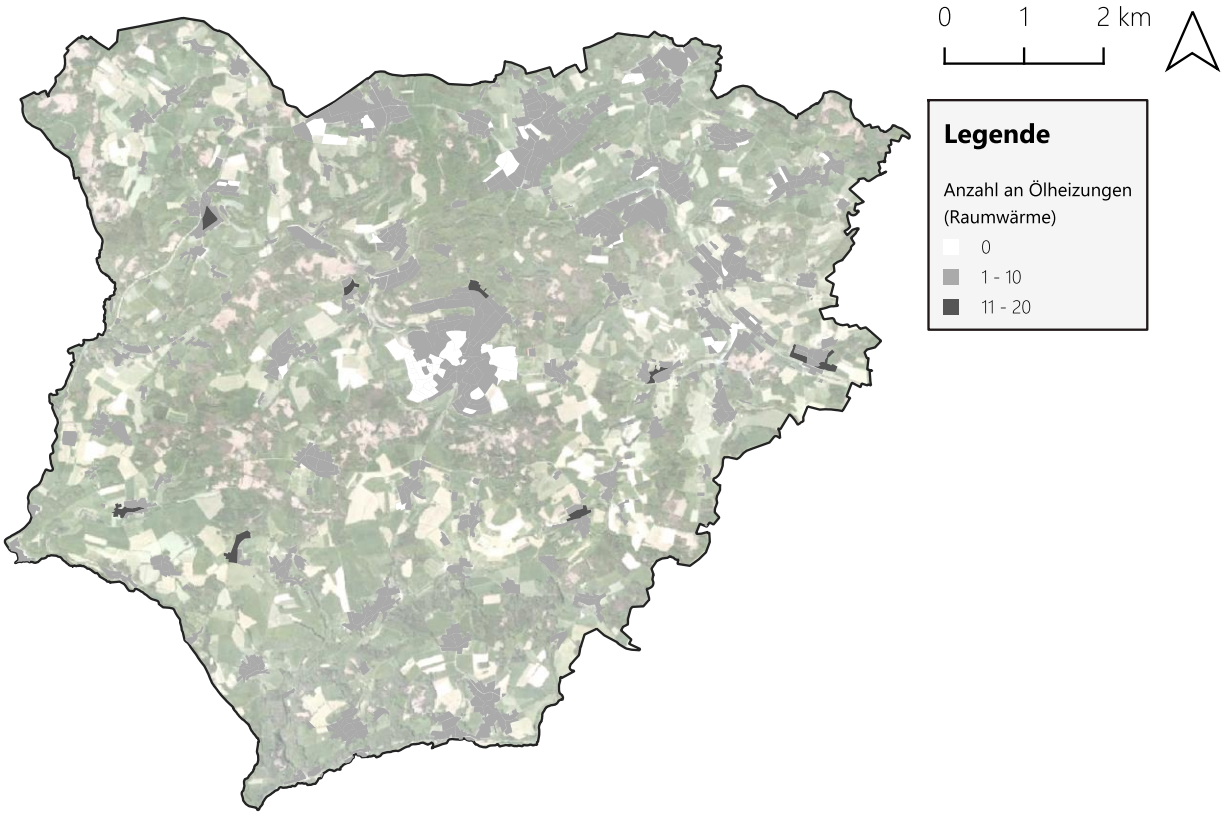

Abbildung 18: Anzahl der Gebäude mit Heizöl (Ölheizungen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene

1.4.2.3 Strom und Umweltwärme

In der Wärmeversorgung von Nümbrecht machen Strom und Umweltwärme unter allen Energieträgern einen Anteil von rund 11 % aus, was 21 GWh entspricht (siehe Abbildung 10). Hierbei ist jedoch zu beachten, dass Strom und Umweltwärme im Bereich der Trinkwarmwassererzeugung eine relevantere Rolle spielen als bei der Bereitstellung von Raumwärme. Beim Raumwärmebedarf machen strombasierte Heizungen daher nur einen Anteil von knapp 15 % aus. Der Wärmebedarf für Trinkwarmwasser wird hingegen in 24 % aller Gebäude über Strom und Umweltwärme gedeckt.

In den meisten Baublöcken von Nümbrecht liegt der Anteil von Strom und Umweltwärme am Wärmebedarf bei unter 20 % (siehe Abbildung 19). Besonders auffällig sind die Neubaugebiete in Nümbrecht, welche häufig einen Anteil von über 40 %, teilweise sogar über 60 % an Strom und Umweltwärme aufweisen.

Abbildung 20 zeigt auf, dass in vielen Baublöcken zumindest mehr als eine strombasierte Heizung vorhanden ist. Hierbei handelt es sich häufig um einzelne Gebäude mit Wärmepumpen oder Nachtspeicheröfen. In einigen Baublöcken sind jedoch auch keine strombasierten Heizungen vorzufinden. Diese Baublöcke sind sowohl in den erdgasdominierten als auch in den heizöldominierten Baublöcken vorzufinden.

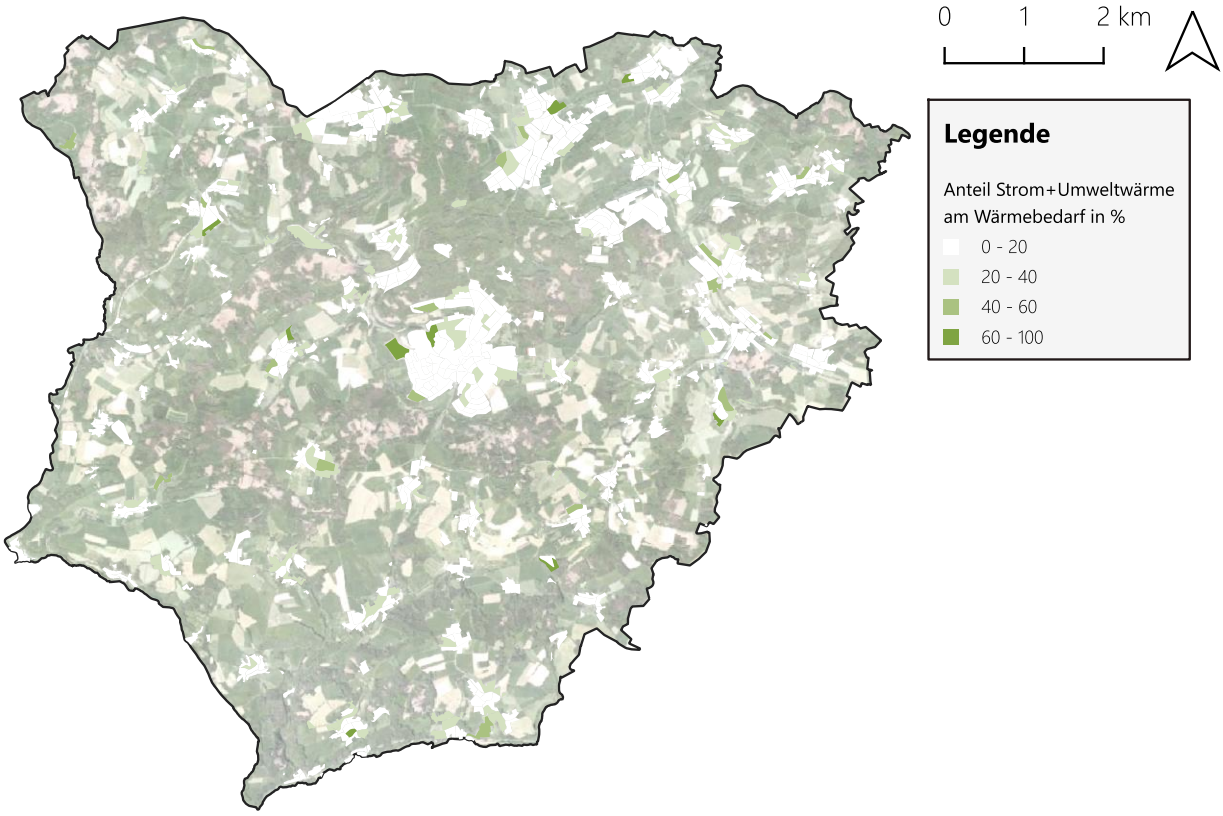

Abbildung 19: Anteil von Strom und Umweltwärme am Wärmebedarf auf Baublockebene

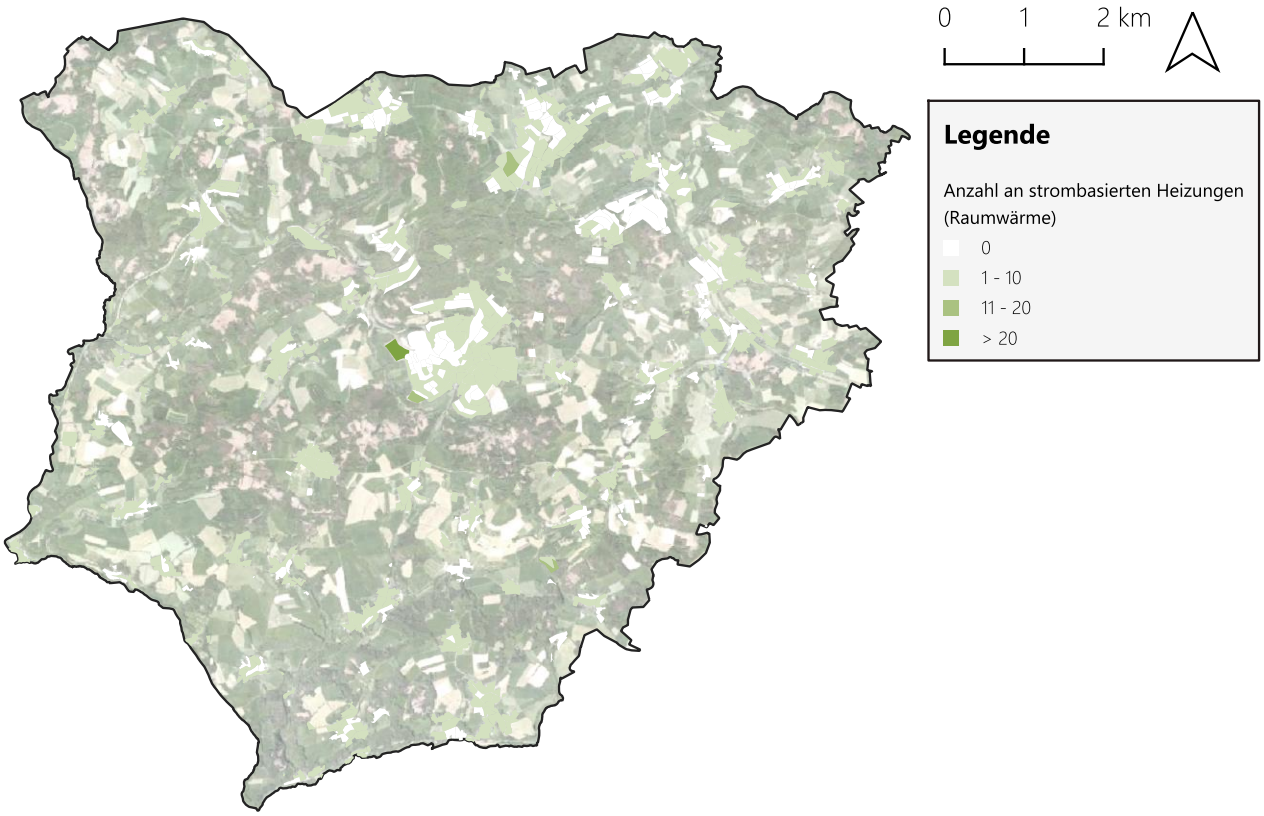

Abbildung 20: Anzahl der Gebäude mit Strom (strombasierte Heizungen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene

1.4.2.4 Biomasse

Mit 18,7 GWh (entspricht 10 % des Gesamtwärmebedarfs) weist Biomasse einen etwas geringeren Anteil als Strom und Umweltwärme auf. Hierbei ist gemäß Abbildung 9 zu erkennen, dass der Anteil der Gebäude, die Biomasse als primären Energieträger zur Raumwärmebereitstellung nutzen, nur bei etwa 5 % liegt. Der vergleichsweise hohe Anteil von Biomasse am Gesamtwärmebedarf ist darauf zurückzuführen, dass in vielen Gebäuden zusätzlich Einzelraumheizungen mit Biomasse eingesetzt werden. Wie in Abbildung 9 bereits dargestellt, nutzen 60,8 % aller Gebäude Biomasse in Form von Einzelraumheizungen, insbesondere Kamine, die einen Teil der Raumwärmebereitstellung übernehmen.

Dadurch, dass ein bedeutender Teil der Gebäude über einen Kamin verfügt, ist die Verteilung des Energieträgers Biomasse im Gemeindegebiet verhältnismäßig homogen (siehe Abbildung 21). Im Großteil der Baublöcke beträgt der Anteil von Biomasse am Wärmebedarf zwischen 0 % und 20 %. Dabei handelt es sich insbesondere um solche mit einer dichten Bebauung oder größeren Verbrauchern (z.B. Industrie), die keinen Kamin besitzen. Dementsprechend trifft dies insbesondere auf die größeren Ortschaften zu. Es gibt jedoch auch lokale Schwerpunkte der Wärmeversorgung durch Biomasse. Hier erreichen die Baublöcke jeweils einen Anteil von Biomasse am Wärmebedarf von über 40 %, teilweise sogar 60 %. Diese Baublöcke liegen primär in weniger dicht besiedelten Gebieten.

In Abbildung 22 ist zu erkennen, dass insgesamt nur wenige Gebäude primär mit Biomasse beheizt werden. In dicht bebauten Baublöcken ist häufig keine Biomasseheizung vorhanden. Ansonsten liegt

die Anzahl je Baublock in der Regel bei unter 10 Gebäuden mit Biomasseheizungen. Auch bei den räumlichen Schwerpunkten handelt es sich meist um Baublöcke mit wenigen beheizten Gebäuden.

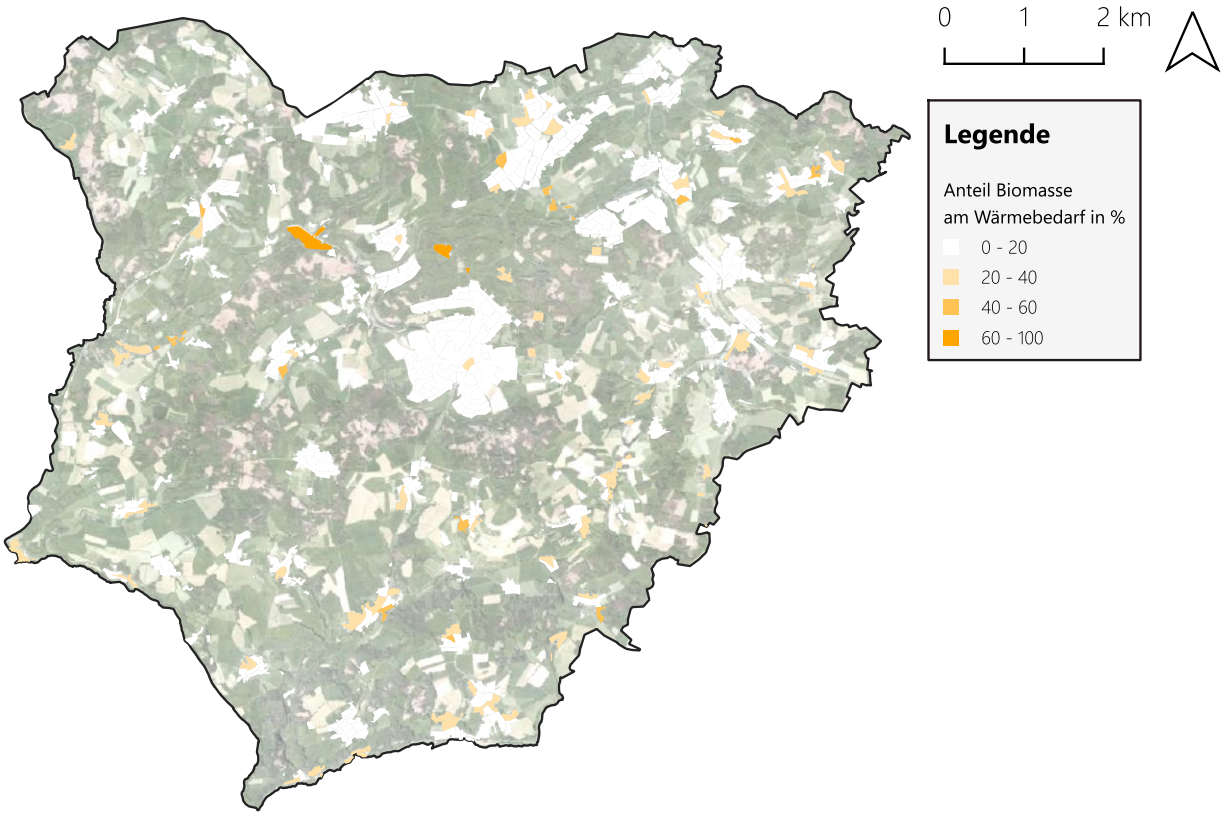

Abbildung 21: Anteil von Biomasse am Wärmebedarf auf Baublockebene

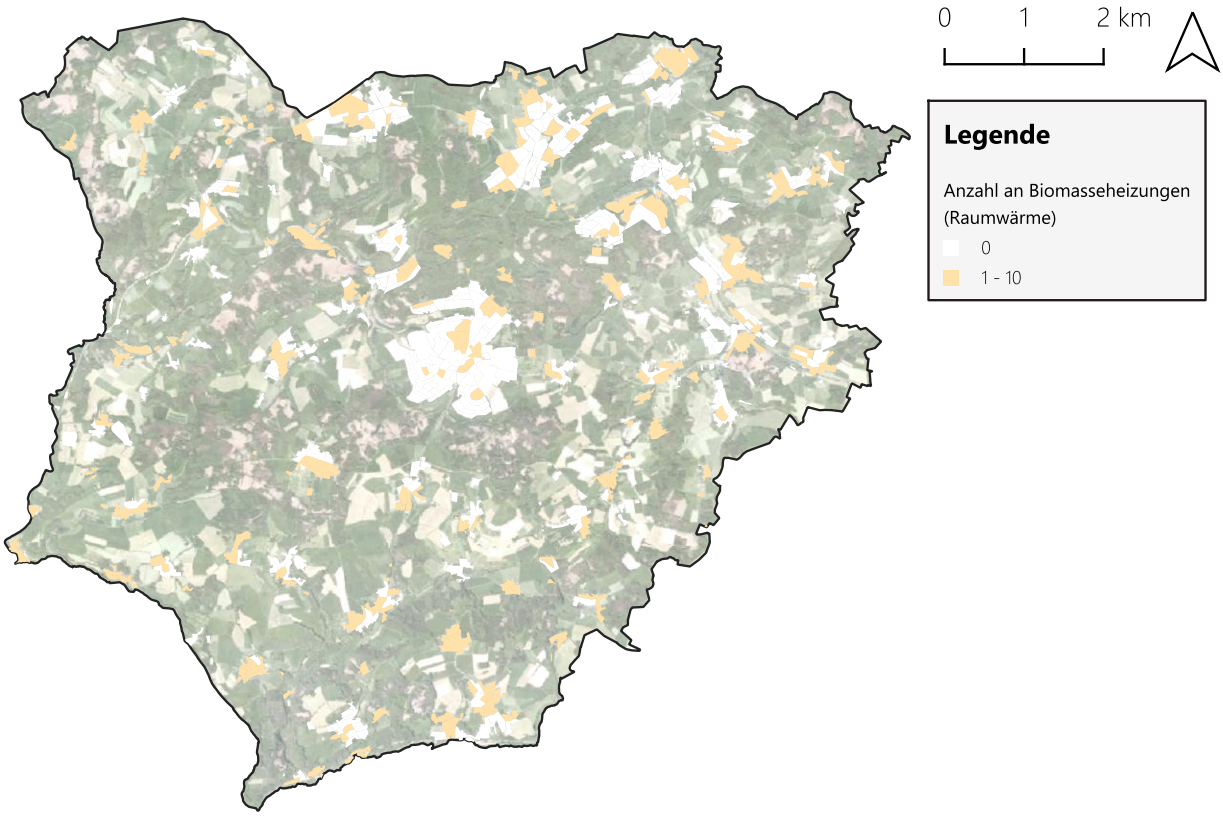

Abbildung 22: Anzahl der Gebäude mit Biomasse (Biomasseheizungen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene

1.4.2.5 Sonstige Brennstoffe

Sonstige Brennstoffe machen nur einen Anteil von knapp 6 % an der lokalen Wärmeversorgung aus (siehe Abbildung 10). Dabei handelt es sich fast ausschließlich um Flüssiggas. In Abbildung 23 ist der Anteil sonstiger Brennstoffe am Wärmebedarf auf Baublockebene dargestellt. Es ist zu erkennen, dass diese Heizungsart nur in dünn besiedelten Gebieten eine relevante Rolle einnimmt. So liegt hier der Anteil bei über 40 % bzw. 60 % je Baublock. Die geringe Verbreitung ist auf den großen Platzbedarf der notwendigen Tanks zurückzuführen. In Gebieten höherer Siedlungsdichte, wie zum Beispiel im Hauptort Nümbrecht, werden sonstige Brennstoffe nicht genutzt oder machen in der Regel maximal 5 % des Wärmebedarfs aus.

Der Großteil aller Baublöcke im Gemeindegebiet weist keine sonstigen Brennstoffe auf. Das zeigt ebenso die Gebäudeauswertung auf Baublockebene (siehe Abbildung 24). Flüssiggasheizungen bestehen vor allem in wenig bebauten Gebieten außerhalb der leitungsgebundenen Gasversorgung, in denen maximal 10 Gebäude entsprechend beheizt werden. Insgesamt sind es im Gemeindegebiet 422 Gebäude (7,6 %), womit sonstige Brennstoffe den viert wichtigsten Energieträger darstellen (siehe Abbildung 9).

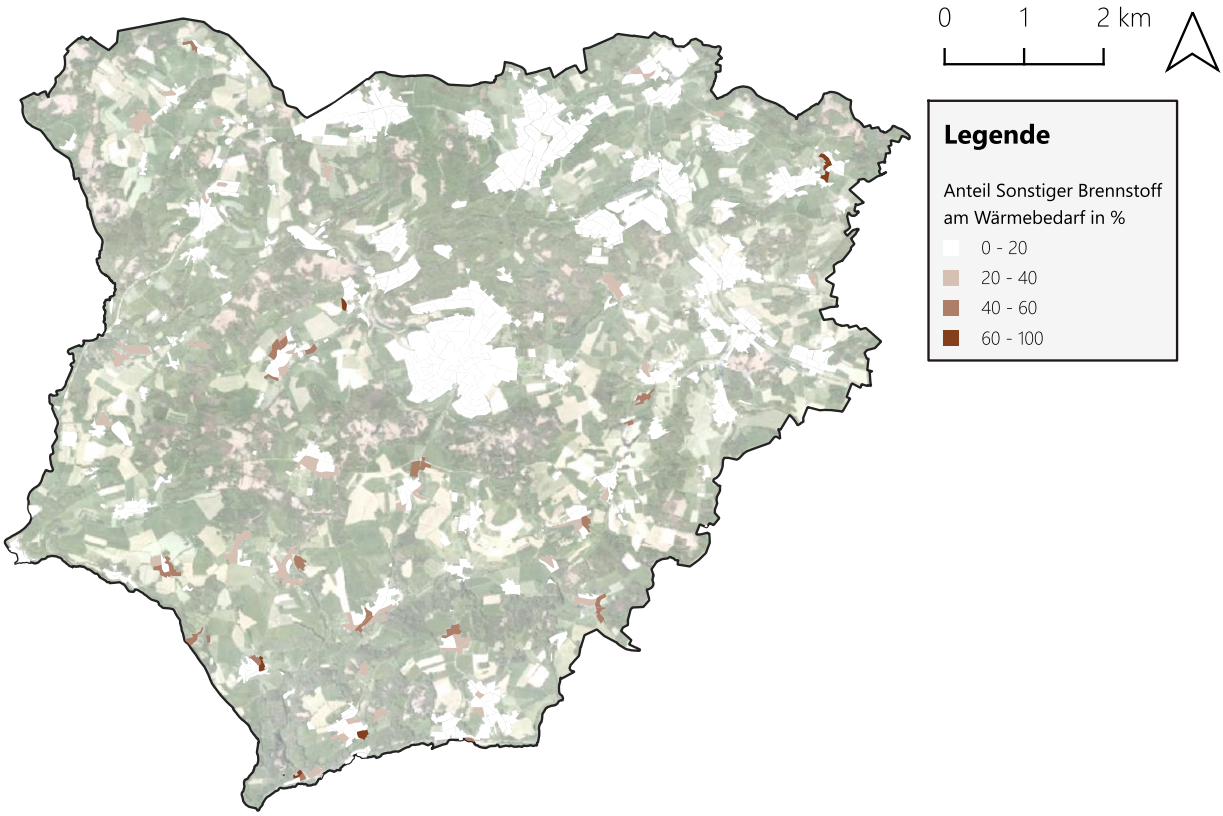

Abbildung 23: Anteil von sonstigen Brennstoffen am Wärmebedarf auf Baublockebene

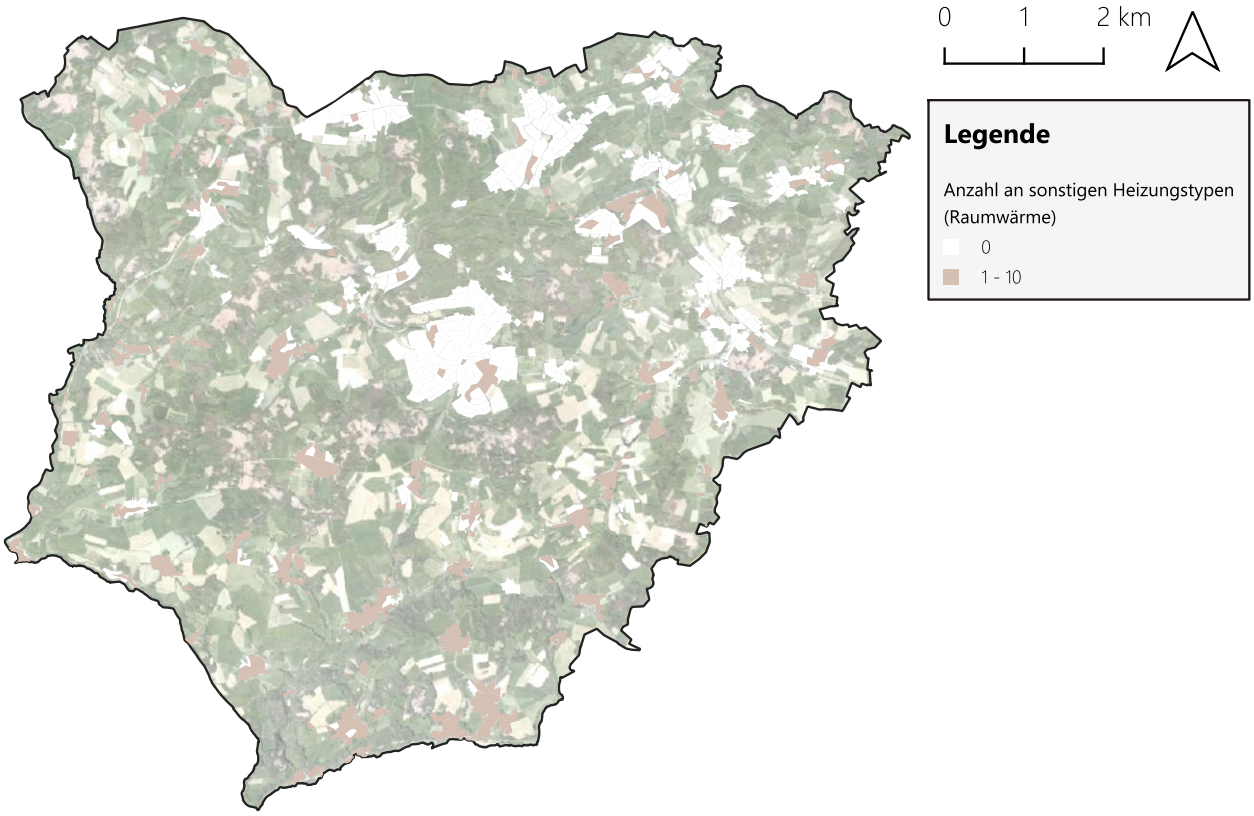

Abbildung 24: Anzahl der Gebäude mit sonstigem Brennstoff (sonstige Heizungstypen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene

1.4.2.6 Wärmenetze

In Nümbrecht bestehen derzeit sieben Wärmenetze. Deren Größe und isolierte räumliche Verteilung lassen erkennen, dass es sich hierbei ausschließlich um Nahwärmelösungen handelt. Abbildung 25 zeigt den Anteil der Wärmenetzverbräuche am jeweiligen Wärmebedarf der Baublöcke und Abbildung 26 die Anzahl an Wärmenetzanschlüssen in den jeweiligen Baublöcken. Besonders hervorzuheben ist das kalte Nahwärmenetz am Standort Sohnius Weide, das aufgrund einer hohen Anschlussquote über 60 % des Wärmebedarfs im entsprechenden Baublocks deckt. Im Vergleich dazu ist das kalte Nahwärmenetz am Standort Hauptstraße in Abbildung 25 nicht zu erkennen, da das angeschlossene Gebäude weniger als 20 % des im Baublock anfallenden Wärmebedarfs hat. Der Anteil der Wärmenetzverbräuche am Gesamtverbrauch eines Baublocks ist somit nicht immer ein geeigneter Indikator für den Rückschluss auf die tatsächliche Anschlussquote, da einzelne Netze aufgrund ihrer geringen räumlichen Ausdehnung keinen vollständigen Baublock umfassen. Daher müssen die Wärmenetzanschlüsse als weiterer Indikator hinzugezogen werden. Dann ist auch das Netz am Standort Hauptstraße erkennbar (siehe Abbildung 26). Zudem wird deutlich, dass das Netz am Standort Sohnius Weide hinsichtlich der Anzahl der angeschlossenen Gebäude das größte Wärmenetz in Nümbrecht darstellt.

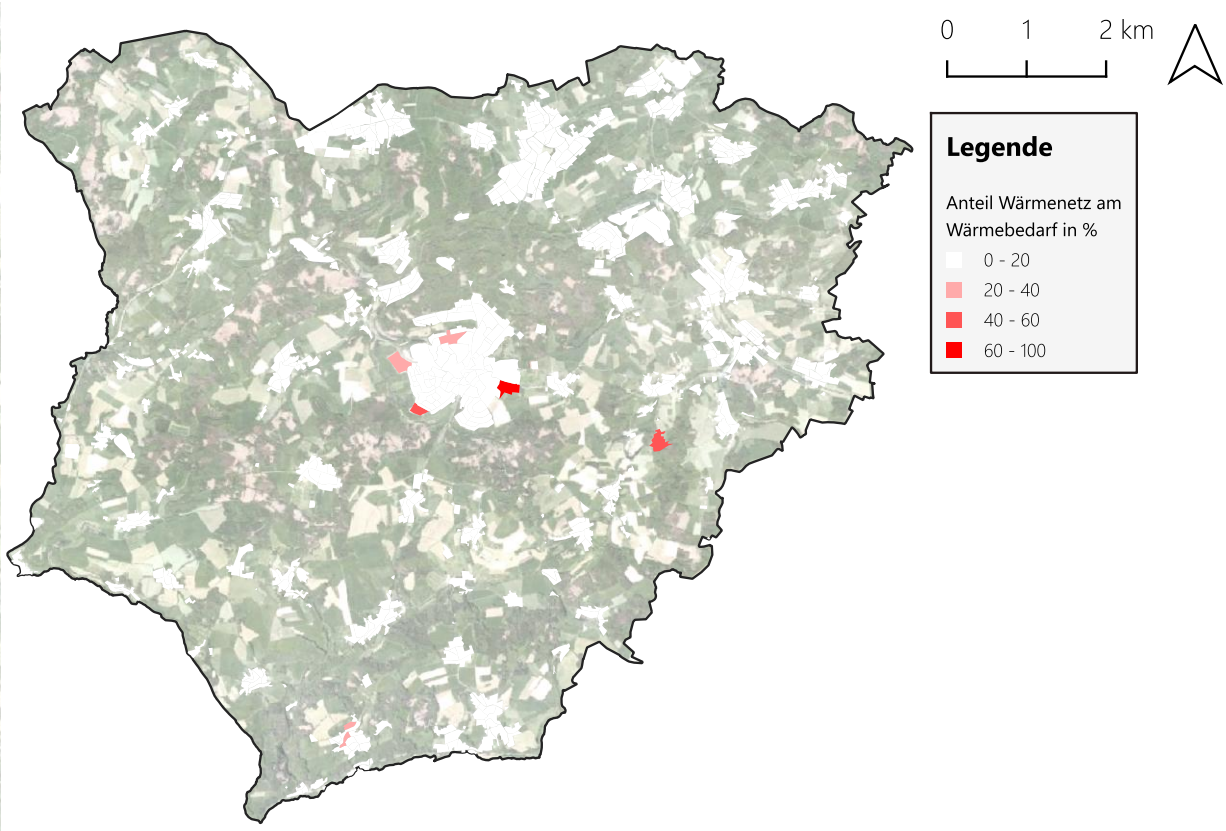

Abbildung 25: Anteil von Gebäuden mit Wärmenetzanschluss am Wärmebedarf auf Baublockebene

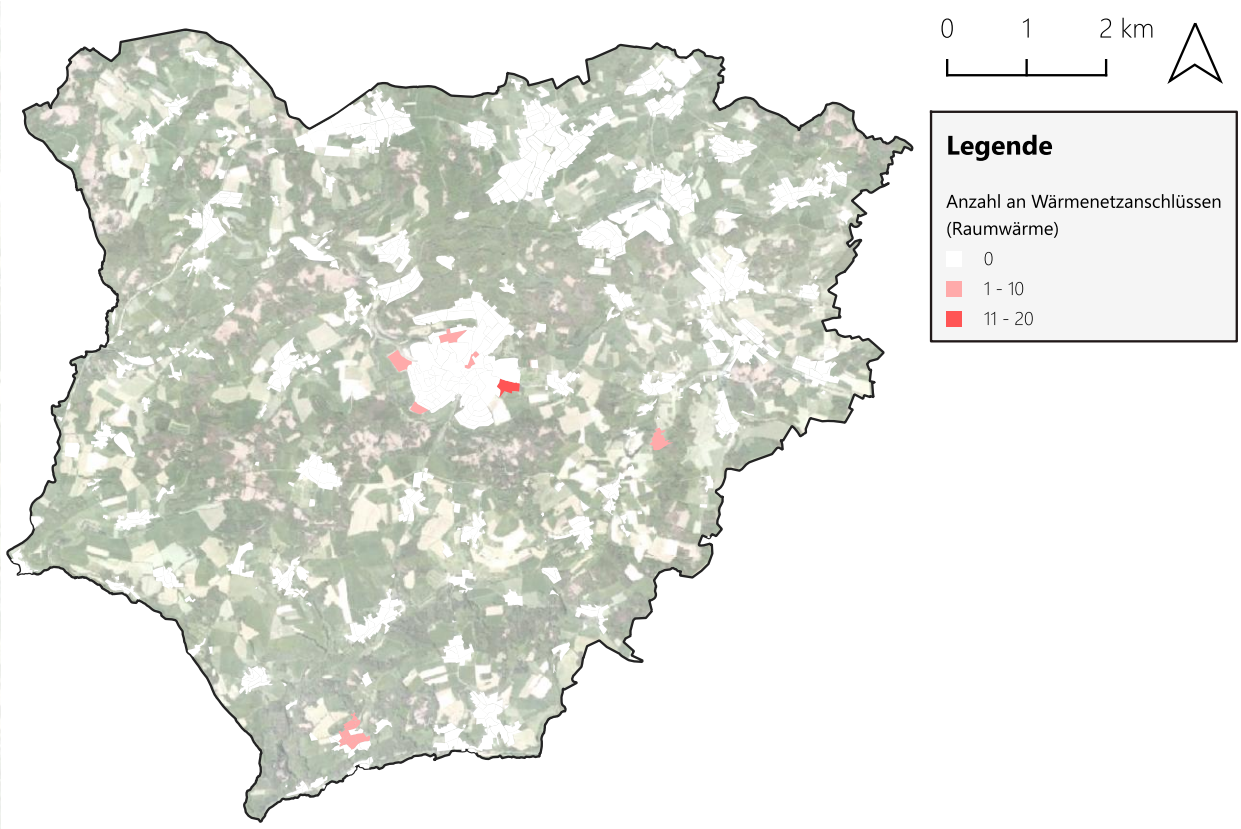

Abbildung 26: Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene

In Abbildung 27 sind basierend auf den bereits beschriebenen Auswertungen die primären Energieträger (Energieträger mit dem höchsten Anteil am Wärmebedarf) auf Baublockebene dargestellt. Die Abbildung zeigt, dass in dem Teil des Gemeindegebiets, wo das Erdgasnetz liegt, Erdgas die hauptsächliche Lösungsoption in der Wärmeversorgung darstellt. Im weniger dicht besiedelten Bereich der Gemeinde, wo kein Gasnetz vorhanden ist, kommen entsprechend andere Energieträger zum Einsatz. Dabei handelt es sich zumeist um Heizöl oder Biomasse, jedoch vereinzelt auch um sonstige Brennstoffe oder Strom in Kombination mit Umweltwärme. Des Weiteren ist erkennbar, dass die beiden Nahwärmenetze an den Standorten Sohnius Weide und Büschhof durch eine hohe Anschlussquote hervorstechen. In den jeweiligen Baublöcken stellen sie damit den primären Energieträger dar.

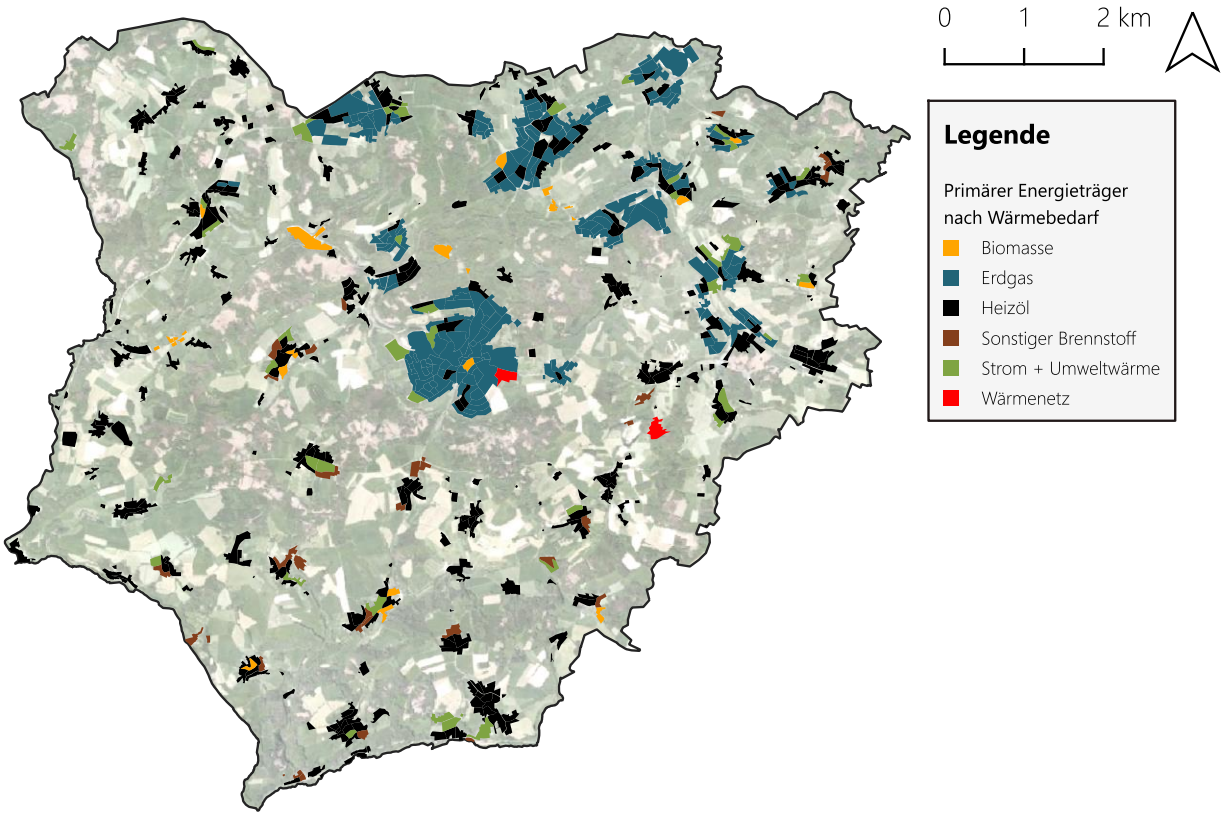

Abbildung 27: Primärer Energieträger (bezogen auf Wärmebedarf) auf Baublockebene

1.5 Altersstruktur des Heizungsbestandes

Das Alter der bestehenden Heizungsstruktur gibt wichtige Hinweise, wann ein Heizungstausch erfolgen und entsprechend auf klimaneutrale Alternativen umgestellt werden muss. In diesem Abschnitt wird das Alter von Erdgas-, Öl- und Biomasseheizungen ausgewertet. Ebenso werden Heizungen betrachtet, die sonstige Brennstoffe nutzen. Als Datenbasis dienen hierbei die Kehrdaten der Schornsteinfeger, so dass Heizungen anderer Energieträger nicht Teil dieser Auswertung sind.

In Abbildung 28 ist das Baujahr aller betrachteten fossilen Heizungen dargestellt[3]. Es ist eine grundsätzlich relativ homogene Verteilung zu erkennen. Die meisten Heizsysteme verteilen sich mit etwa 470 bis 630 Anlagen gleichmäßig über die betrachteten Baujahreszeiträume. Lediglich die jüngste Gruppe der nach 2021 gebauten Anlagen hebt sich mit 753 Heizungsanlagen deutlich ab.

[3] Die dargestellten Säulendiagramme zeigen absolute Werte. Die im Fließtext genannten Prozentangaben beziehen sich jeweils auf den Anteil am Gesamtwert der entsprechenden Auswertung.

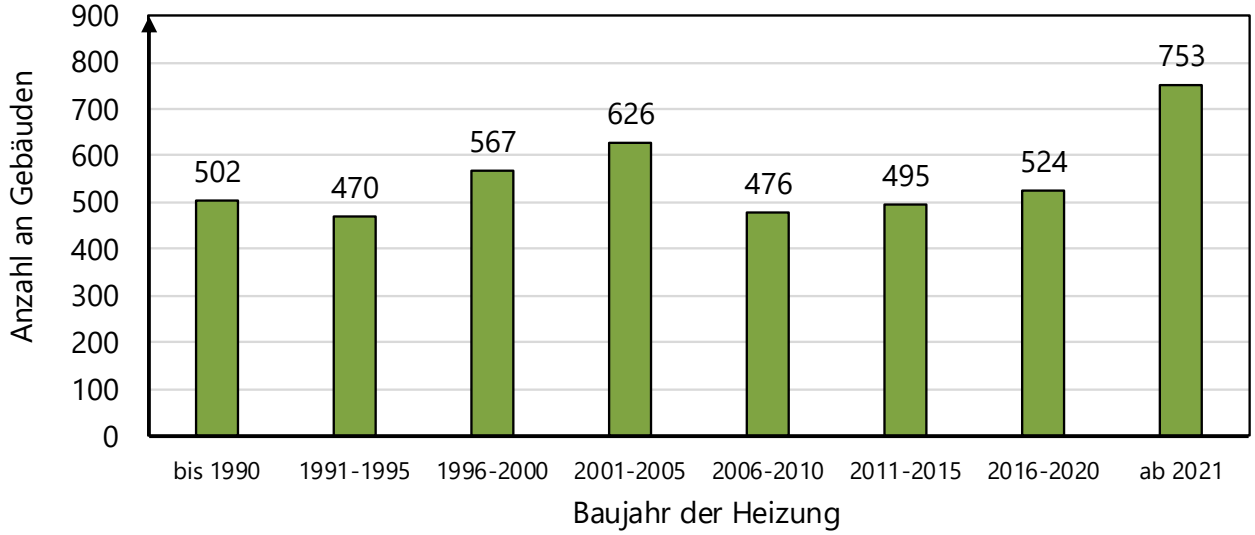

Abbildung 28: Altersstruktur aller brennstoffbasierten Heizungen

Ergänzend ist in Abbildung 29 die Auswertung kartographisch auf Baublockebene dargestellt. Es ist erkennbar, dass die Heizungen überwiegend aus den Baujahren 1996 bis 2005 sowie 2006 bis 2015 stammen. Vereinzelt treten zudem Baublöcke hervor, in denen Heizungen mit einem Baujahr vor 1995 dominieren. Darüber hinaus haben einige Baublöcke einen hohen Anteil an Heizungsbaujahren nach 2015. Hierbei handelt es sich überwiegend um neu errichtete Wohngebiete.

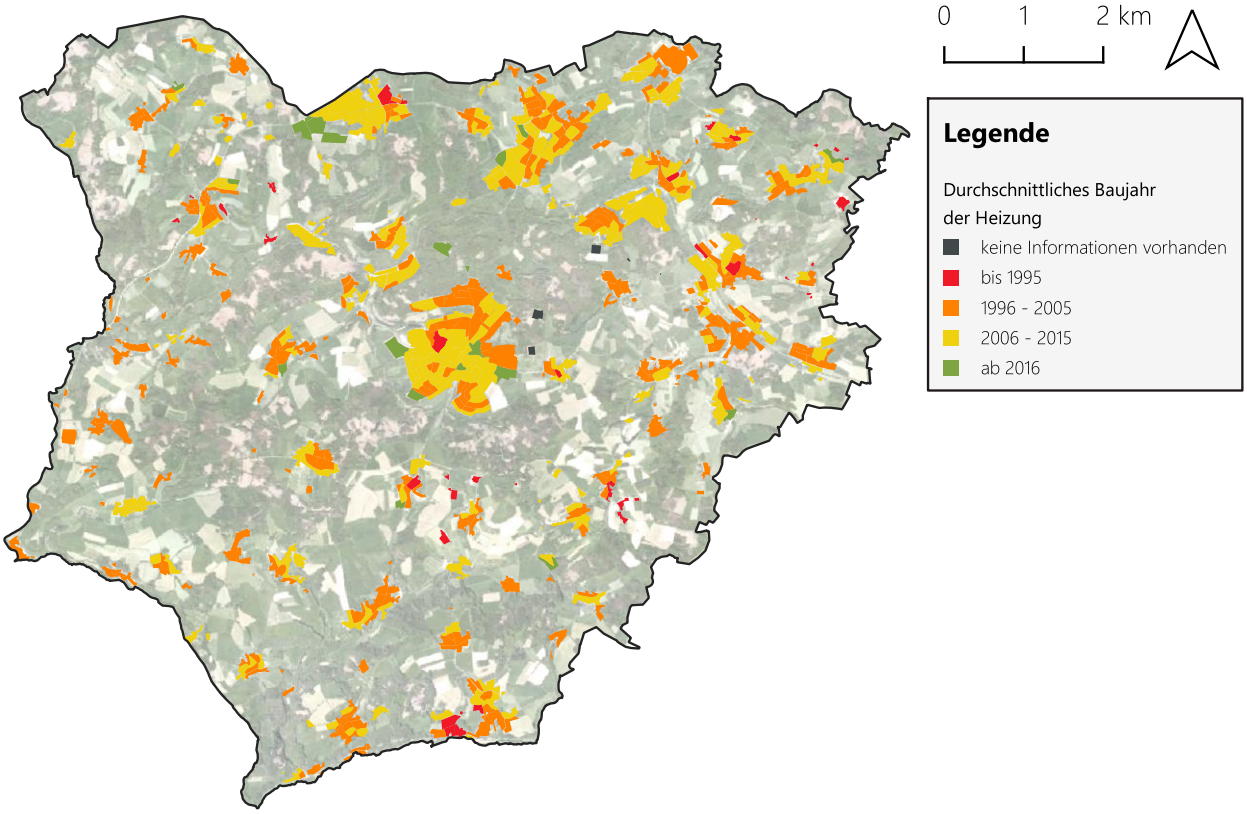

Abbildung 29: Altersstruktur aller brennstoffbasierten Heizungen auf Baublockebene

Bei der differenzierten Betrachtung der einzelnen Brennstoffe zeigen sich deutliche Unterschiede in der Altersstruktur der Heizungsanlagen. In Abbildung 30 ist die Altersstruktur der **Erdgasheizungen** in der Gemeinde Nümbrecht dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Altersstruktur des Bestandes ab 1996 relativ homogen ist. Obwohl laut [5] die Lebensdauer für Erdgasheizungen bei 20 Jahren veranschlagt wird, sind 42 % der Gasheizungen in Nümbrecht bis zum Jahr 2005 gebaut worden und damit bereits mindestens 20 Jahre alt. Etwa 28 % der Heizungen wurden wiederum zwischen den Jahren 2006 und 2015 in Betrieb genommen, sodass auch diese bereits ein Alter von 10 bis 20 Jahren erreicht haben. Ebenso wurden 30 % der Heizungen seit 2016 in Betrieb genommen. Die Ergebnisse zeigen, dass bis zum Zieljahr 2045 ein nennenswerter Anteil der Gasheizungen aus Altersgründen getauscht werden müsste. Aus dem Grund könnten bereits in den nächsten Jahren viele Heizungswechsel bei Erdgasheizungen anstehen. Jedoch ist ebenso nennenswert, dass immerhin 12 % der Erdgasheizungen jünger als 5 Jahre sind, sodass hier ein zeitnaher Austausch eher unwahrscheinlich ist.

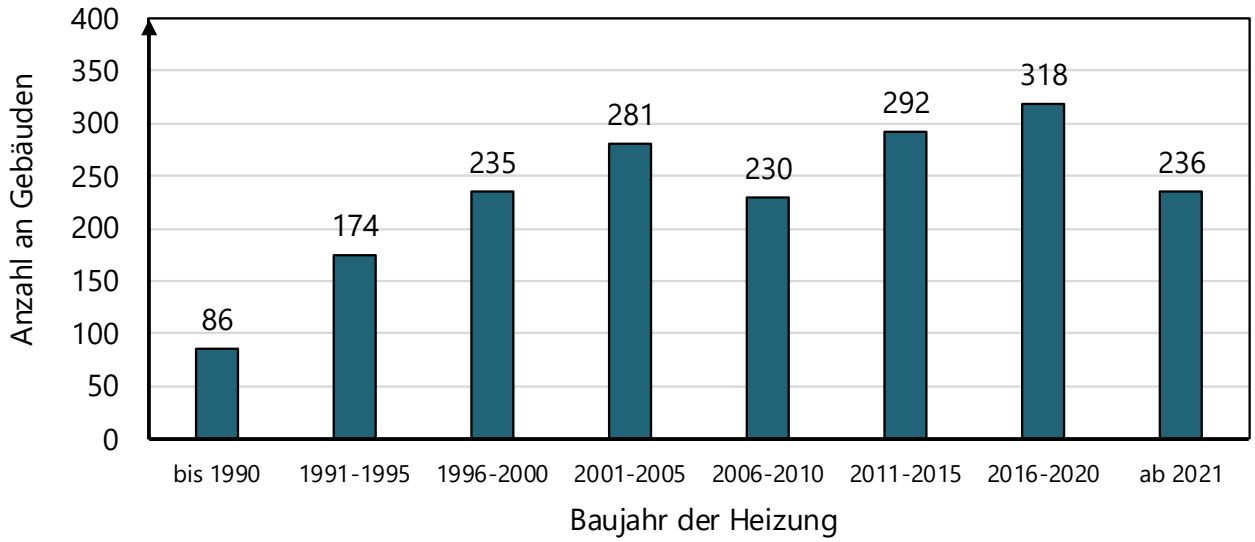

Abbildung 30: Altersstruktur der Erdgasheizungen

In Abbildung 31 ist die Altersstruktur der **Ölheizungen** in Nümbrecht dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der Bestand an alten Ölheizungen sehr hoch ist. Wie bei Erdgasheizungen wird die Lebensdauer für Ölheizungen ebenfalls mit 20 Jahren angegeben [5]. Jedoch sind 73 % der Ölheizungen bereits bis 2005 gebaut worden und damit mindestens 20 Jahre alt. 16 % der Heizungen wurden wiederum zwischen den Jahren 2006 und 2015 gebaut, sodass auch diese bereits ein Alter von mindestens 10 Jahren erreicht haben. Der Anteil von Heizungen mit einem Alter von maximal 10 Jahren beträgt 11 %. Auf Basis der hohen Altersstruktur kann geschlossen werden, dass in den nächsten Jahren ein großer Anteil der Ölheizungen getauscht werden muss.

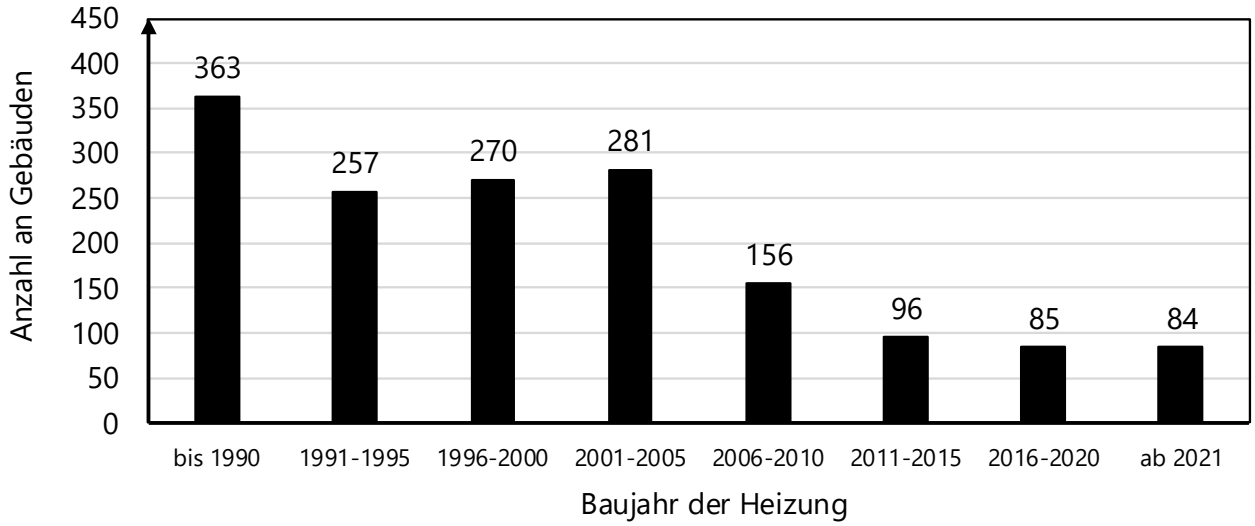

Abbildung 31: Altersstruktur der Ölheizungen

Die Altersstruktur der **Biomasseheizungen** ist in Abbildung 32 visualisiert. Diese unterscheidet sich signifikant von der Altersstruktur der Öl- und Erdgasheizungen. Nur 30 % der Biomasseheizungen sind bis 2005 gebaut worden, wovon der Großteil älter als 36 Jahre ist. Ein weiteres Drittel (33 %) wurde zwischen 2006 und 2015 in Betrieb genommen, sodass diese ein Alter zwischen 10 und 20 Jahren aufweisen. 36 % der Heizungen sind noch vergleichsweise neu und maximal 10 Jahre alt. Da Biomasse eine erneuerbare Wärmequelle darstellt und somit schon zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung beiträgt, spielt das Thema Heizungstausch hier eine untergeordnete Rolle. Selbst wenn die neueren Heizungen bis zum Zieljahr 2045 nicht ausgetauscht würden, bliebe eine klimaneutrale Wärmeversorgung für diese Gebäude gewährleistet.

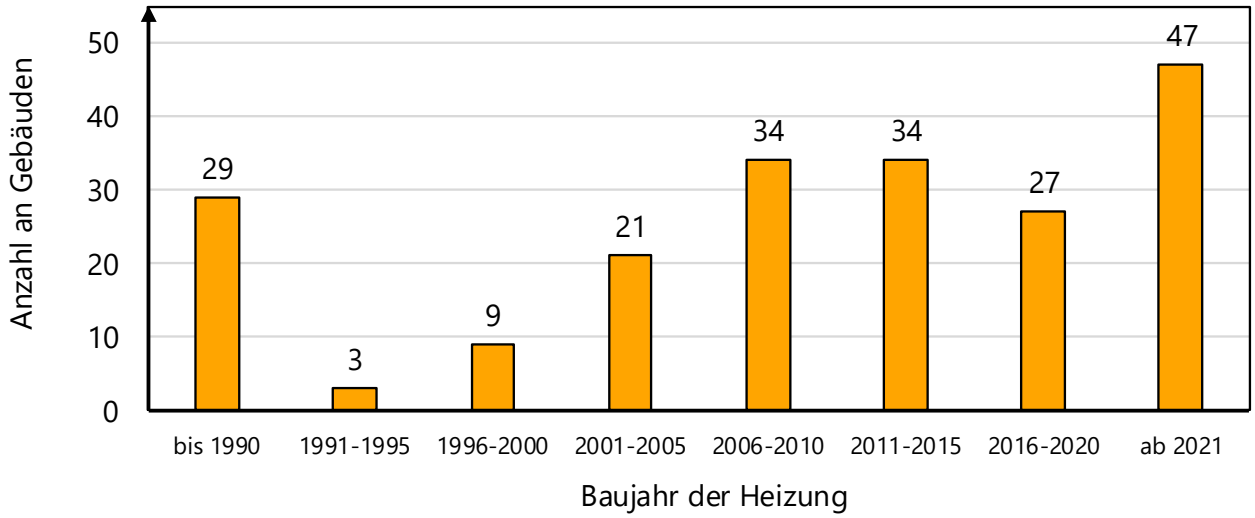

Abbildung 32: Altersstruktur der Biomasseheizungen

In Abbildung 33 ist die Altersstruktur der **Flüssiggasheizungen** dargestellt. Analog zu den Biomasseheizungen zeigt sich eine relativ junge Altersstruktur. Das zeigt der hohe Anteil von 32 % an Heizungen mit einem Baujahr ab 2016. Besonders auffällig ist hierbei der Zeitraum von 2016 bis 2020, auf den allein 22 % der Flüssiggasheizungen entfallen. Weitere 31 % der Anlagen wurden im Zeitraum

von 2005 bis 2015 in Betrieb genommen und 37 % vor 2005 errichtet, sodass letztere bereits ein Alter von über 20 Jahren erreicht haben. Die vergleichsweise junge Altersstruktur stellt für die Dekarbonisierung der Flüssiggasheizungen nur eingeschränkt eine Hürde dar. Entsprechende Systeme können in der Regel von fossilem auf biogenes Flüssiggas umgestellt werden. Damit ist auch bei jüngeren Anlagen eine Umstellung auf erneuerbare Energien ohne vollständigen Heizungstausch grundsätzlich möglich.

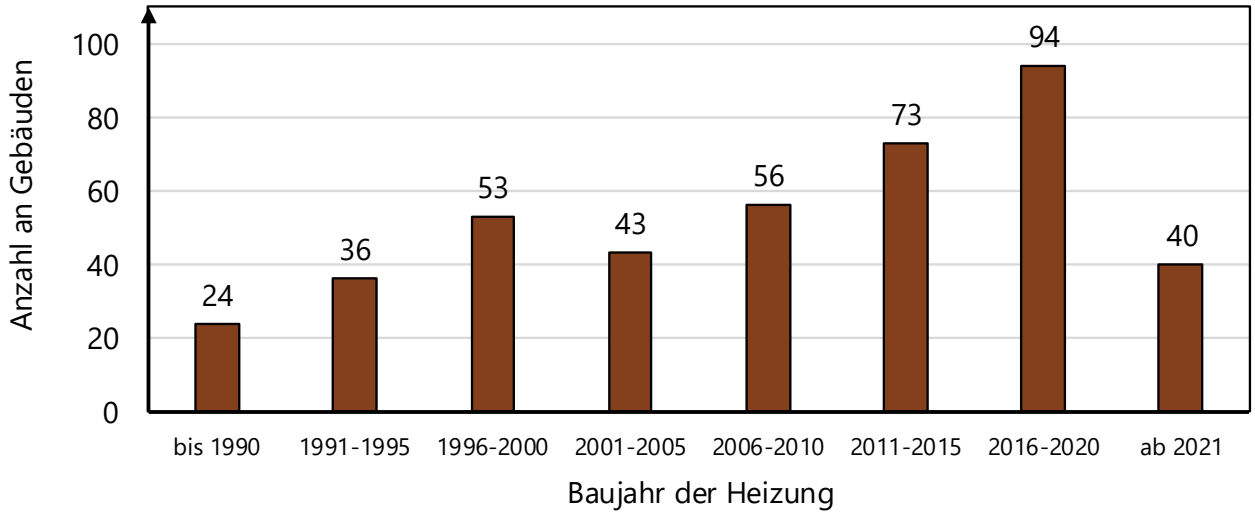

Abbildung 33: Altersstruktur der Flüssiggasheizungen

1.6 Wärmebedarfsdichte und Großverbraucher

In diesem Abschnitt werden die für das Gemeindegebiet Nümbrecht ermittelten Wärmebedarfsdichten dargelegt. Die Wärmebedarfsdichte gibt als Metrik an, wie hoch der Wärmebedarf in Bezug auf eine geometrische Größe ist. Diese Bezugsgröße ist in räumlichen Kontexten typischerweise entweder eine Fläche oder eine Länge. Wärmebedarfsdichten werden häufig genutzt, um die Eignung eines Gebiets für den wirtschaftlichen Bau und Betrieb von Wärmenetzen aus Sicht des Wärmebedarfs abzuschätzen.

In Abbildung 34 ist die Wärmebedarfsdichte zunächst als Wärmeflächendichte auf Baublockebene dargestellt. Gemäß [6] muss diese bei mindestens 175 MWh/ha liegen, damit eine Eignung für ein Niedertemperaturnetz bei Bestandsgebäuden vorliegt. Für eine Eignung konventioneller Wärmenetze, das heißt leitungsgebundener Systeme zur zentralen Wärmeverteilung, sollte die Wärmeflächendichte mindestens 415 MWh/ha betragen. Für Nümbrecht zeigt sich, dass nur wenige Baublöcke eine Wärmeflächendichte von mehr als 400 MWh/ha aufweisen. Diese Baublöcke befinden sich insbesondere im Hauptort Nümbrecht.

Neben der Wärmeflächendichte ist die Wärmeliniendichte ein weiterer Indikator zur Angabe der Wärmebedarfsdichte. In Abbildung 35 ist die Wärmeliniendichte auf Straßenzugebene für die Gemeinde Nümbrecht dargestellt. Auch bei Betrachtung der Wärmeliniendichte konzentrieren sich die höchsten Werte auf den Hauptort Nümbrecht. Gemäß [7] ist für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im Gebäudebestand eine jährliche Wärmeliniendichte von mindestens 2.000 kWh/m notwendig.

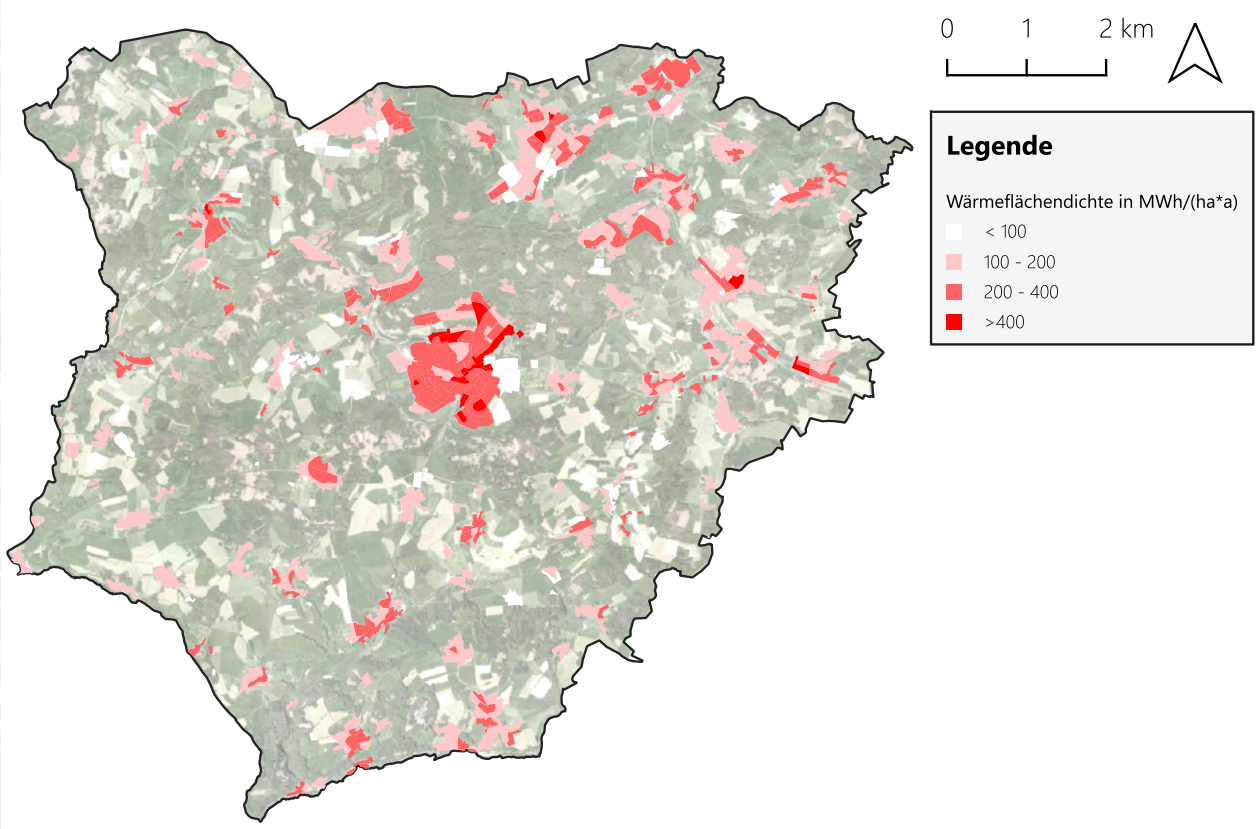

Abbildung 34: Wärmeflächendichte auf Baublockebene

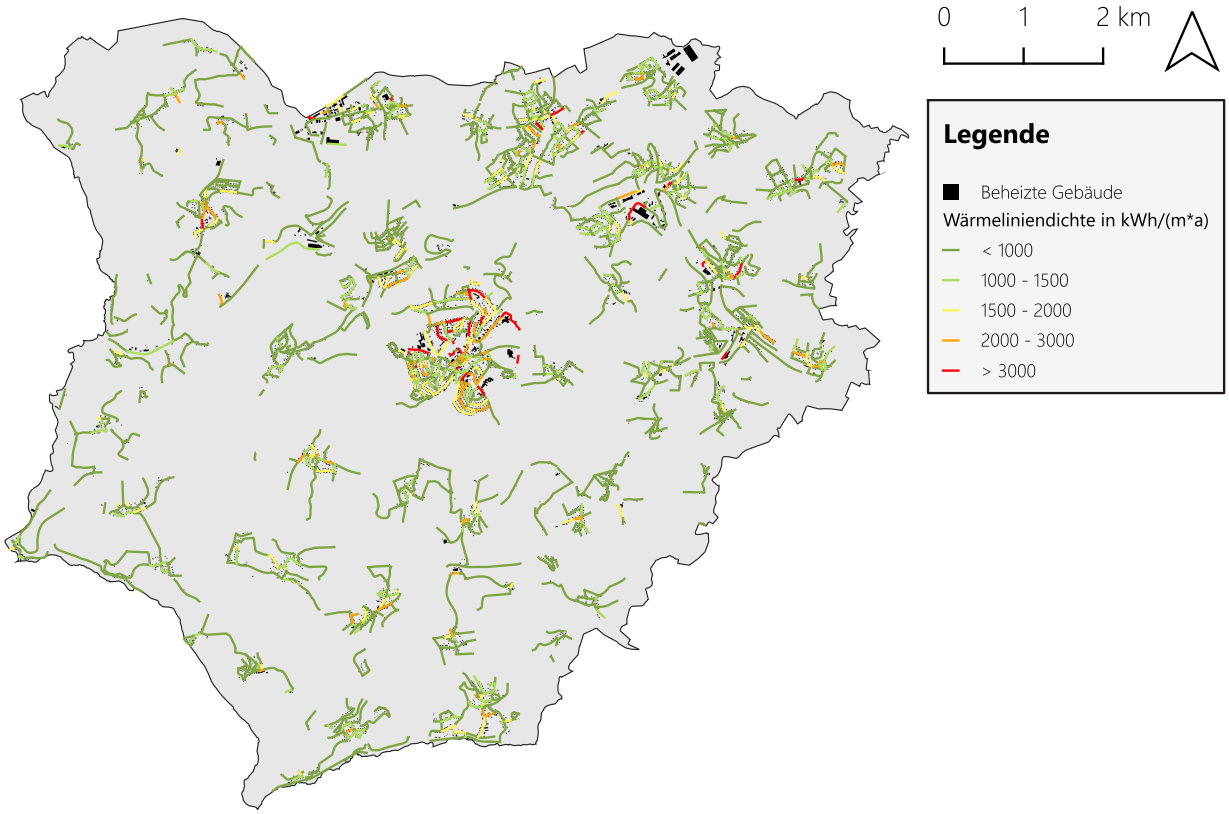

Abbildung 35: Wärmeliniendichte auf Straßenzugebene

Einen besonders hohen Einfluss auf die Wärmeversorgung haben Gebäude mit einem hohen Wärmeverbrauch. Für das Gemeindegebiet von Nümbrecht konnten insgesamt 15 Großverbraucher identifiziert werden. Als solche werden Gebäude bzw. Gebäudenutzer bezeichnet, deren Wärmebedarf 500 MWh pro Jahr überschreitet. Hierbei handelt es sich primär um Gebäude des Industriesektors und größere öffentliche Gebäude. Die Lokalisation dieser Großverbraucher auf Baublockebene ist in Abbildung 36 dargestellt. Auffällig ist, dass sich alle Großverbraucher in Baublöcken mit vorhandenem Gasnetz befinden. Bis auf vier Großverbraucher decken auch alle ihren Wärmebedarf überwiegend über Erdgas.

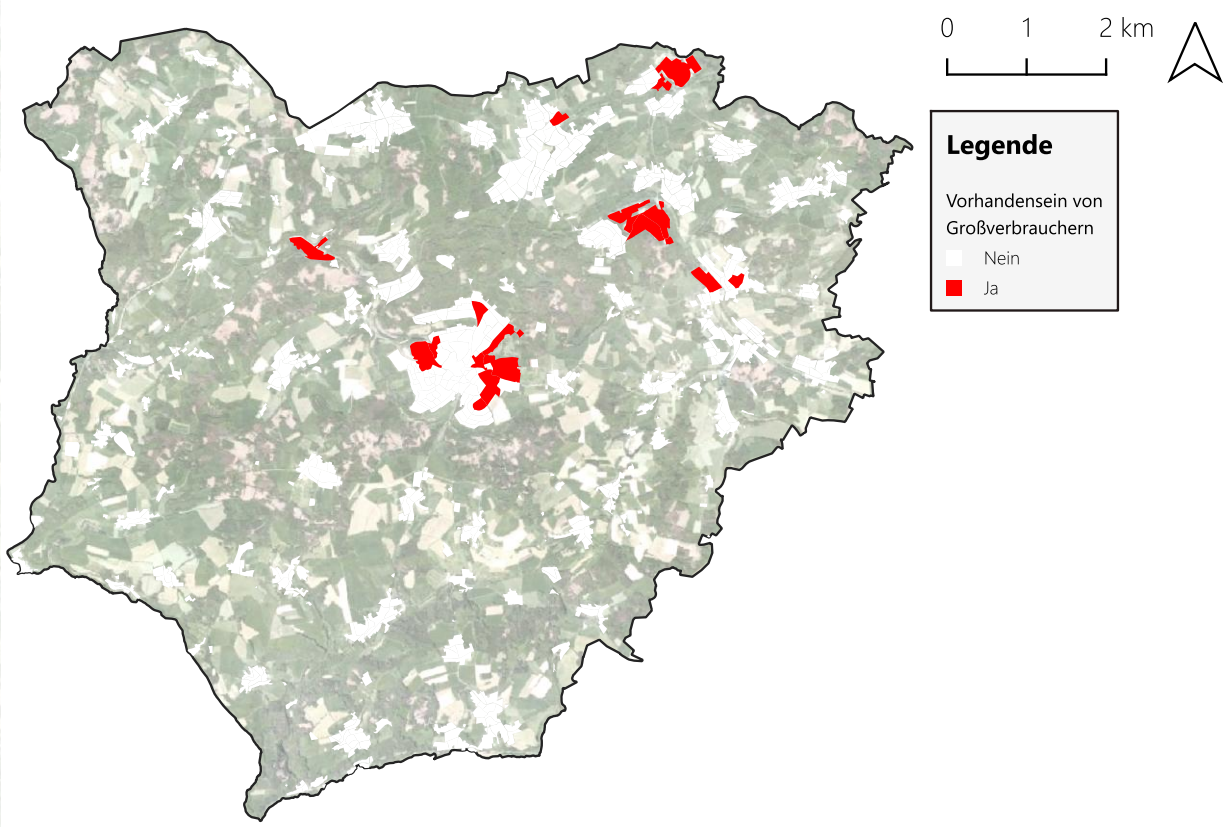

Abbildung 36: Lokalisation von Großverbrauchern auf Baublockebene

1.7 Fossile und erneuerbare Energieträger

In diesem Abschnitt wird die Wärmeversorgung der Gemeinde Nümbrecht in Abhängigkeit der Energieträger und zusätzlich differenziert nach fossilen und erneuerbaren Energien beschrieben.

In Abbildung 37 sind je Energieträger die absoluten Wärmebedarfe dargestellt. Dabei zeigt sich, dass die Wärmeversorgung aktuell überwiegend auf fossilen Energieträgern basiert, insbesondere auf Erdgas und Heizöl. Aber auch sonstige Brennstoffe fließen hier mit ein. Die fossilen Energieträger machen mit 145,3 GWh insgesamt 78,2 % des Wärmebedarfs aus. Erneuerbare Energien stellen dementsprechend mit 40,5 GWh die übrigen 21,8 % dar. Diese werden über strombasierte Heizungen (unter Berücksichtigung von Umweltwärme bei Nutzung von Wärmepumpen) sowie Biomasse bereitgestellt. Biomasse wird als nachwachsender Rohstoff bilanziell den erneuerbaren Energien zugeordnet, wobei die tatsächliche Klimawirkung von Faktoren wie Herkunft, Bereitstellung und Nutzung abhängt.

Beim Strom wird der erneuerbare Anteil zu 100 % angesetzt. Dies wird damit begründet, dass angenommen werden kann, dass der überwiegende Teil der Gebäude Stromtarife der Gemeindewerke Nümbrecht nutzt, die ihren Kundinnen und Kunden einen erneuerbaren Anteil von 100 % bereitstellen. Würde stattdessen der deutsche Strommix zugrunde gelegt, bei dem ein erneuerbarer Anteil von 59 % angenommen wird [26], ergäbe sich unter Berücksichtigung der durch Wärmepumpen genutzten Umweltwärme ein fossiler Anteil von 24 % für Strom und Umweltwärme. Der fossile Anteil am gesamten Wärmebedarf würde sich für Nümbrecht dadurch von rund 78 % auf 81 % erhöhen.

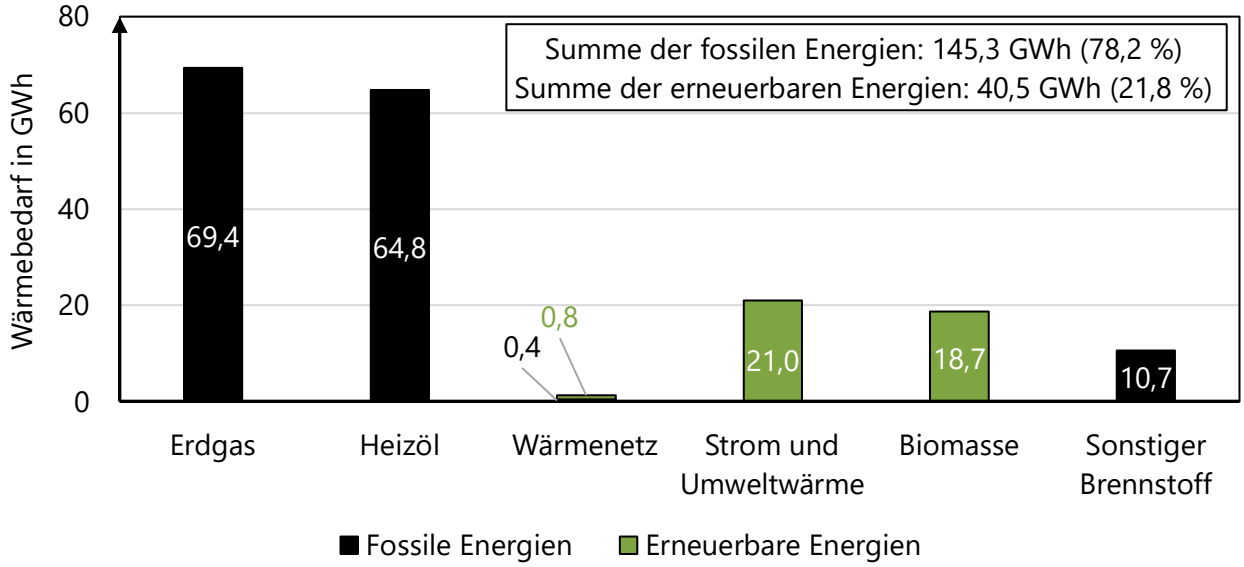

Abbildung 37: Fossile und erneuerbare Energien beim Wärmeverbrauch in Abhängigkeit des Energieträgers

Wie der Wärmebedarf der Wärmenetze in Nümbrecht gedeckt wird, zeigt Abbildung 38. Der erneuerbare Energieanteil beträgt dabei insgesamt 66 %. Dieser setzt sich aus Strom und Umweltwärme, Biomasse sowie zu einem sehr geringen Anteil aus Solarthermie zusammen. Auch hierbei wird der eingesetzte Strom mit einem EE-Anteil von 100 % berücksichtigt. Der fossile Anteil resultiert aus dem erdgasbetriebenen Netz am Standort In der Delle.

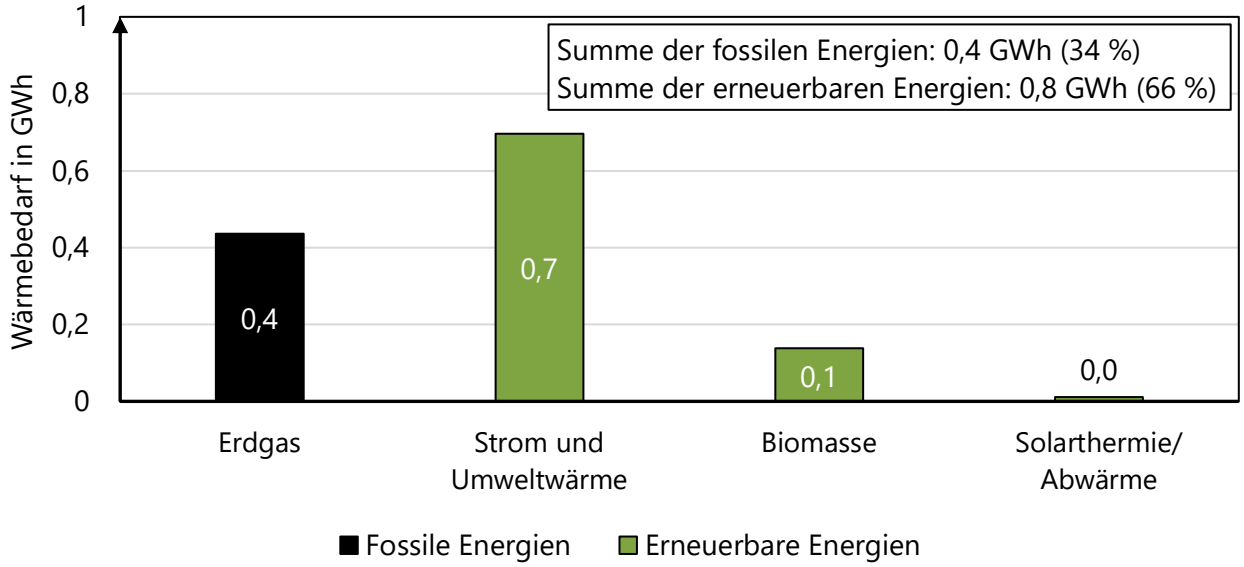

Abbildung 38: Fossile und erneuerbare Energien in den Wärmenetzen

In Abbildung 39 ist der Anteil der erneuerbaren Energien am Wärmebedarf auf Baublockebene dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der Großteil der Baublöcke unterhalb eines EE-Anteils von 20 % liegt. Diese Baublöcke liegen insbesondere in den dicht besiedelten Teilen des Gemeindegebietes (z.B. Hauptort). Der Großteil der verbleibenden Baublöcke liegt zwischen 20 % und 40 %. Nur wenige Baublöcke weisen einen EE-Anteil von über 40 % oder sogar 60 % auf. Bei den Baublöcken oberhalb von 40 % handelt es sich insbesondere um Neubaugebiete, Wärmenetzgebiete oder um Gebiete in der ländlichen Peripherie, in welchen vermehrt auf Biomasse, aber auch auf strombasierte Lösungen gesetzt wird.

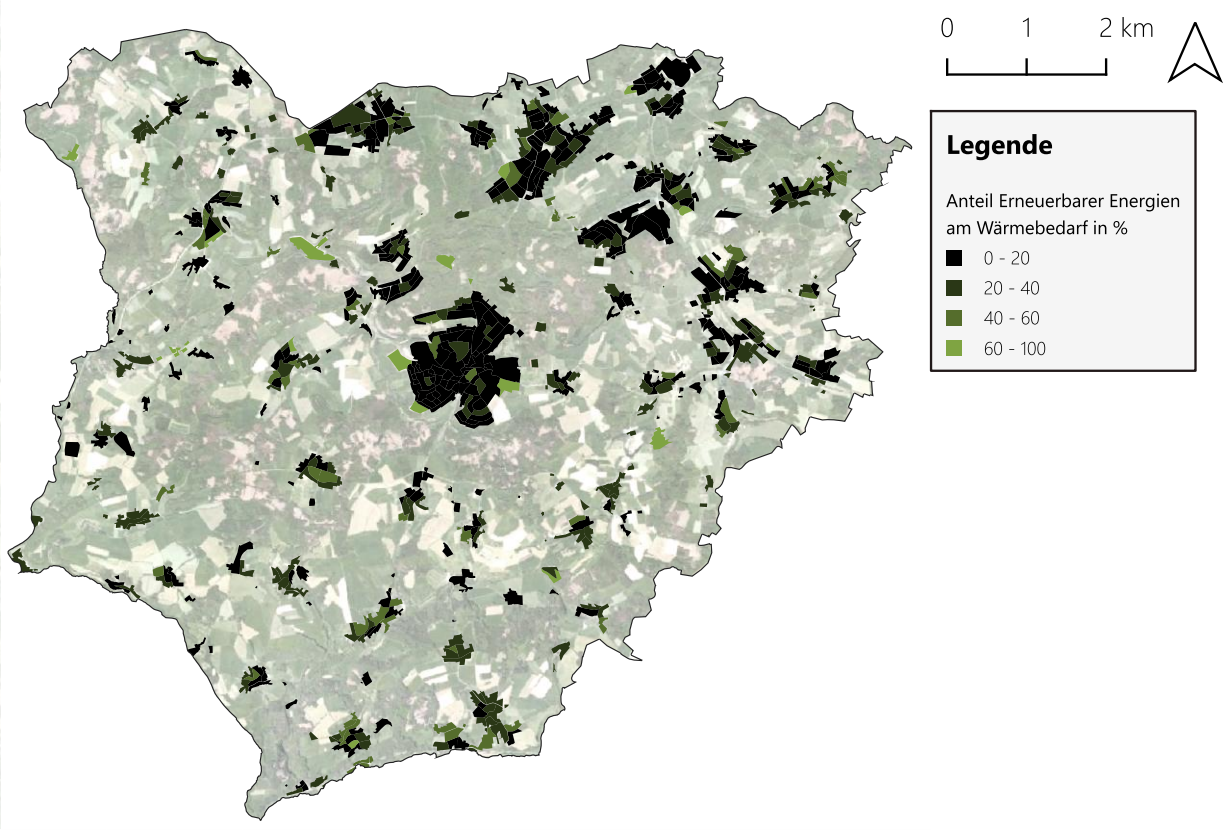

Abbildung 39: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmebedarf auf Baublockebene

1.8 Treibhausgasemissionen nach Energieträgern und Sektoren

Neben dem Anteil erneuerbarer Energien ist die Höhe der Treibhausgasemissionen ein wichtiges Maß, um die Klimafreundlichkeit der lokalen Wärmeversorgung und der jeweiligen Energieträger zu bewerten. Die Treibhausgasemissionen der Nümbrechter Wärmeversorgung nach Energieträgern werden im Folgenden beschrieben. Dabei wird zunächst auf die Situation insgesamt, anschließend auf die einzelnen Verbrauchssektoren eingegangen.

In Abbildung 40 sind die jährlichen Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung in Nümbrecht in Abhängigkeit der Energieträger visualisiert. Insgesamt liegen diese bei 40,3 Tsd. t. Diese entfallen zu 41 % auf Erdgas, zu 50 % auf Heizöl, zu 8 % auf sonstige Brennstoffe sowie zu unter 1 % auf Biomasse und Wärmenetze.

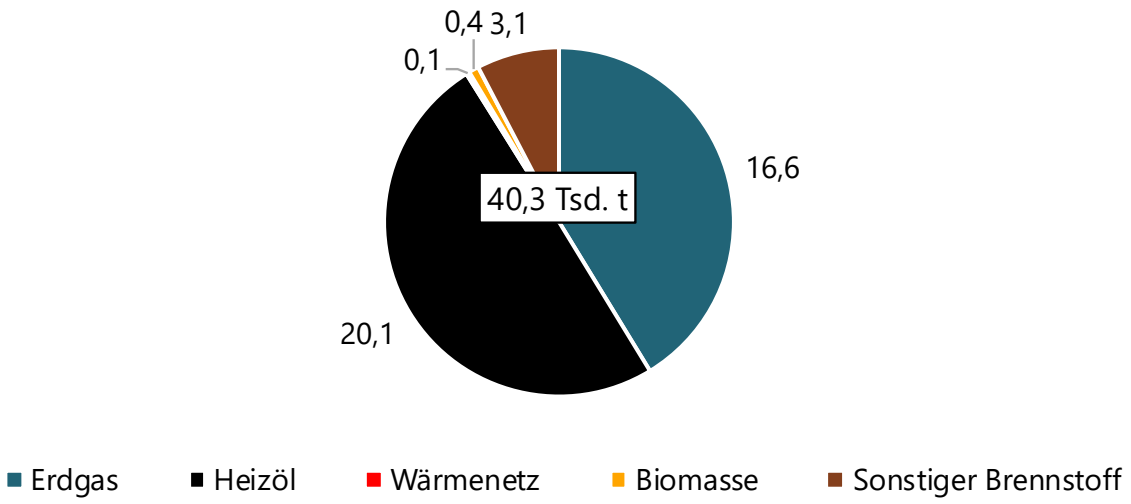

Abbildung 40: Jährliche Treibhausgasemissionen (alle Sektoren) in Tsd. t nach Energieträgern

Abbildung 41 stellt die sektorspezifischen Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Energieträgern im Gemeindegebiet Nümbrecht als prozentuale Verteilung je Sektor dar, wobei die absoluten Emissionswerte in Tsd. t CO_2-Äquivalenten zusätzlich ausgewiesen sind.

Den größten Anteil verursacht der Haushaltssektor mit 32,4 Tsd. t, was rund 80 % der gesamten wärmebedingten Treibhausgasemissionen entspricht. Dieser Anteil korreliert eng mit dem dominierenden Wärmebedarf des Sektors. Die Emissionen des Haushaltssektors entfallen zu 33 % auf Erdgas, zu 56 % auf Heizöl, zu 9 % auf sonstige Brennstoffe sowie zu jeweils rund 1 % auf Biomasse und Wärmenetze.

Der GHD-Sektor weist mit 1,3 Tsd. t den geringsten Emissionsanteil von rund 3 % auf. Die Emissionen verteilen sich zu 50 % auf Erdgas und zu 48 % auf Heizöl, während der verbleibende Anteil auf Biomasse und sonstige Brennstoffe entfällt.

Der Industriesektor verursacht 2,8 Tsd. t und macht damit rund 7 % der Gesamtemissionen aus. Der überwiegende Anteil von 74 % entfällt auf Erdgas, 25 % auf Heizöl, während der verbleibende Anteil auf Biomasse und sonstige Brennstoffe entfällt.

Der Sektor öffentliche Gebäude verursacht 3,6 Tsd. t Treibhausgasemissionen, was einem Anteil von rund 9 % entspricht. Da öffentliche Gebäude überwiegend mit Erdgas beheizt werden, entfallen 84 % der entsprechenden Emissionen auf diesen Energieträger. Knapp 13 % sind auf Heizöl zurückzuführen, während der übrige Anteil auf Biomasse und sonstige Brennstoffe entfällt.

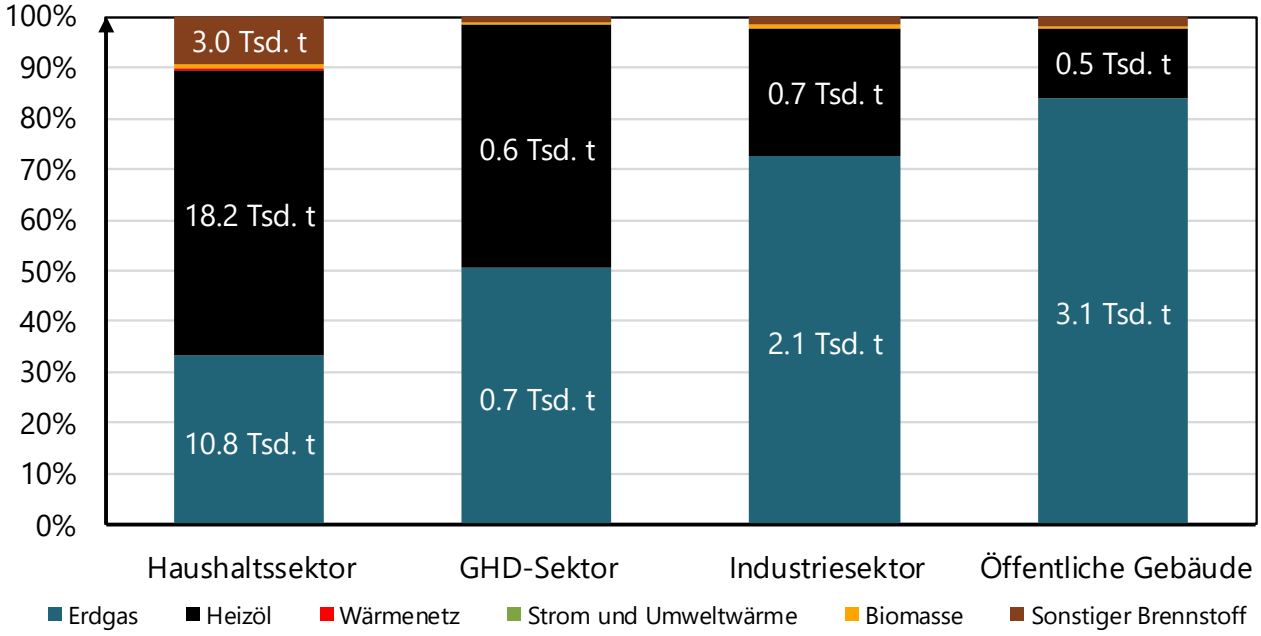

Abbildung 41: Sektorspezifische Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Energieträgern

Literaturverzeichnis

[1] LANUK, „Daten kommunale Wärmeplanung“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/umwelt_klima/energie/kwp/

[2] Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Digitalisierung des Landes Nordrhein-Westfalen, „ALKIS Flurstücke - Flächen“. [Online]. Verfügbar unter: https://open.nrw/dataset/alkis-flurstucke-flachen-bi

[3] Statistisches Bundesamt, „Zensus 2022“. 15. Mai 2022. [Online]. Verfügbar unter: https://www.zensus2022.de/DE/Ergebnisse-des-Zensus/_inhalt.html

[4] Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V, „Spezifischer Wärmebedarf von Gebäuden nach Baujahr“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.dvgw.de/medien/asue/themen/kwk/bhkw/Bilder/asue_Spezifischer-Waermebedarf-nach-Baujahr-in-kwh-pro-m2-und-a.jpg

[5] S. Lengning, N. Langreder, F. Lettow, M. Sahnoun, S. Kreidelmeyer, und A. Wünsch, „Technikkatalog Wärmeplanung“. [Online]. Verfügbar unter: https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung

[6] M. Peters, S. Steidle, und H. Böhnsich, „Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden“, Stuttgart, Dez. 2020.

[7] Behörde für Umwelt und Energie, „Wärmekataster Handbuch“, Hamburg, 2019.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte der Gemeinde Nümbrecht [2] 8
Abbildung 2: Anzahl der Gebäude je Gebäudetyp 9
Abbildung 3: Primärer Gebäudetyp auf Baublockebene 10
Abbildung 4: Anzahl der Gebäude je Baujahresklasse 10
Abbildung 5: Primäre Baujahresklasse auf Baublockebene 11
Abbildung 6: Spezifischer Wärmebedarf aller Gebäude 12
Abbildung 7: Lage des Erdgasnetzes auf Baublockebene 13
Abbildung 8: Lage der Wärmenetze und Gebäudenetze auf Straßenzugebene 15
Abbildung 9: Anteil der Heizungstypen nach Anwendungsbereichen Raumwärme, Einzelraumheizung und Trinkwarmwasser in Prozent 17
Abbildung 10: Jährlicher Wärmebedarf (alle Sektoren) in GWh nach Energieträgern 18
Abbildung 11: Jährlicher Wärmebedarf (Sektor Haushalte) in GWh nach Energieträgern 19
Abbildung 12: Jährlicher Wärmebedarf (Sektor öffentliche Gebäude) in GWh nach Energieträgern 19
Abbildung 13: Jährlicher Wärmebedarf (Sektor GHD) in GWh nach Energieträgern 20
Abbildung 14: Jährlicher Wärmebedarf (Sektor Industrie) in GWh nach Energieträgern 20
Abbildung 15: Anteil von Erdgas am Wärmebedarf auf Baublockebene 21
Abbildung 16: Anzahl der Gebäude mit Erdgas (Erdgasheizungen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene 22
Abbildung 17: Anteil von Heizöl am Wärmebedarf auf Baublockebene 23
Abbildung 18: Anzahl der Gebäude mit Heizöl (Ölheizungen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene 23
Abbildung 19: Anteil von Strom und Umweltwärme am Wärmebedarf auf Baublockebene 24
Abbildung 20: Anzahl der Gebäude mit Strom (strombasierte Heizungen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene 25
Abbildung 21: Anteil von Biomasse am Wärmebedarf auf Baublockebene 26
Abbildung 22: Anzahl der Gebäude mit Biomasse (Biomasseheizungen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene 27
Abbildung 23: Anteil von sonstigen Brennstoffen am Wärmebedarf auf Baublockebene 28
Abbildung 24: Anzahl der Gebäude mit sonstigem Brennstoff (sonstige Heizungstypen) zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene 28
Abbildung 25: Anteil von Gebäuden mit Wärmenetzanschluss am Wärmebedarf auf Baublockebene 29
Abbildung 26: Anzahl der Gebäude mit Wärmenetzanschluss zur Bereitstellung von Raumwärme auf Baublockebene 30
Abbildung 27: Primärer Energieträger (bezogen auf Wärmebedarf) auf Baublockebene 31
Abbildung 28: Altersstruktur aller brennstoffbasierten Heizungen 32
Abbildung 29: Altersstruktur aller brennstoffbasierten Heizungen auf Baublockebene 32
Abbildung 30: Altersstruktur der Erdgasheizungen 33
Abbildung 31: Altersstruktur der Ölheizungen 34
Abbildung 32: Altersstruktur der Biomasseheizungen 34
Abbildung 33: Altersstruktur der Flüssiggasheizungen 35
Abbildung 34: Wärmeflächendichte auf Baublockebene 36

Abbildung 35: Wärmeliniendichte auf Straßenzugebene 36
Abbildung 36: Lokalisation von Großverbrauchern auf Baublockebene 37
Abbildung 37: Fossile und erneuerbare Energien beim Wärmeverbrauch in Abhängigkeit des Energieträgers 38
Abbildung 38: Fossile und erneuerbare Energien in den Wärmenetzen 38
Abbildung 39: Anteil erneuerbarer Energien am Wärmebedarf auf Baublockebene 39
Abbildung 40: Jährliche Treibhausgasemissionen (alle Sektoren) in Tsd. t nach Energieträgern 40
Abbildung 41: Sektorspezifische Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung nach Energieträgern 41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Datengrundlage für Bestandsanalyse 6
Tabelle 2: Übersicht Wärme- und Gebäudenetze 14