



Abschlussbericht

Kommunale Wärmeplanung

Basis

für die Stadt Wemding



Augsburg, den 04.12.2024

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	8
1.1 Einordnung Wärmeplanung	8
1.2 Organisatorischer Rahmen	9
1.3 Spezifika zum Ort.....	10
2. Bestandteile der kommunalen Wärmeplanung	13
2.1 Bestandsanalyse	14
2.2 Potenzialanalyse.....	14
2.3 Zielszenario.....	15
2.4 Umsetzungsstrategie	15
3. Vorgehensweise	15
3.1 Datenbasis, Bestandserfassung und Methodik.....	15
3.2 Bestandsanalyse	16
3.3 Potentialanalyse	16
3.4 Zielszenario.....	17
3.5 Umsetzungsstrategie	17
4. Bestandsanalyse	17
4.1 Akteursbeteiligung	17
4.2 Gebäudealtersklassen, -nutzungsarten & -typisierung.....	19
4.3 Heizenergieträger	25
4.4 Heizwärmebedarf	29
4.5 CO ₂ -Emissionen	32
5. Potenzialanalyse	36
5.1 Potentiale zur CO ₂ -Einsparung durch Steigerung der Energieeffizienz	36
Sanierungspotenzial	36
5.2 Potentiale Erneuerbare Energien	39

Zusammenfassung der Potenzialanalyse	39
Standorteignung Geothermie - Geologie	39
Solarthermie & Photovoltaik	40
Freiflächen Photovoltaik.....	42
Windkraft	43
Biomasse und punktuelle Wärmequellen.....	45
Wasserkraft	45
Nutzung Oberflächenwasser (Wärmepumpe)	46
Standorteignung Luftwärmepumpe	46
Regenerative Gase.....	48
6. Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	48
6.1 Entwicklung des Wärmebedarfs	48
6.2 Einteilung Versorgungsgebiete	49
6.3 Darstellung der Wärmeversorgungsarten.....	50
7. Zielszenarien	54
7.1 Indikation zentraler und dezentraler Versorgungsgebiete	54
8. Umsetzungsstrategie	57
8.1 Maßnahmen	58
Quellenverzeichnis.....	67

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in Bayern (VBEW, 2023)	8
Abbildung 2: Einordnung der KWP in die Planungsprozesse einer Kommune	9
Abbildung 3: Lageplan Hauptort.....	11
Abbildung 4: Übersichtsplan Lage im Landkreis Donau-Ries	12
Abbildung 5: Prozessschritte der kommunalen Wärmeplanung	14
Abbildung 6: Bestandsplan - Gebäudealtersklassen	19
Abbildung 7: Auswertung Bestand Gebäudealtersklassen.....	20
Abbildung 8: Bestandsplan der Nutzungsarten	21
Abbildung 9: Auswertung Bestand Nutzungsarten	22
Abbildung 10: Bestandsplan Gebäudetypisierung	23
Abbildung 11: Auswertung Gebäudetypisierung	24
Abbildung 12: Bestandsplan Energienetze.....	25
Abbildung 13: Bestandsplan Energieträger je Siedlungsstrukturgebiet beim Auftraggeber ...	27
Abbildung 14: Auswertung Bestand Heizenergieträger	28
Abbildung 15: Auswertung Bestand Heizsystem je Baujahresklasse.....	29
Abbildung 16: Bestandsplan Heatmap Wärmebedarf	30
Abbildung 17: Anteil Heizenergieträger am Gesamtwärmebedarf	31
Abbildung 18: Anteil Nutzungsarten (Sektoren) am Gesamtwärmebedarf.....	32
Abbildung 19: Bestandsplan Heatmap CO ₂ -Emissionen	33
Abbildung 20: Anteil Heizenergieträger an den CO ₂ -Emissionen gesamt	34
Abbildung 21: CO ₂ -Emissionen nach Wohnfläche und Energieträger (nur EFH, RH).....	35
Abbildung 22: Anteil Nutzungsarten an den CO ₂ -Emissionen gesamt -Zusammenfassung.....	35
Abbildung 23: Alter der Heizanlagen	36
Abbildung 24: Sanierungspotenzial	37
Abbildung 25: Gebiete mit hohem Sanierungsbedarf.....	38

Abbildung 26: Potentialplan oberflächennahe Geothermie	40
Abbildung 27: Potentialplan PV-Potential auf Dachflächen	41
Abbildung 28: PV-Förderkulisse	43
Abbildung 29: Potentialplan Windkraft	44
Abbildung 30: Potentialplan Punktartige Wärmequellen	45
Abbildung 31: Potentialplan Standorteignung Luftwärmepumpe	47
Abbildung 32: Entwicklung Energiebedarf zur Wärmegewinnung.....	48
Abbildung 33: Einteilung Wärmeversorgungsgebiete	50
Abbildung 34: Eignung – Wärmenetze.....	51
Abbildung 35: Eignung - regenerative Gasnetze	52
Abbildung 36: Eignung - dezentrale Wärmeversorgung.....	53
Abbildung 37: Zielszenario.....	57

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht Potenziale.....	39
--------------------------------------	----

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Beschreibung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
CO ₂	Kohlendioxid
FFPV	Freiflächenphotovoltaik
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GTFP	Gasnetztransformationsfahrplan
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LV	Leistungsverzeichnis
PV	Photovoltaik
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

Anlagenverzeichnis

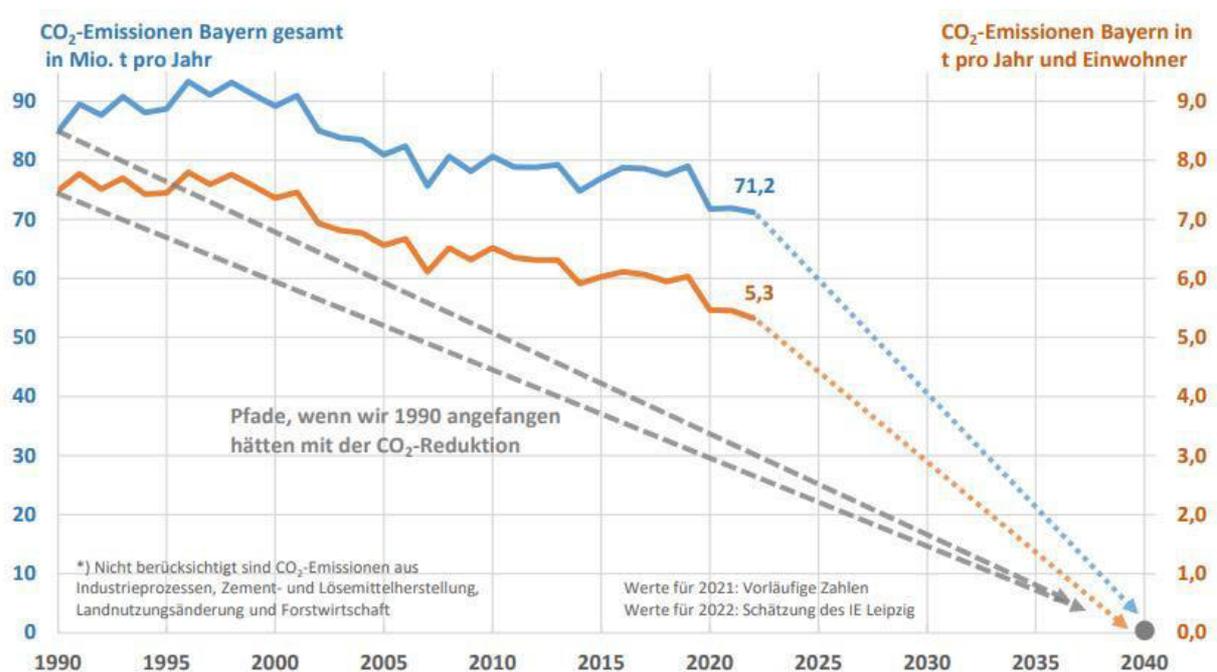
Anlage 1 Leistungsumfang.....	63
Anlage 2 Priorisierung der Datenquellen je Gebäudeparameter	64
Anlage 3 Wirkungsgrade und CO ₂ -Emissionsfaktoren der unterschiedlichen Heizsysteme	65
Anlage 4: Gasnetztransformationsfahrplan	66

1. Einleitung

1.1 Einordnung Wärmeplanung

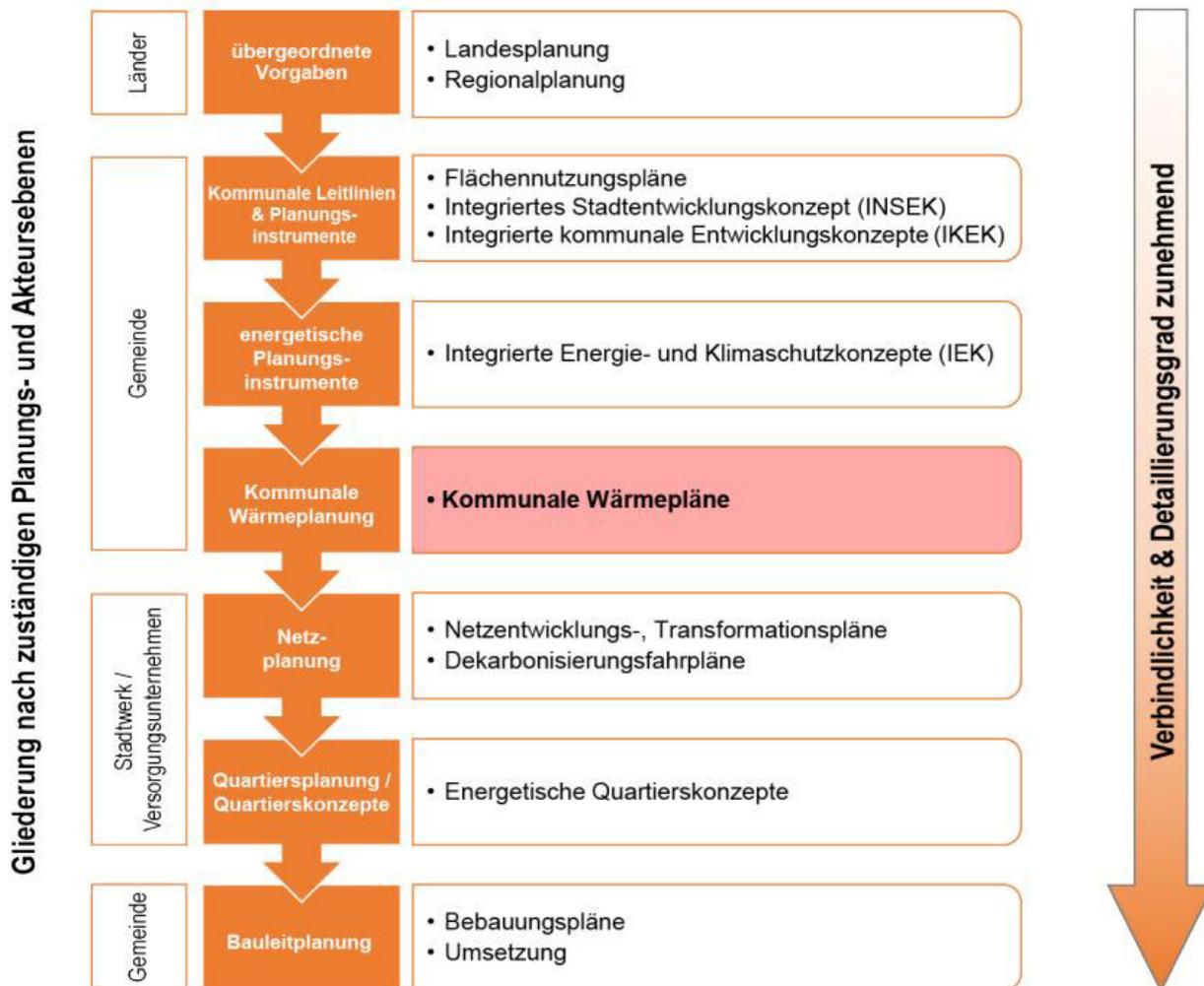
Keine Energiewende ohne eine Wärmewende. In Deutschland beträgt der Wärmemarkt ca. 55% des Endenergieverbrauchs. Dabei werden 75% der Wohnungen mit fossilen Brennstoffen beheizt (BDEW, 01/2022). Die kommunale Wärmeplanung wird ein zentraler Baustein ergänzend zum neuen Gebäudeenergiegesetz (GEG) und gleichzeitig ein Leitfaden für Kommunen, die Klimaneutralität in Deutschland bis zum Zieljahr 2045 zu erreichen. In Bayern soll dieses Ziel bereits im Jahr 2040 erreicht werden. In unten dargestellter Abbildung 1 ist die Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen in Bayern ersichtlich. Dabei zeigt sich, dass die CO₂-Emissionen in den letzten Jahrzehnten stets gesunken sind, das Tempo jedoch deutlich erhöht werden muss, um die Klimaneutralität 2040 zu erreichen. Wir als kommunaler Energieversorger sehen uns dabei in der Pflicht, die Kommunen bei dieser gewaltigen Aufgabe zu beraten, zu unterstützen und in enger Zusammenarbeit das gemeinsame Ziel zu erreichen.

Abbildung 1: Entwicklung der CO₂-Emissionen in Bayern (VBEW, 2023)



Die kommunale Wärmeplanung ist dabei das zentrale Planungsinstrument. Entsprechend ist am 01.01.2024 das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) auf Bundesebene in Kraft getreten.

Abbildung 2: Einordnung der KWP in die Planungsprozesse einer Kommune



Quelle: Digitaler Energienutzungsplan (Waldnaab, 2022)

Abbildung 2 stellt die Einordnung der kommunalen Wärmeplanung im gesamten Prozess der Bundesregierung Deutschland dar. Dabei ist klar ersichtlich, was für eine wichtige Rolle diese Planung einnimmt. Sie ist Bestandteil der kommunalen Entwicklungsplanung, gleichzeitig aber auch schon genauer bzw. detaillierter in der Ausarbeitung als Energie- und Klimaschutzkonzepte bzw. Stadtentwicklungskonzepte und beinhaltet bereits ausgearbeitete Baumaßnahmen.

1.2 Organisatorischer Rahmen

Der Gemeinderat Wemding hat die Durchführung der kommunalen Wärmeplanung „Basis-Paket“ beschlossen und mit dem Schreiben vom 10.05.2023 beim Auftragnehmer beauftragt.

Die vorliegende Analyse entspricht dem Leistungsumfang des Basis-Paketes Wärmeplanung siehe Anlage 1.

Der Ausführungszeitraum ist Mai 2023 bis Februar 2024.

Planungsgebiet ist der Hauptort des Auftraggebers.

Zum Zeitpunkt der Beauftragung bestanden für den Auftraggeber keinerlei gesetzliche Vorgaben zur Durchführung einer kommunalen Wärmeplanung. Seit dem 01.01.2024 sind die Bundesländer verpflichtet, eine flächendeckende Wärmeplanung sicher zu stellen. Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohner müssen diese Planung bis zum 30.06.2028 abgeschlossen haben. Aufgabe dieser kommunalen Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und zukunftsorientierten Wärmeversorgung zu ermitteln. Die Umsetzung des WPG in Landesrecht ist im Freistaat Bayern bis Mitte 2024 geplant.

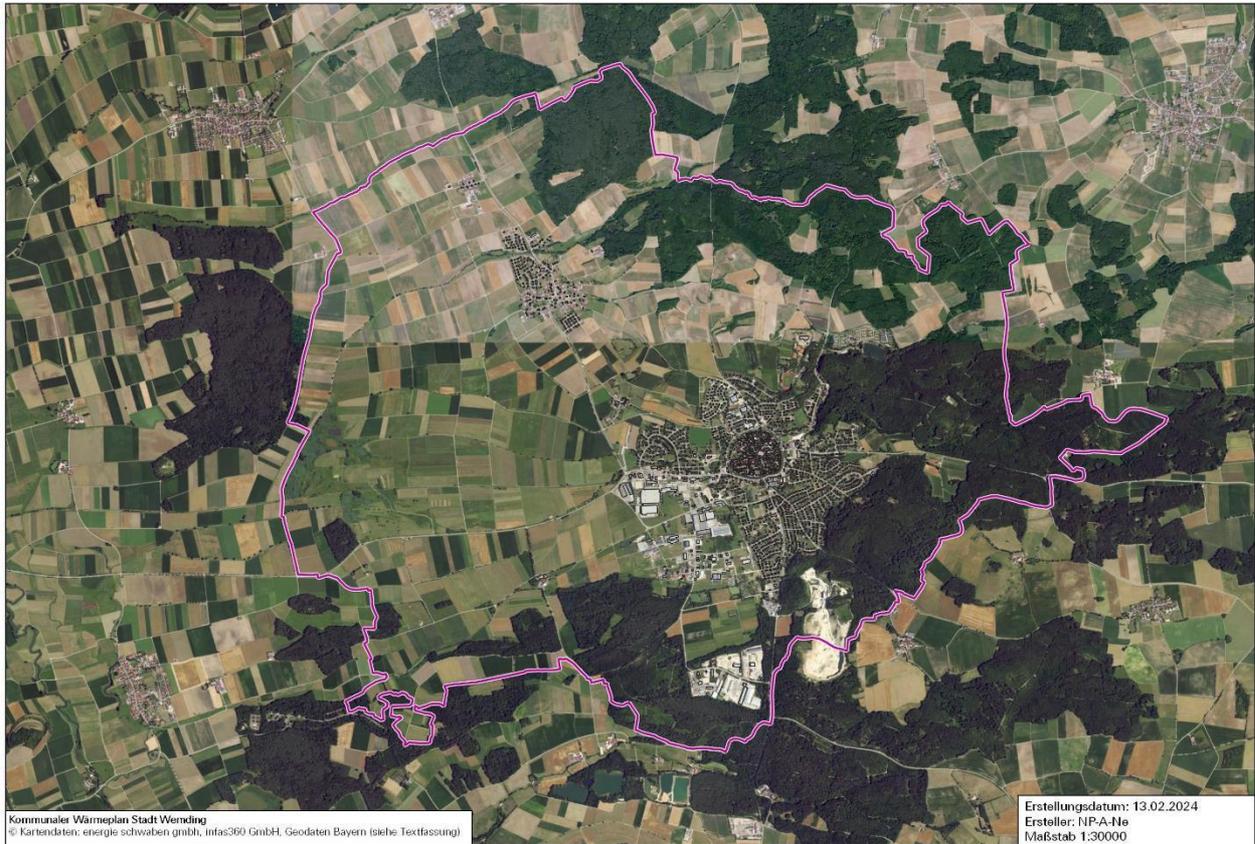
Mit Blick auf die anstehenden Herausforderungen hat der Auftraggeber die Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung beschlossen. Der Auftragnehmer hat für Kommunen parallel ein entsprechendes Beratungsprodukt entwickelt.

1.3 Spezifika zum Ort

Wemding liegt im schwäbischen Landkreis Donau-Ries und ist Sitz der Verwaltungsgemeinschaft Wemding. Die Stadt liegt am Rand des durch einen Meteoriteneinschlag entstandenen Ries-Kraters im Geopark Ries, einem zertifizierten UNESCO Global Geopark. Überregional bekannt ist der staatlich anerkannte Erholungsort als Wallfahrtsstadt (Basilika minor: „Maria Brunnlein zum Trost“) und als Fuchsienstadt. Die Stadt ist für den Tourismus von großer Bedeutung mit den Sehenswürdigkeiten, Naherholungs- und Freizeitgebiet Waldsee, Campingpark und vielem mehr. Die Fläche der Marktgemeinde beträgt knapp 32 km². Die Einwohnerzahl der Kommune liegt Anfang 2023 bei 5781 Einwohnern. Bei der Aufgliederung der Sektoren der Beschäftigten weist Wemding einen überdurchschnittlich hohen Anteil des produzierenden Gewerbes auf. Weitere Beschäftigungsfelder bieten Handel, Gastgewerbe, Verkehr und sonstige Dienstleistungen. Wemding ist Standort zahlreicher mittelständischer Unternehmen sowie eines ausgeprägten inhabergeführten Einzelhandels, der besonders in der Innenstadt vertreten ist und eine beachtliche Breite an Sortimenten anbietet. Der örtliche Handel hat eine zentrale Rolle und deckt ein weites Einzugsgebiet im ländlich geprägten Umland ab. Gestützt wird das Geschäftsleben durch den Wemdinger Gewerbeverband. Nach der amtlichen Statistik gab es 2017 in der Stadt 3661 sozialversicherungspflichtige Arbeitsplätze. Wemding verfügt über ein gutes Angebot an Schulen und Kindergärten.

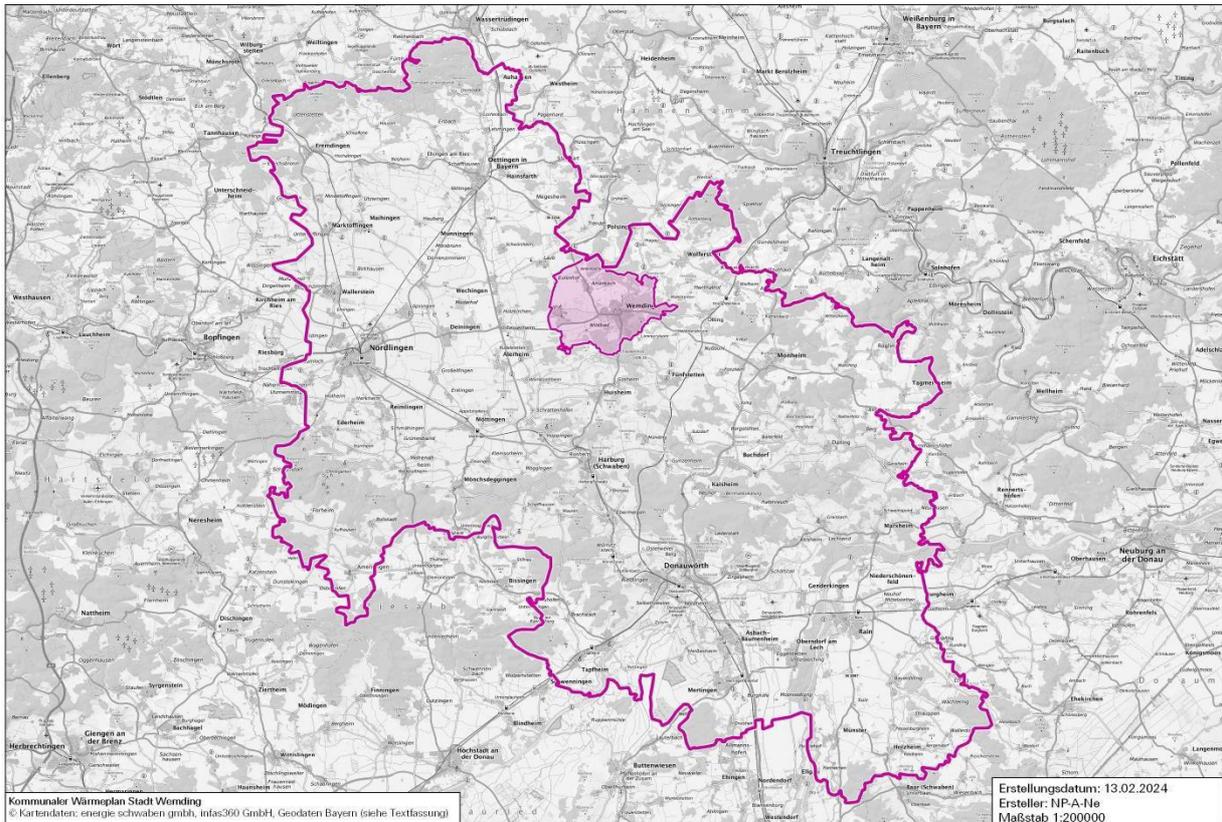
Abbildung 3 stellt ein aktuelles Luftbild des untersuchten Gebietes dar:

Abbildung 3: Lageplan Hauptort



Die genaue Lage des untersuchten Gebietes ist in Abbildung 4 ersichtlich.

Abbildung 4: Übersichtsplan Lage im Landkreis Donau-Ries



2. Bestandteile der kommunalen Wärmeplanung

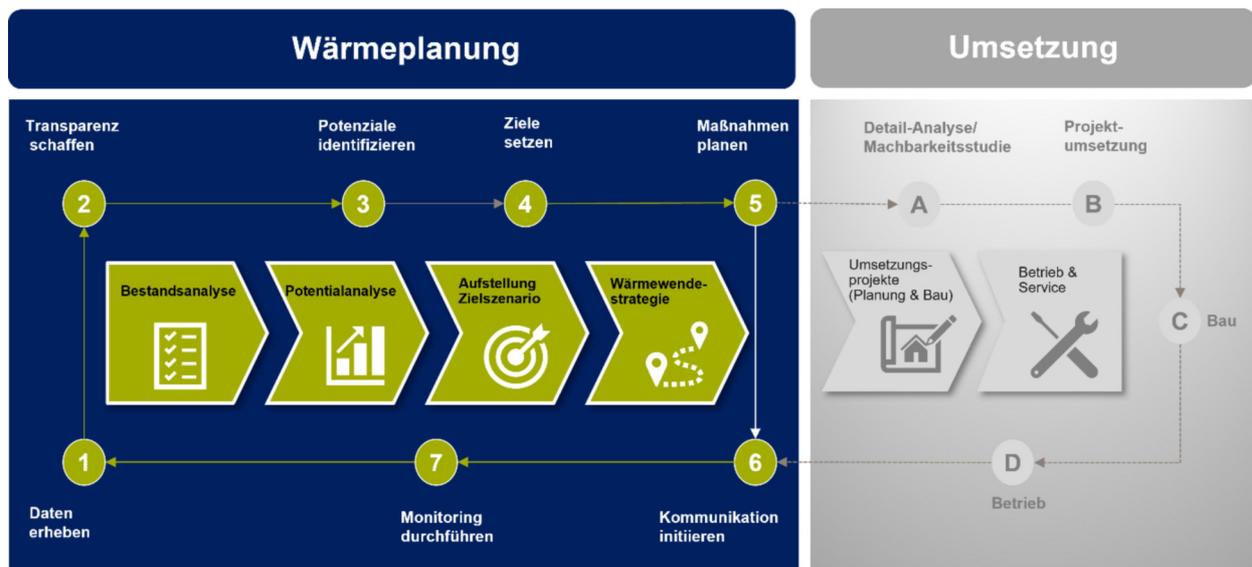
Ein kommunaler Wärmeplan bildet die Grundlage, eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung führt Potenziale und Bedarfe systematisch zusammen. Auf diese Weise lassen sich Einsatzmöglichkeiten der Energiequellen im zukünftigen Energiesystem definieren und lokal umsetzen. Der kommunale Wärmeplan dient dabei als Routenplaner. Die Ergebnisse und Umsetzungsmaßnahmen dienen Gremien und Ausführenden als Grundlage für weitere Planungen in den jeweiligen Kommunen. Während des gesamten Prozesses gilt es, weitere Vorhaben der Kommune wie etwa Bauleitplanung etc. zu berücksichtigen. Daher ist eine enge Zusammenarbeit mit der Kommune während der gesamten Bearbeitungszeit unabdingbar. Im Vorfeld sind im Rahmen einer Eignungsprüfung die in der Wärmeplanung zu betrachtende Gebiete gemeinsam festzulegen.

Der Kern der kommunalen Wärmeplanung besteht aus vier zentralen Elementen:

- Bestandsanalyse
- Potenzialanalyse
- Zielszenario
- Umsetzungsstrategie

In der unten aufgeführten Abbildung 5 sind diese Prozessschritte nochmals dargestellt. Es ist zu beachten, dass eine Detailplanung zur technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit von Maßnahmen wie Neu- oder Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung grundsätzlich nicht Aufgabe einer kommunalen Wärmeplanung ist. Dies ist gesondert durchzuführen.

Abbildung 5: Prozessschritte der kommunalen Wärmeplanung



[Quelle: energie schwaben gmbh]

2.1 Bestandsanalyse

Nachdem die Datenerfassung erfolgt ist, folgt der erste Schritt auf dem Weg zu einem kommunalen Wärmeplan: die Erstellung der Bestandsanalyse.

Dabei wird der aktuelle Wärmebedarf und -verbrauch sowie die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen erhoben. Ebenso werden Informationen zu den vorhandenen Gebäudetypen und Baualtersklassen, der vorhandenen Versorgungsinfrastruktur aus Gas- und Wärmenetzen, Heizzentralen und Speichern sowie die Beheizungsstruktur der Wohn- und Nichtwohngebäude analysiert.

2.2 Potenzialanalyse

In diesem Schritt werden Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs durch Steigerung der Gebäudeenergieeffizienz ermittelt. Hierbei werden Sanierungsraten sowie Energieträgerwechsel berücksichtigt. Die Potenzialanalyse befasst sich auch mit Gemeindeentwicklungsplänen. In der Potenzialanalyse werden Fokusgebiete mit erhöhtem Einsparpotential bestimmt. Ebenso erfolgt eine indikative Erhebung lokaler Potenziale an Erneuerbaren Energien und Abwärme. Es folgt die flächenhafte, grafische Darstellung der ermittelten Potenziale. So lassen sich mögliche Versorgungsstrukturen mit potenziellen Wärmenetzen, individueller Versorgung sowie erneuerbaren Energien erkennen.

2.3 Zielszenario

Sind die beiden ersten Schritte erfolgt, werden mit den gewonnenen Daten Zielszenarien erarbeitet. Es sollen Szenarien zur Deckung des zukünftigen Wärmebedarfs mit erneuerbaren Energien zur Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung entwickelt werden. Hierbei stehen die ermittelten Hauptpotenziale im Mittelpunkt. Zusammen mit diesen werden dann in sogenannten Eignungsgebieten Zielszenarien einer künftigen, klimaneutralen Wärmeversorgung erarbeitet sowie räumlich dargestellt.

2.4 Umsetzungsstrategie

Im letzten Schritt wird ein Transformationspfad zur Umsetzung des kommunalen Wärmeplans formuliert. Dieser beinhaltet Maßnahmen und Empfehlungen für die nächsten fünf Jahre. Die Maßnahmen dienen der Erreichung der erforderlichen Energieeinsparungsziele und den Aufbau der zukünftigen Energieversorgungsstruktur.

3. Vorgehensweise

3.1 Datenbasis, Bestandserfassung und Methodik

Die Basis für die kommunale Wärmeplanung sind die Gebäude. Diese sind gekennzeichnet durch die zugehörige Adresse und erweitert um die Gebäudefläche (open data) sowie ggfs. einem vereinfachten dreidimensionalen Gebäudemodell (LoD2-Gebäudemodell, open data).

Diese Daten sind die Grundlage aller Arbeitsschritte der Bestands- und Potentialanalyse und sind gleichzeitig Vorlage für die Erfassung von Fragebögen und vor Ort erfasster Daten.

Jeder in den Daten enthaltene Adresspunkt wird in den Arbeitsschritten mit verschiedenen Sachinformationen angereichert, prozessiert und visualisiert.

Die Flurstücksgrenzen aus ALKIS sowie verschiedene topografische Karten (open data) ergeben die Grundkarte für die Erstellung der Bestands- und Potentialkarten.

Die oben genannten Sachinformationen werden in einem ersten Schritt aus externen und statistischen Datenbeständen etablierter Anbieter (z.B. Nexiga oder infas360) gewonnen. Weitere Informationen über die Gebäude fragt die Kommune mittels Fragebögen ab. Diese verteilt die Kommune direkt an alle Liegenschaften im untersuchten Gebiet.

In Bezug auf den Datenschutz ist zu berücksichtigen, dass die Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung zum Teil die Erhebung und Verwendung von Daten voraussetzt, die zumindest

mittelbar einen Personenbezug aufweisen können (zum Beispiel Fragebögen, Verbrauchsangaben und Ähnliches). Auch wenn es sich dabei ausschließlich um energierelevante Informationen handelt und nicht um personenspezifische Informationen, werden im folgenden Abschlussbericht lediglich zusammengefasste und anonymisierte Daten dargestellt, welche keinen unmittelbaren Rückschluss auf die personenbezogenen Daten zulassen.

3.2 Bestandsanalyse

Für die Bestandsanalyse werden die für die Wärmeplanung entscheidenden Parameter der Gebäude aus den verschiedenen Datenquellen verwendet oder über Algorithmen berechnet. Die Priorisierung der Datenquellen ist je Parameter individuell festgelegt. Datenlücken werden über Ersatzwertbildungen geschlossen. Die „Priorisierung der Datenquellen für einzelne Gebäudeparameter“ ist in Anlage 2 dargestellt.

Zusätzlich zu den verschiedenen Gebäudeparametern werden Informationen zu vorhandenen Gas- und Wärmenetzen erhoben. Es gibt keine Anfrage an den Stromnetzbetreiber zum Einholen von Informationen über das vorhandene Stromnetz und auch keine Betrachtung der Kanalisation.

In Anlage 3 sind die verwendeten Wirkungsgrade und CO₂-Emissionsfaktoren der verschiedenen Heizsysteme zu finden. Der Wirkungsgrad einer Heizung beschreibt, wie verlustfrei die gebundene Energie des Energieträgers in Wärmeenergie umgewandelt werden kann. Bei brennerbetriebenen Heizungen können in der Umsetzung Verluste in der Wärmeenergie entstehen, weshalb hier zum Teil auch Wirkungsgrade kleiner 1 angesetzt werden.

3.3 Potentialanalyse

Für die Potentialanalyse wird ein Großteil der Daten aus dem Energieatlas Bayern entnommen. Zusätzlich werden detailliertere Potentialanalysen zu den Themen Wind und PV eines externen Dienstleisters verwendet. Die Potentiale PV auf Dachflächen und Aufstellorte für Wärmepumpen wurden mithilfe eigener Auswertungen aus Geobasisdaten und Informationen des Energieatlas Bayern in einem Geoinformationssystem erstellt.

Basierend auf der Bestandsanalyse werden die für das Sanierungspotenzial notwendigen Daten gesammelt und ausgewertet. Die Errechnung eines ortsüblichen Wärmebedarfs für die weitere Betrachtung wird für die Berechnung als Basis verwendet. In einer Matrix werden für

alle Baualtersklassen Sanierungsmaßnahmen definiert. Diese Maßnahmen bestimmen das Sanierungspotenzial der Gebäude und sind mit einer Energieeinsparquote versehen.

3.4 Zielszenario

Kernstück der kommunalen Wärmeplanung stellt das Kapitel Zielszenario dar. Darin münden alle Erkenntnisse und werden fachlich und analytisch in Einklang gebracht.

Zunächst wird darin unter Berücksichtigung verschiedener Faktoren wie demografischer Wandel oder Sanierungspotenzial und -rate der zukünftige Energiebedarf kalkuliert.

Darüber hinaus werden im Zuge dieser Wärmeplanung auch Wärmenetzsignungsgebiete und kommunale Fokusgebiete definiert, die aufgrund der Bestandssituation priorisiert zu betrachten sind. Alle definierten Gebiete werden den vorhandenen Potenzialen gegenübergestellt, damit jeweils eine Aussage für eine potenzielle Lösung getroffen werden kann.

3.5 Umsetzungsstrategie

Die Ausarbeitung konkreter Maßnahmen und Empfehlungen – aufbauend aus den Zielszenarien - dienen der kommunalen Verwaltung als Leitfaden und unterstützen die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in den nächsten Monaten und Jahren. Diese werden in kurz-, mittel- und langfristig unterteilt.

4. Bestandsanalyse

Von 2334 adressbezogenen Objekten im untersuchten Gebiet wurden 2180 Gebäude in die Untersuchung mit einbezogen und in den folgenden Kapiteln der Bestandsanalyse ausgewertet. Dies entspricht einem Anteil von über 93 %. Für die fehlenden Objekte liegen keine Daten bzw. Daten mit nicht ausreichender Qualität vor.

4.1 Akteursbeteiligung

Die Durchführung der Wärmeplanung wurde in der Stadt bekannt gemacht.

Nachdem in den Gremien des Auftraggebers beschlossen wurde, die Wärmeplanung durchzuführen, ist ein Artikel auf der Internetseite der Stadt veröffentlicht worden, in dem das Projekt vorgestellt wurde.

Alle Haushalte sowie ausgewählte Industrieunternehmen erhielten einen Fragebogen, in dem Angaben zu Heizenergieträgern, Wärmeenergieverbräuchen und Sanierungszustand abgefragt wurden. Die Rücklaufquote war mit über 50 % ein sehr gutes Ergebnis.

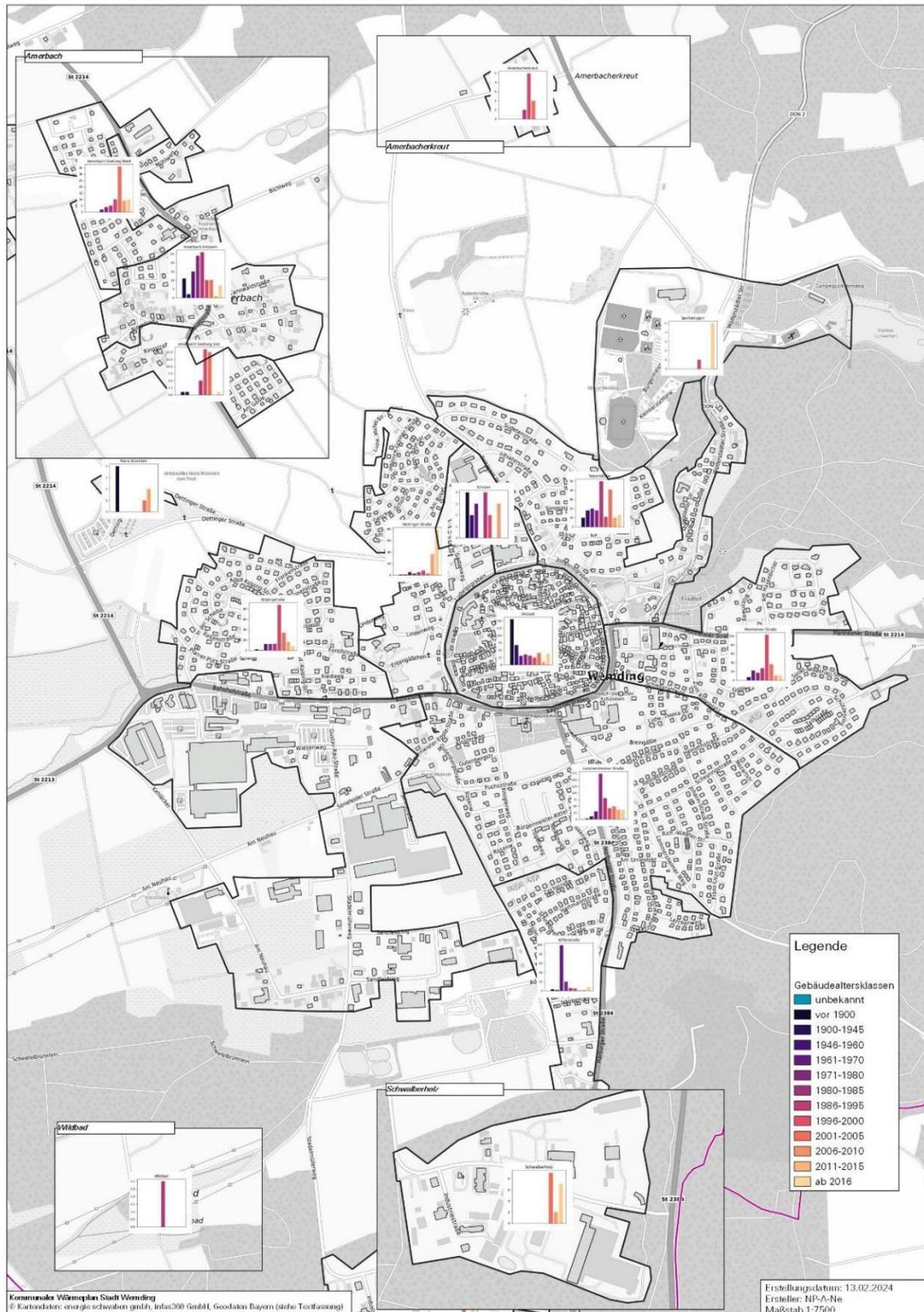
Das Projekt wurde mehrmals mit Vertretern der Verwaltung, des kommunalen Gremiums sowie des Bau- und Umweltausschusses diskutiert.

Es erfolgte ein Plausibilitätscheck der Basisdaten, eine Erörterung möglicher Potentiale zur Hebung von Quellen zur Erzeugung erneuerbarer Energien sowie eine Zwischenberichterstattung. Die Ergebnisse werden in einer Abschlusspräsentation und in aggregierter Form der Öffentlichkeit präsentiert.

4.2 Gebäudealtersklassen, -nutzungsarten & -typisierung

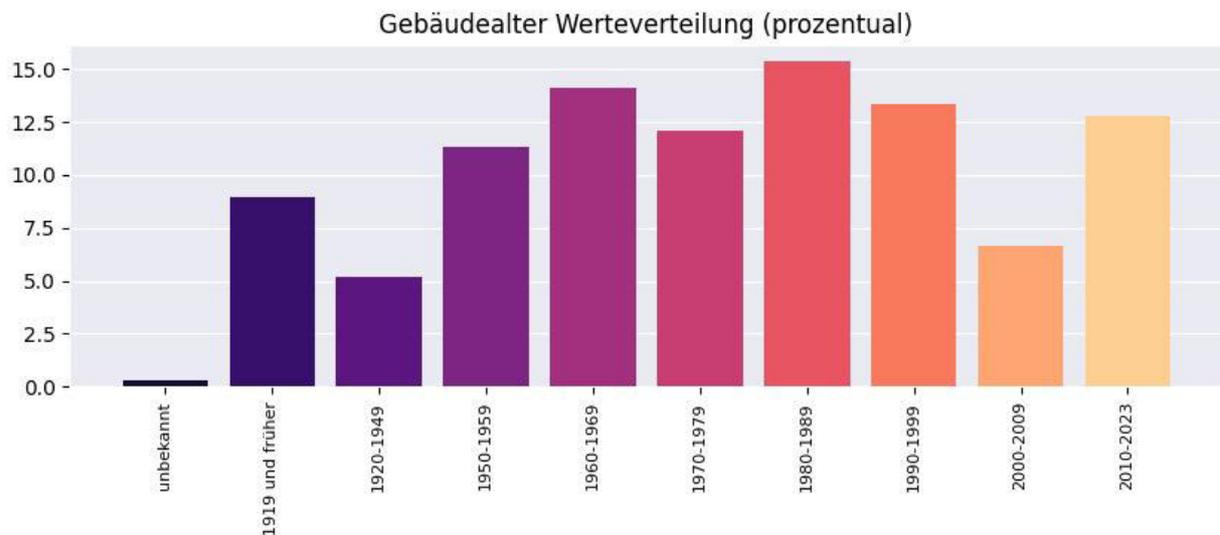
Im ersten Schritt erfolgte die Einteilung der Gebäude in mehrere Altersklassen. Diese Einteilung ist in nachfolgender Abbildung 6 räumlich dargestellt:

Abbildung 6: Bestandsplan - Gebäudealtersklassen



Die unterschiedlichen Gebäudealtersklassen und die prozentuale Verteilung sind in nachfolgender Grafik Abbildung 7 dargestellt. Hier ist ersichtlich, dass der Großteil der Gebäude in der Zeit von 1960 bis 1999 errichtet wurden und es auch ab 2010 signifikante Neubautätigkeiten gab.

Abbildung 7: Auswertung Bestand Gebäudealtersklassen



Eine weitere wichtige Information ist die Nutzungsart der Gebäude. Hier wird unterschieden, ob es sich um ein privates, ein öffentliches oder um ein gewerbliches Gebäude handelt. Da nicht zu allen Gebäuden Informationen vorhanden sind, gibt es auch vereinzelt den Gebäudetyp unbekannt. Einen Überblick hierzu liefert Abbildung 8:

Abbildung 8: Bestandsplan der Nutzungsarten

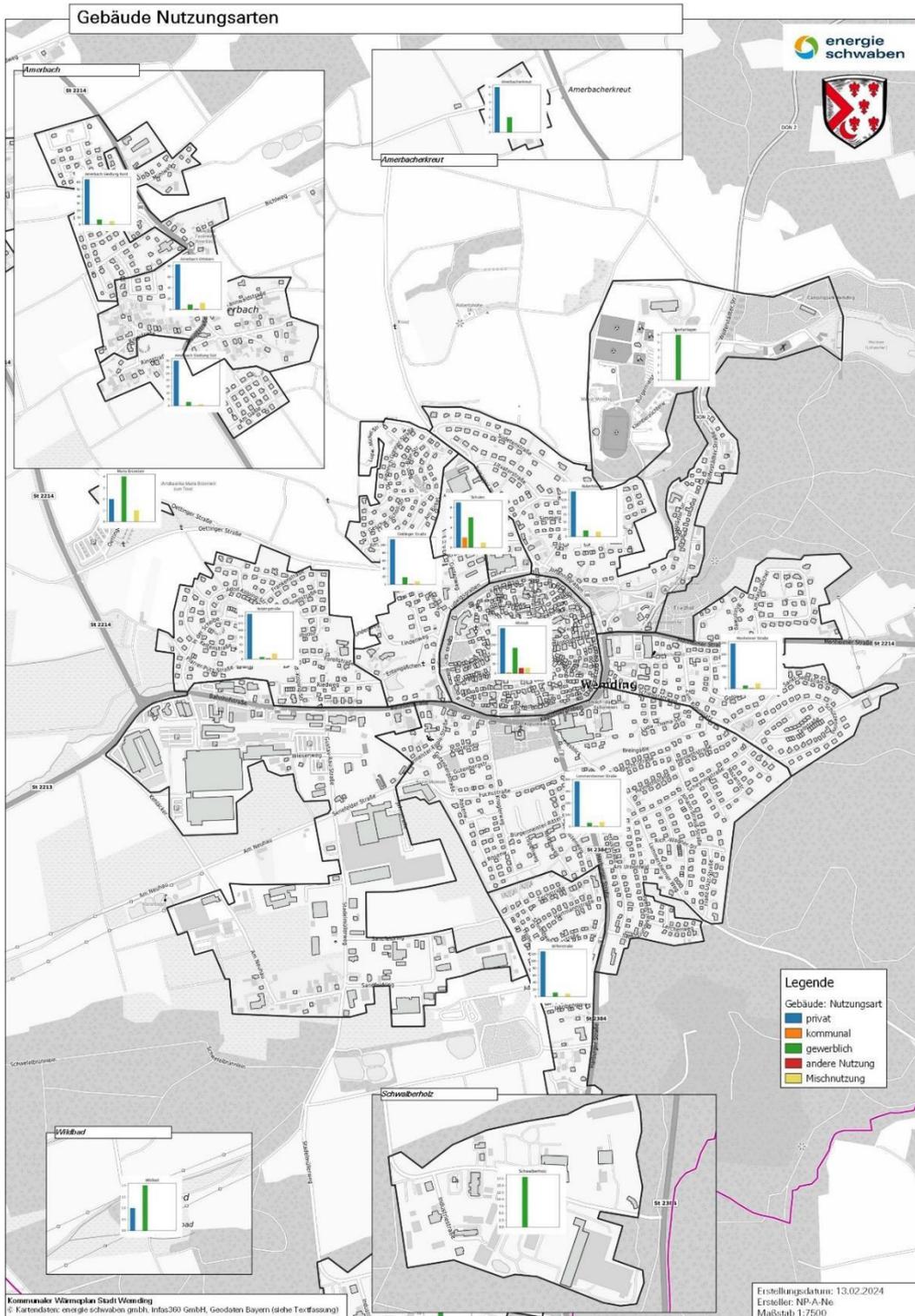


Abbildung 9 zeigt die prozentuale Verteilung der Nutzungsarten. Hier ist ersichtlich, dass es sich bei mehr als 72 % der untersuchten Objekte um private Gebäude handelt.

Abbildung 9: Auswertung Bestand Nutzungsarten

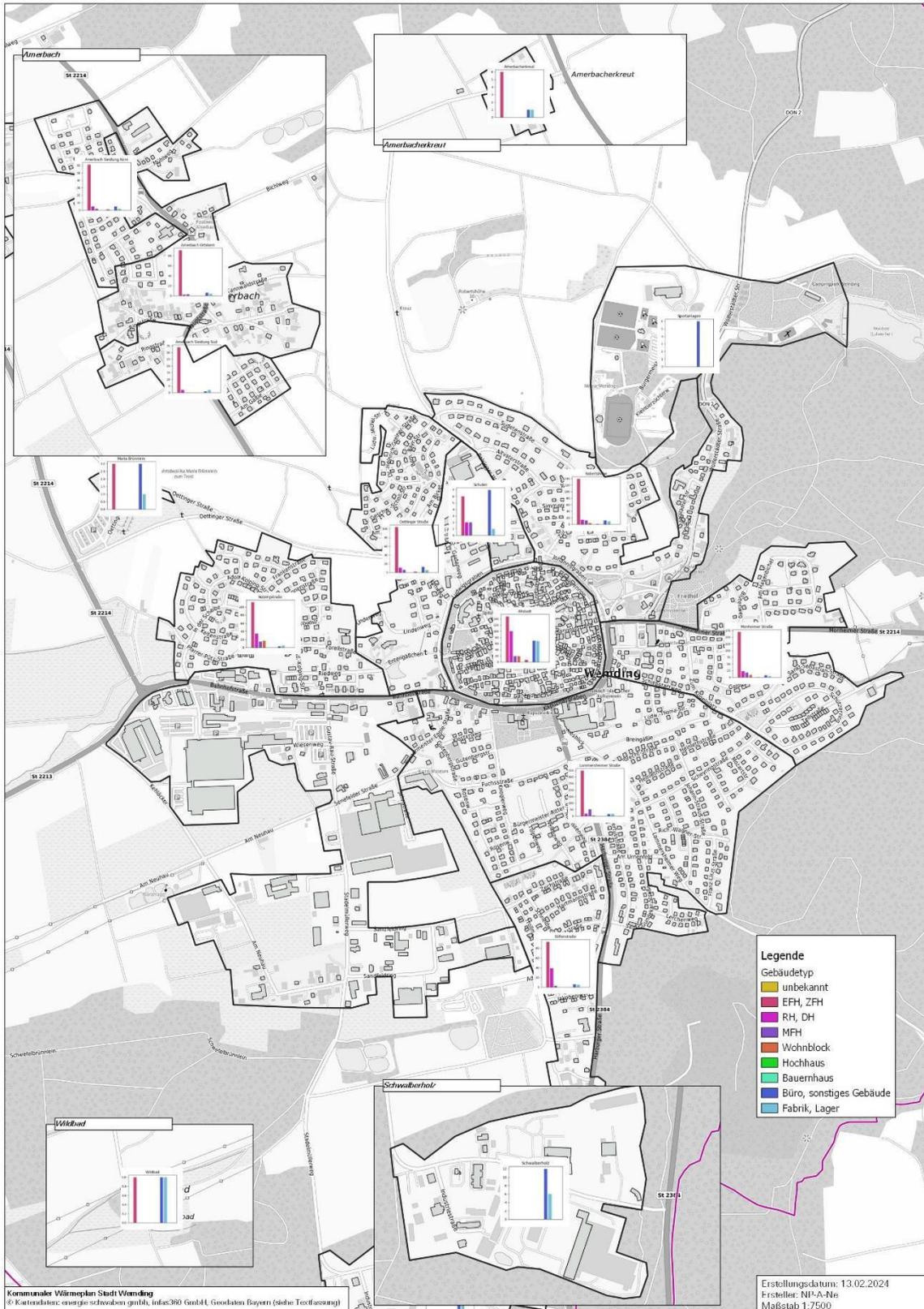


Neben der Nutzungsart der Gebäude werden verschiedene Gebäudetypen ausgewiesen (Abbildung 10 und Abbildung 11). Dabei wird unterschieden in:

- Einfamilienhaus (EFH)
- Reihenhause (RH) und Doppelhaus (DH)
- Mehrfamilienhaus (MFH)
- Wohnblock bzw. Hochhaus
- Büro
- Fabrik, Lager
- Mischform (Misch)
- Terrassenhaus (TerH)

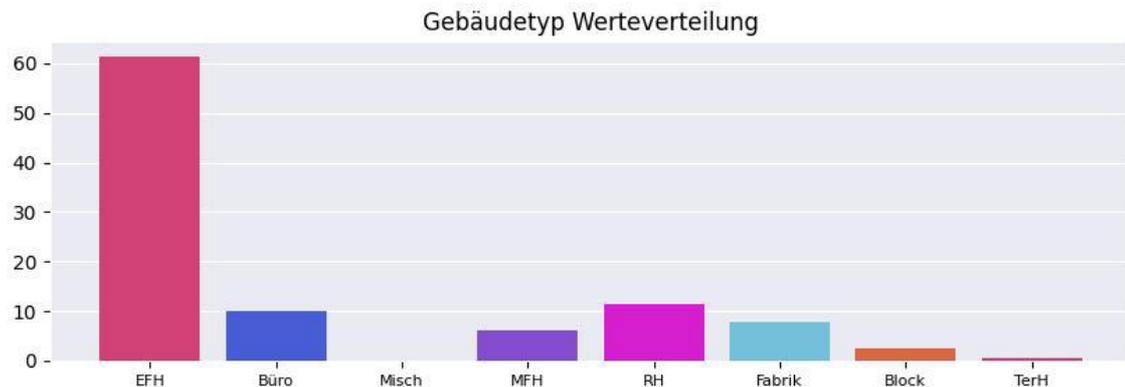
Gebäude ohne Informationen werden als unbekannt definiert.

Abbildung 10: Bestandsplan Gebäudetypisierung



Die Auswertung der Gebäudetypisierung in Abbildung 11 zeigt, dass der Großteil (über 60 %) der Gebäude in Wemding Einfamilienhäuser ist. Mit großem Abstand bilden Reihenhäuser, mit etwas über 10 % die zweitgrößte Anzahl der Gebäudetypen, gefolgt von Bürogebäude, Fabriken und Mehrfamilienhäuser. Die restlichen Gebäudetypen nehmen eher eine untergeordnete Rolle ein.

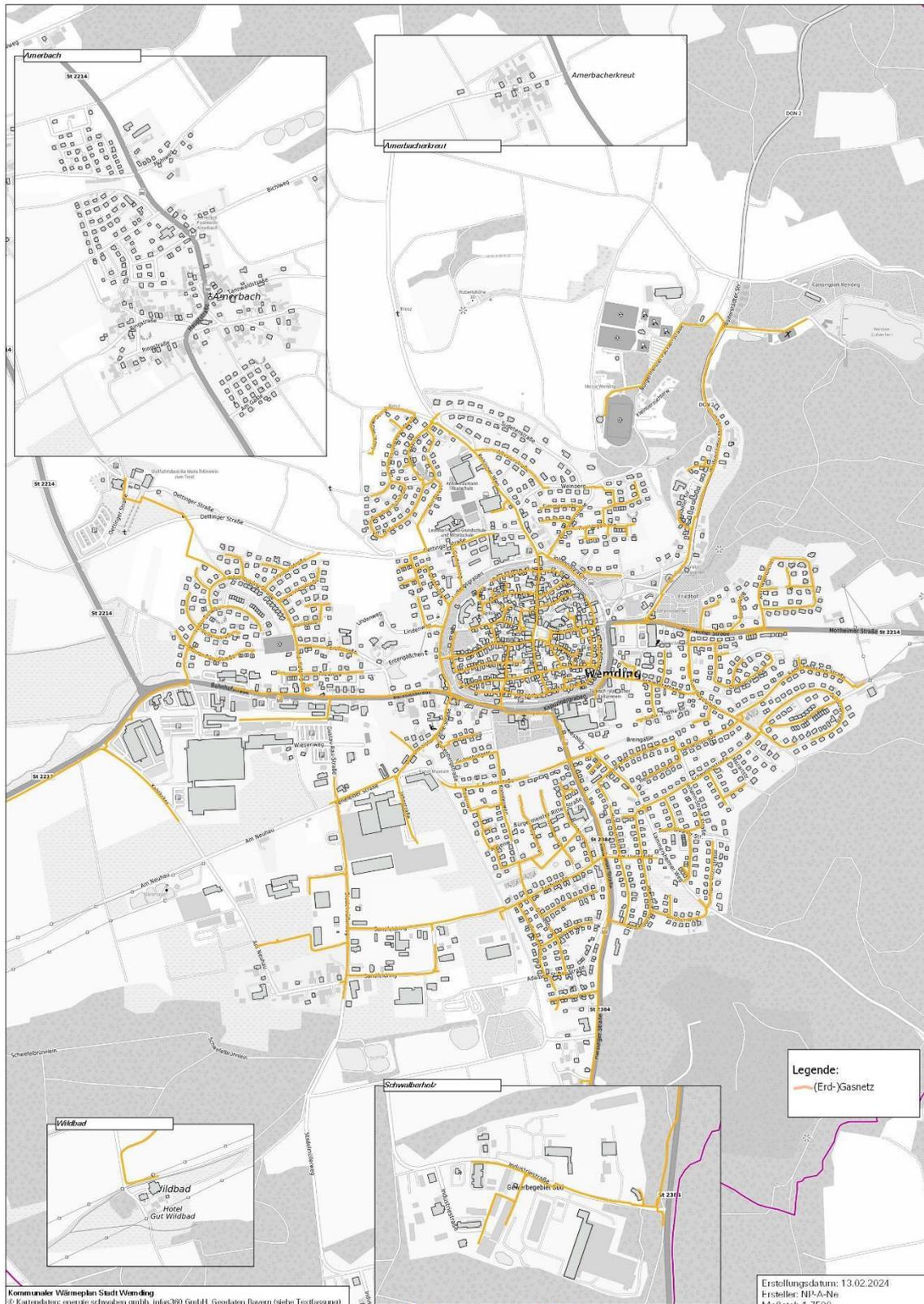
Abbildung 11: Auswertung Gebäudetypisierung



4.3 Heizenergieträger

Zu den wichtigsten Informationen für die Erstellung einer KWP gehören Informationen zu den Heizträgern und vorhandenen Energienetzen (Abbildung 12).

Abbildung 12: Bestandsplan Energienetze



In Abbildung 12 ist gut zu erkennen, dass der gesamte Hauptort flächenmäßig stark mit Gasleitungen erschlossen ist.

Um mehr Informationen zum Hauptort und die jeweiligen Energieträger zu erhalten, werden weitere Bestandspläne angefertigt. Die nachfolgende Abbildung 13 beinhaltet die Verteilung der primären Heizenergieträger in den jeweiligen Siedlungsstrukturgebieten. Wie diese Siedlungsstrukturgebiete bestimmt wurden, wird unter 6.2 näher beschrieben. In diesen wurde dann die prozentuale Verteilung der Heizenergieträger dargestellt. Dabei wird unter folgenden Energieträgern unterschieden:

- Pellets
- Holz
- Wärmepumpe
- Fernwärme
- Erdgas
- Flüssiggas
- Heizöl
- Unbekannt/andere

Abbildung 13: Bestandsplan Energieträger je Siedlungsstrukturgebiet beim Auftraggeber

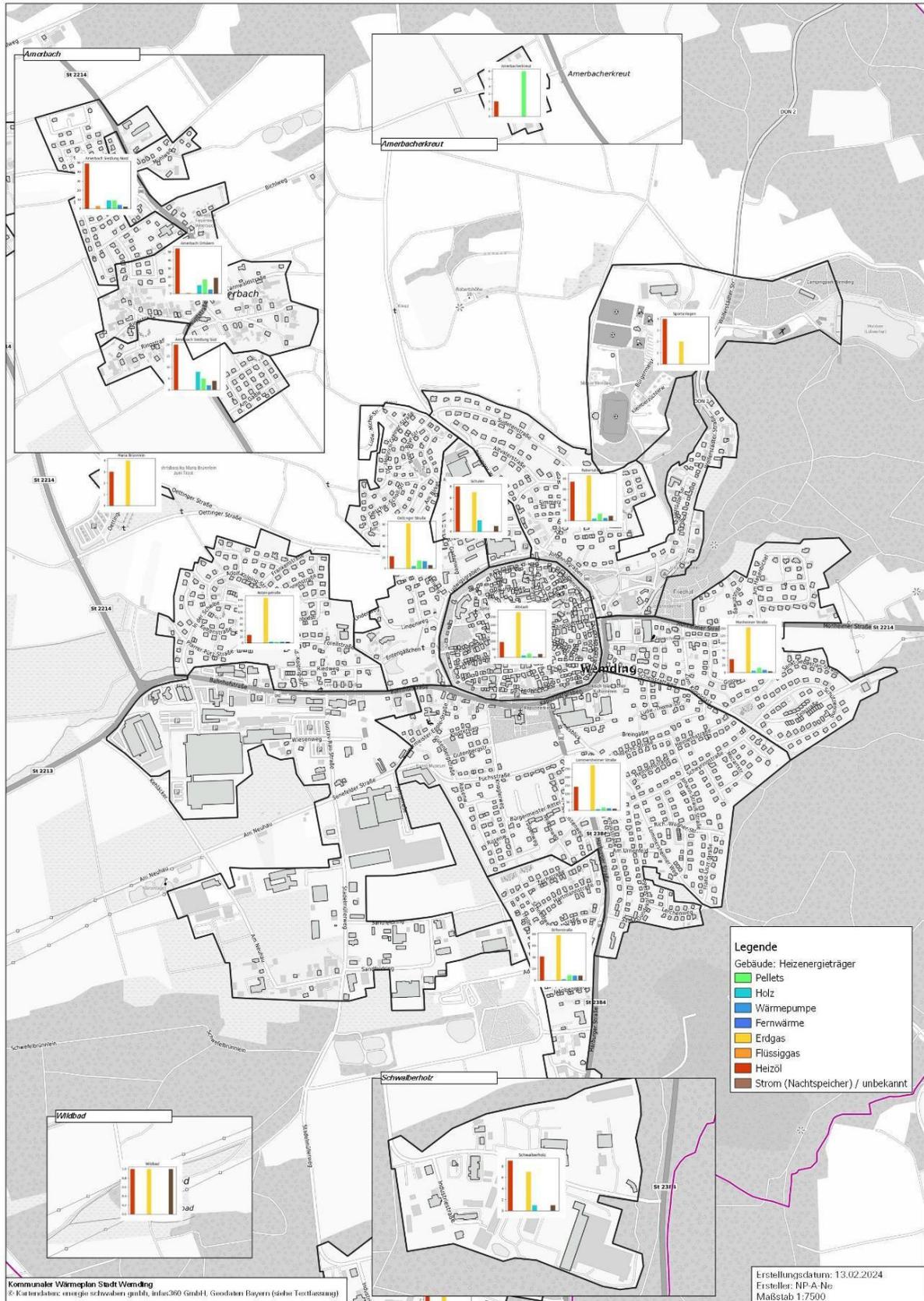
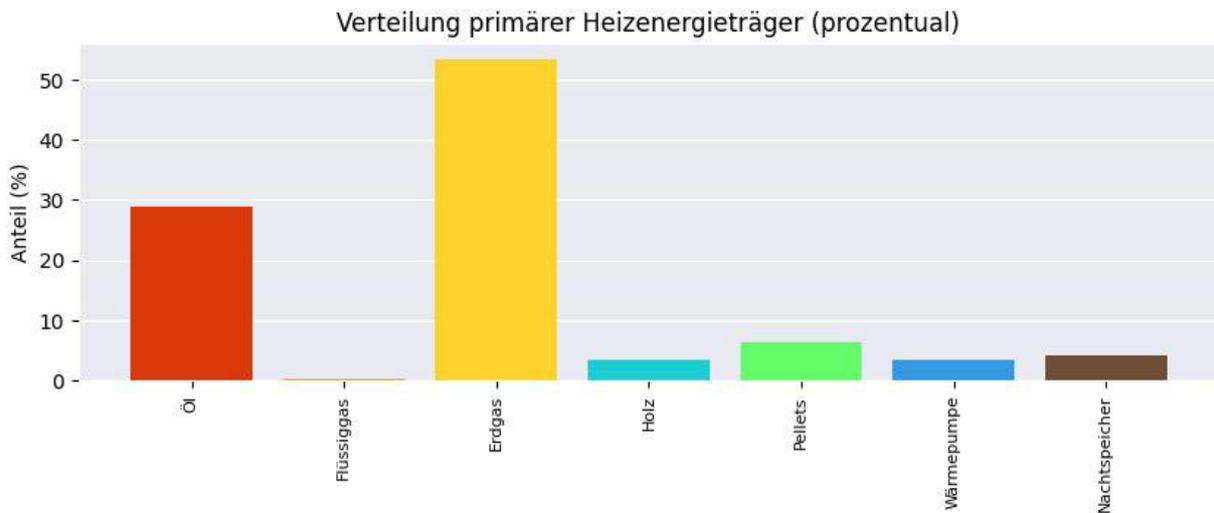


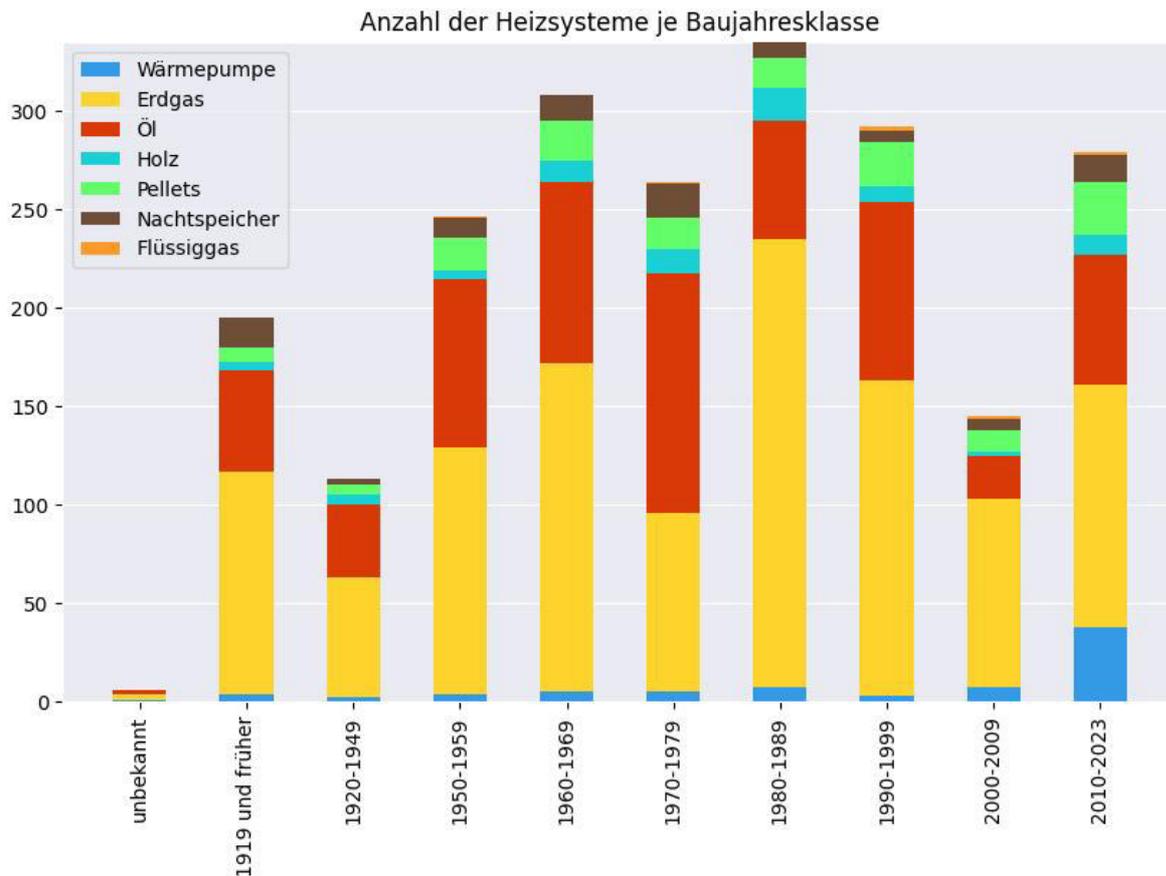
Abbildung 14 zeigt die Gesamtverteilung der Heizenergieträger bezogen auf die Gebäudeanzahl im untersuchten Gebiet. Auf den ersten Blick ist hier zu erkennen, dass die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl mit mehr als 80 % den Hauptteil bilden. Davon ist Erdgas mit über 50 % der dominierende Energieträger. Die klimaneutralen Träger (Wärmepumpe und Pellets) stellen die Minderheit dar.

Abbildung 14: Auswertung Bestand Heizenergieträger



In Abbildung 15 sind die unterschiedlichen Heizsysteme in den jeweiligen Baujahresklassen dargestellt. Dabei ist ersichtlich, dass sowohl Heizöl als auch Erdgas über alle Jahre stets die beiden favorisierten Heizmedien darstellen. Interessant ist, dass Pellets als Heizenergieträger in allen Baujahresklassen konstant Anwendung finden. Die Wärmepumpe hat seit 2010 an Bedeutung gewonnen.

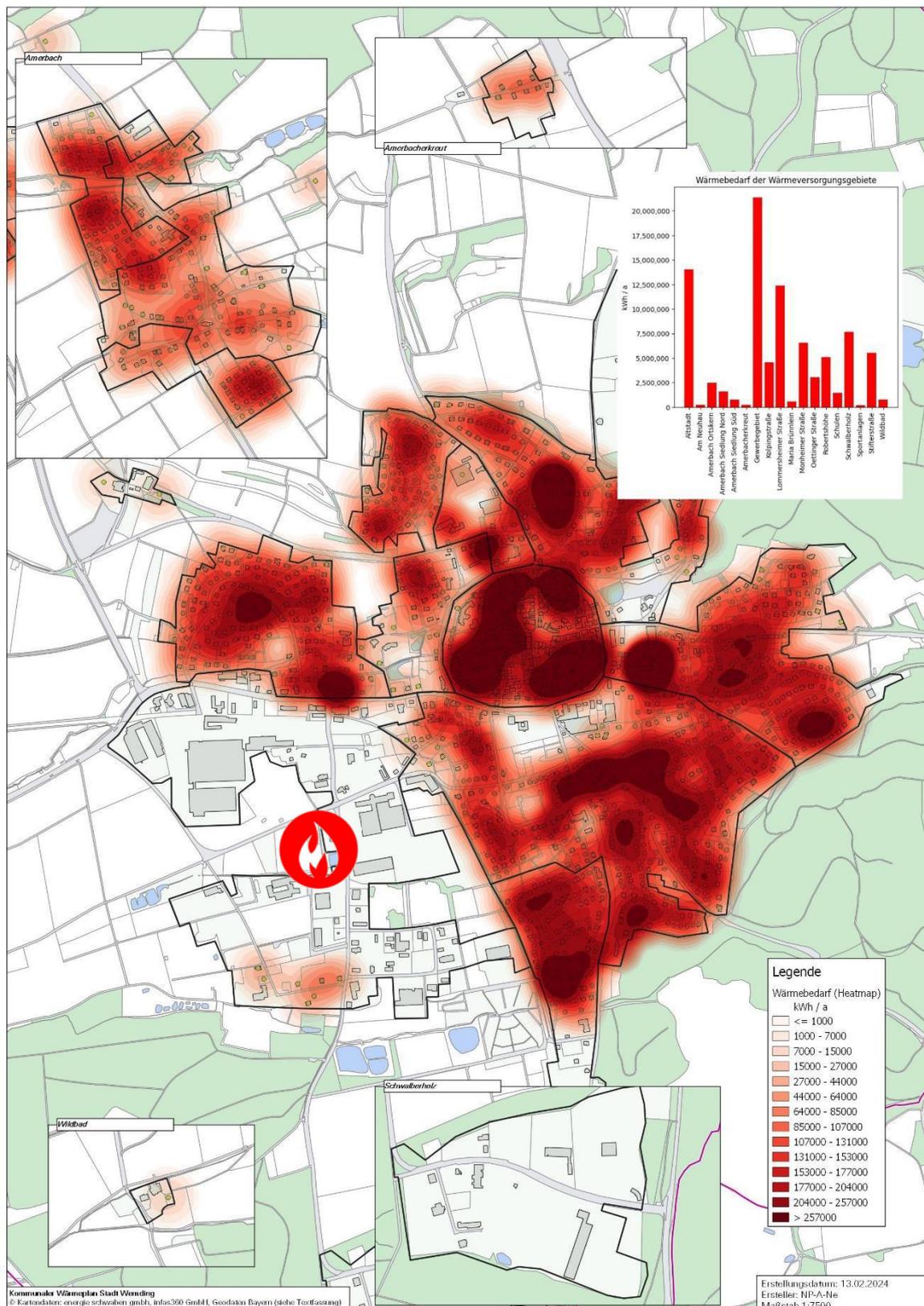
Abbildung 15: Auswertung Bestand Heizsystem je Baujahresklasse



4.4 Heizwärmebedarf

In untenstehender Abbildung 16 ist der Wärmebedarf für Wohn- und öffentliche Gebäude (ohne Industrie) des Auftraggebers als Heatmap dargestellt. Der aktuell ermittelte Wärmebedarf ist Basis für die weiteren Planungsschritte. Er ist unmittelbar verbunden mit den CO₂-Emissionen, die gegenwärtig auf den großen Anteil von fossilen Energieträgern zurückzuführen sind. Ziel der KWP ist es unter Anderem, Lösungen aufzuzeigen, wie dieser fossile Anteil reduziert bzw. durch erneuerbare Energien ersetzt werden kann.

Abbildung 16: Bestandsplan Heatmap Wärmebedarf

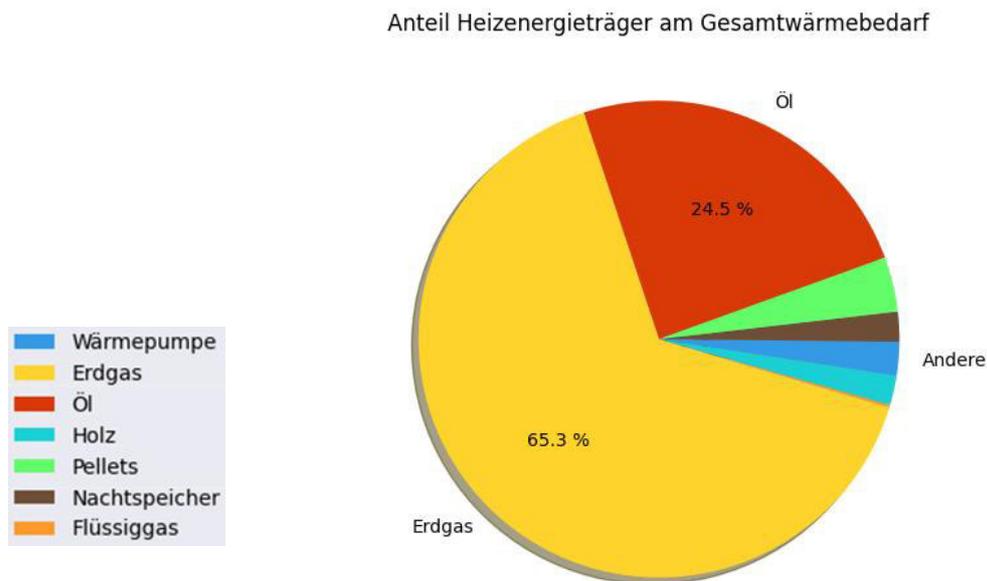


Extrem hoher Wärmebedarf im Gewerbegebiet

Der dunkelrote Bereich zeigt einen sehr hohen Wärmebedarf. Der größte Bedarf ist in der Altstadt ermittelt worden, dies ist unter anderem auf die dichte Besiedelung und die

Altersstruktur der Gebäude zurückzuführen. Ebenfalls kann man die Ballungsräume in den umliegenden Clustern gut an der dunklen Farbgebung erkennen. Um die Darstellung nicht zu verfälschen, wurden die Gewerbeflächen in dieser Ansicht nicht berücksichtigt, die Werte sind aber in den weiteren Betrachtungen stets enthalten und in der Grafik in Abbildung 16 (Gewerbegebiet) dargestellt.

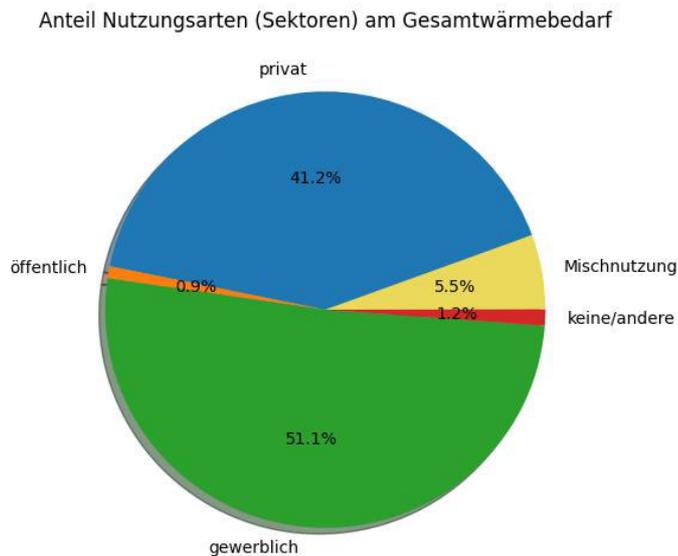
Abbildung 17: Anteil Heizenergieträger am Gesamtwärmebedarf



Der Anteil der fossilen Heizenergieträger am Gesamtwärmebedarf beträgt knapp 90 %. Der Anteil der Wärmepumpe wird aktuell auf ca. 2,3 % hochgerechnet. Hinzu kommen Pellets mit 3,8 %, Holz mit knapp über 2 % sowie Flüssiggas mit 0,2 %. Die Verteilung ist in Abbildung 17 ersichtlich.

Die Aufteilung des Gesamtwärmebedarfs nach Sektoren ist in Abbildung 18 ersichtlich und zeigt, dass über die Hälfte des Wärmebedarfs dem Gewerbe zuzuordnen ist. Auf private Liegenschaften entfallen 41,2 % des gesamten Wärmebedarfs. Die öffentlichen Einrichtungen haben einen Anteil von unter 1 %.

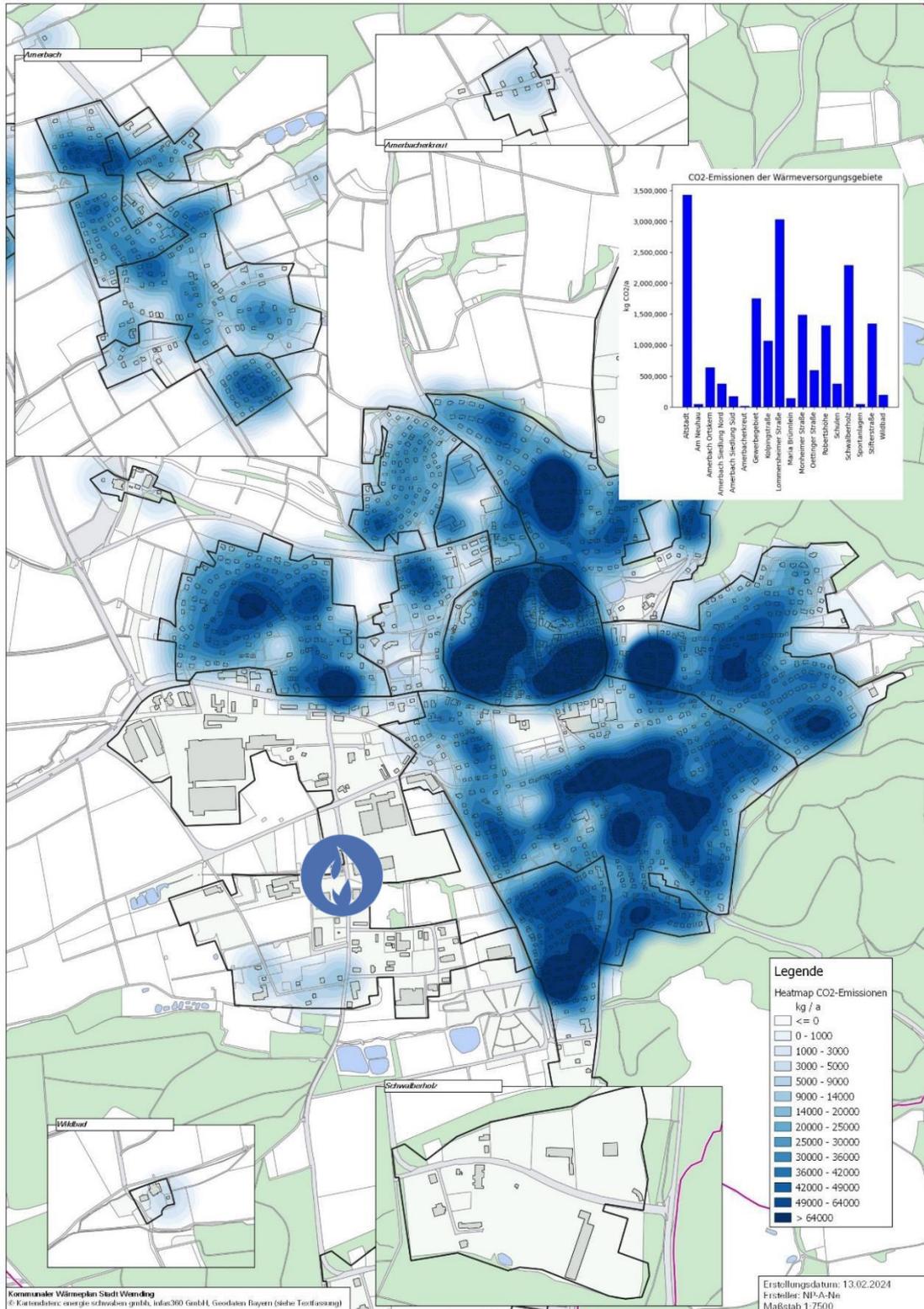
Abbildung 18: Anteil Nutzungsarten (Sektoren) am Gesamtwärmebedarf



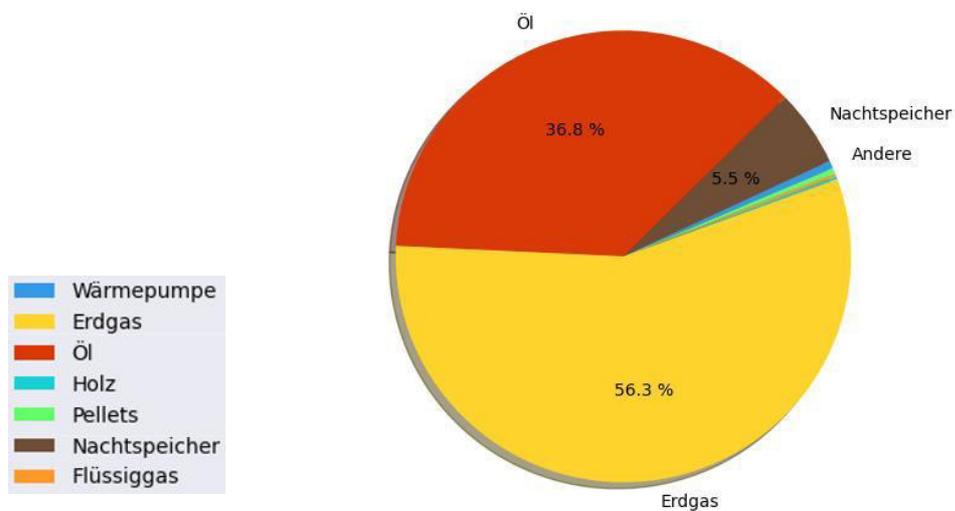
4.5 CO₂-Emissionen

Analog zum Bestandsplan Wärmebedarf wurde auch ein Plan zu den aktuellen CO₂-Emissionen (Abbildung 19) entwickelt. Analog zur Heatmap Wärmebedarf (Abbildung 16) ist eine hohe CO₂-Emission durch eine dunkle Färbung gekennzeichnet. Um auch hier die Darstellung nicht zu verfälschen, wurden die gewerblichen CO₂-Emissionen in der Grafik in Abbildung 19 berücksichtigt (Gewerbegebiet), nicht aber in der Heatmap CO₂-Emissionen.

Abbildung 19: Bestandsplan Heatmap CO₂-Emissionen



Extrem hohe CO₂-Emission im Gewerbegebiet

Abbildung 20: Anteil Heizenergieträger an den CO₂-Emissionen gesamt

Die Aufteilung der CO₂-Emissionen nach den Heizenergieträgern liefert Abbildung 20. Der Anteil der fossilen Heizenergieträger Heizöl und Erdgas liegt bei mehr als 90 % und ist maßgebend für die CO₂-Emission.

Im Folgenden werden in Abbildung 21 die CO₂-Emissionen nach Wohnfläche und Energieträger bei Einfamilienhäusern und Reihenhäusern betrachtet. Hierbei hat sich herausgestellt, dass die CO₂-Emissionen von Erdgas größtenteils unter 6.000 kg liegen, bei einer Wohnfläche unter 175 qm. Flüssiggas überlagert sich teilweise bei den CO₂-Emissionen mit Erdgas, zeigt dennoch vermehrt CO₂-Emissionen zwischen 6.000 und 8.000 kg. Bei gleichbleibender Wohnfläche aber eingesetztem Heizöl sind die erhöhten CO₂-Emissionswerte über 10.000 kg klar zu erkennen.

Abbildung 21: CO₂-Emissionen nach Wohnfläche und Energieträger (nur EFH, RH)

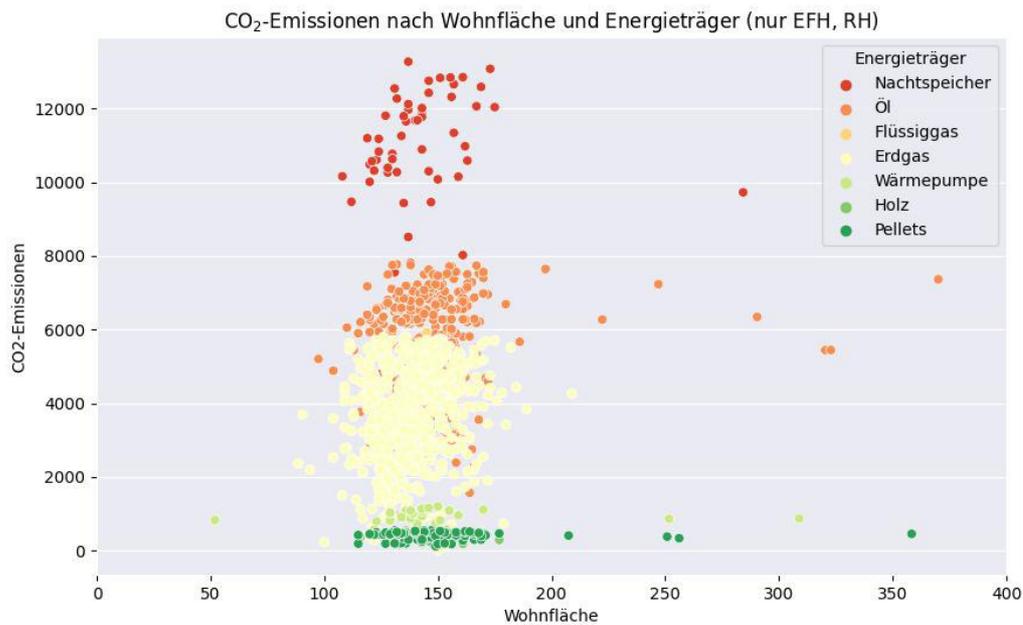
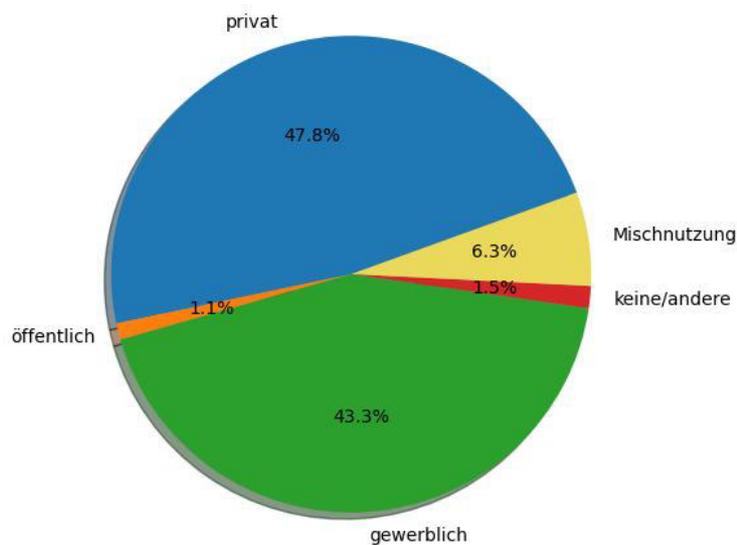


Abbildung 22: Anteil Nutzungsarten an den CO₂-Emissionen gesamt -Zusammenfassung

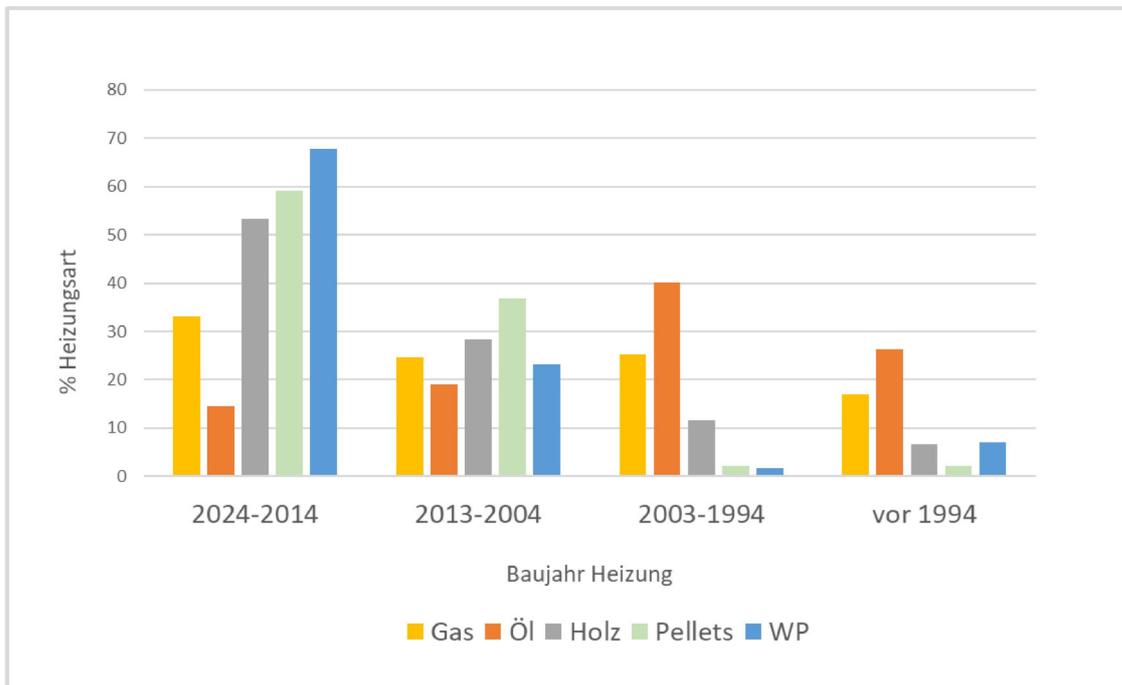
Anteil Nutzungsarten (Sektoren) an den Gesamt-CO₂-Emissionen



Der größte Anteil der CO₂-Emissionen (90%) entfallen auf den privaten (47,8%) und den gewerblichen (43,3%) Sektor (

Abbildung 22). Auffällig ist, dass der gewerbliche Sektor zwar den größeren Wärmebedarf hat (Abbildung 18: Gewerbe = 51,1%, Privat = 41,2%), aber weniger CO₂ emittiert als der private Sektor. Einer der Gründe dafür ist der hohe Anteil an Ölheizungen im Privatsektor, die 20 bzw. 30 Jahre und älter sind (Abbildung 23).

Abbildung 23: Alter der Heizanlagen



Datenbasis: Rückläufer Fragebogen an Privathaushalte und DHG; 1131 Datensätze

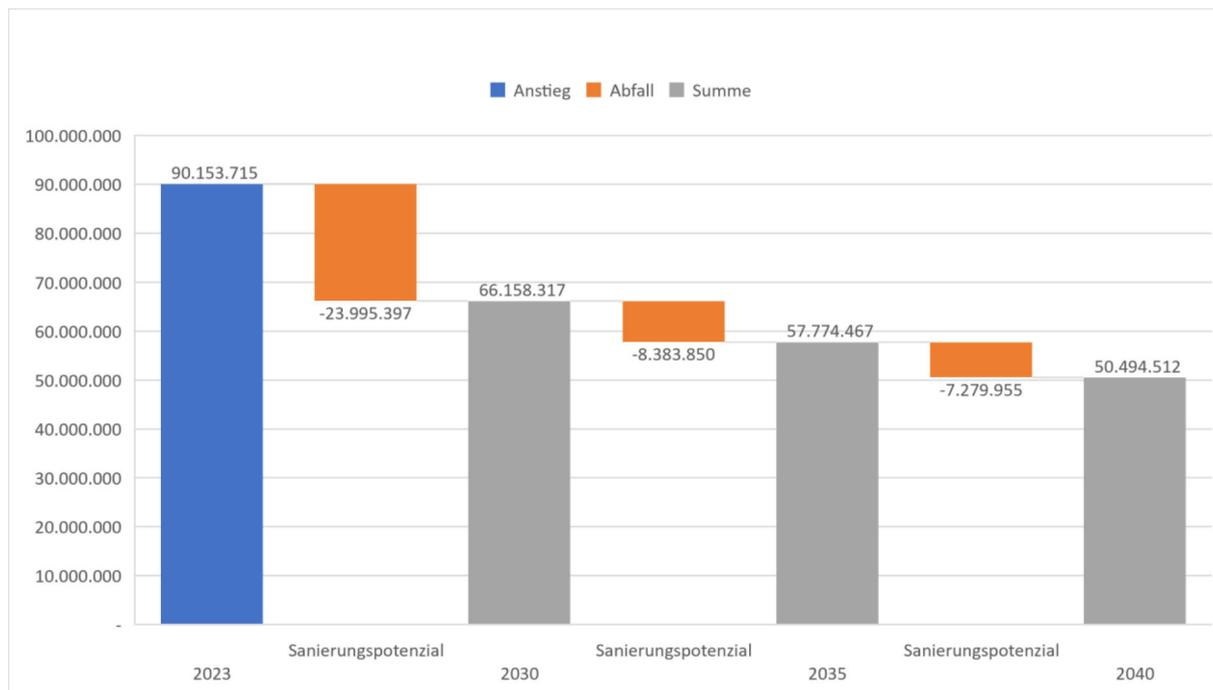
5. Potenzialanalyse

5.1 Potentiale zur CO₂-Einsparung durch Steigerung der Energieeffizienz

Sanierungspotenzial

Im Rahmen der KWP wird eine eingehende Analyse der vorhandenen Gebäudestrukturen durchgeführt, um effektive Sanierungspotenziale zu identifizieren. Dabei zeichnet sich ab, dass ein bedeutendes Potential zur energetischen Sanierung besteht. Die Sanierungspotenziale erstrecken sich auf verschiedenste Maßnahmen wie beispielsweise die Dämmung von Gebäudehüllen, den Austausch veralteter Heizungssysteme oder die Integration erneuerbarer Energien. In Abbildung 24 ist der aktuelle und die prognostizierten Energiebedarfe für die Zieljahre 2030, 2035 und 2040 dargestellt. Das Einsparpotenzial und die jährliche Sanierungsrate sind das Ergebnis einer multi-kriteriellen Matrix-Berechnung. Dabei werden für alle Gebäude innerhalb einer jeden Baujahresklasse entsprechende Sanierungsmaßnahmen definiert und mit plausiblen Umsetzungsraten verrechnet. Somit kann bis zum Zieljahr 2040 der Wärmebedarf voraussichtlich um etwa 39.659 MWh reduziert werden, was einer Reduktion von mehr als 43 %, ausgehend vom Basisjahr 2023, entspricht.

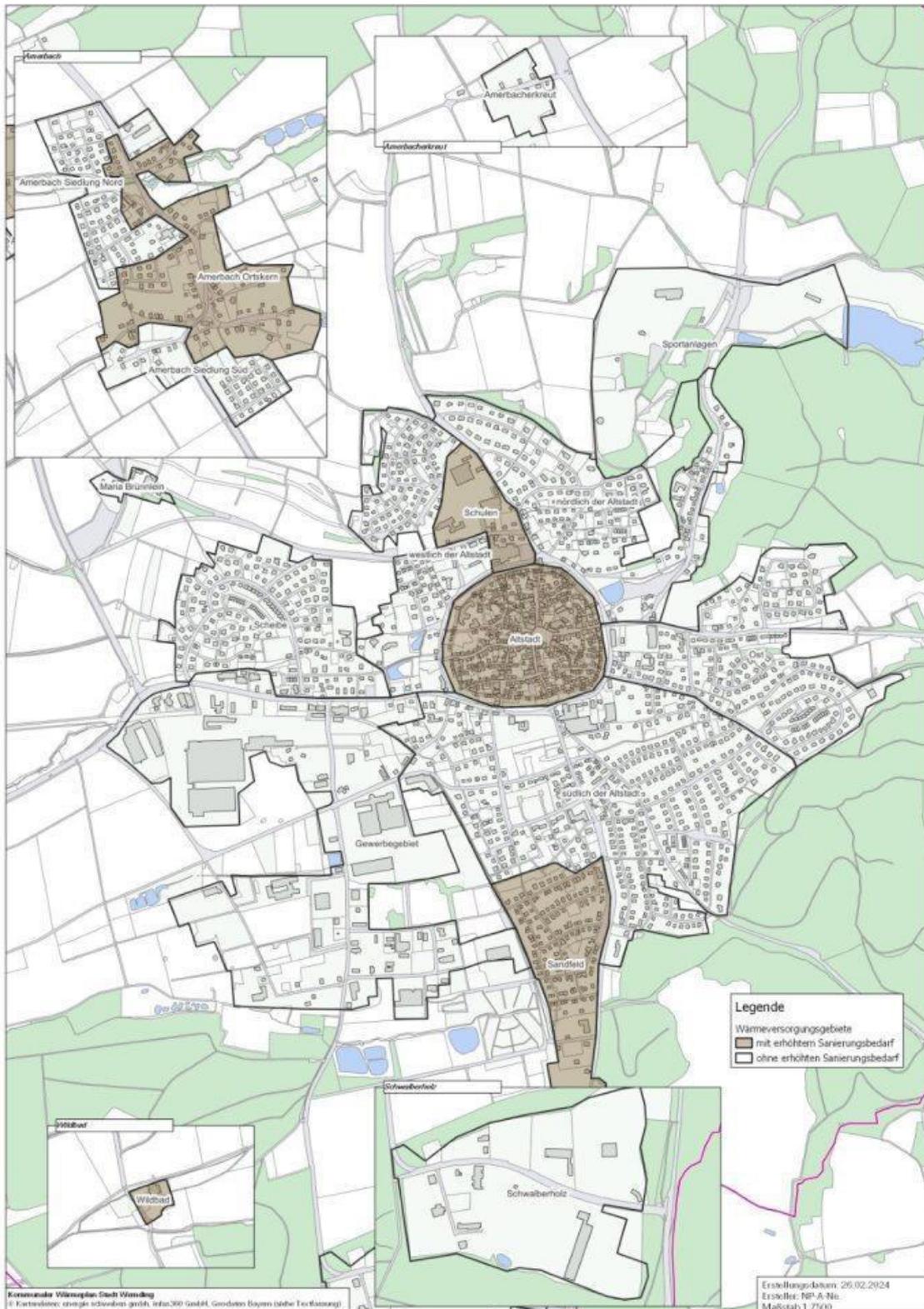
Abbildung 24: Sanierungspotenzial



In

Abbildung 25 sind Siedlungsstrukturgebiete farblich hervorgehoben, in denen sich eine erhöhte Dichte von Gebäuden, mit überdurchschnittlichem Wärmebedarf und Alter, befindet. Dieser Plan dient als Ausgangslage um zielgerichtet Möglichkeiten und Maßnahmen zu entwickeln, die erhöhten Wärmebedarfe in den Gebieten Schulen, Altstadt, Sandfeld und Amerbach Ortskern zu reduzieren, anzupassen oder diese Bereiche mit klimaneutralen Energielösungen zu versorgen.

Abbildung 25: Gebiete mit hohem Sanierungsbedarf



5.2 Potenzielle Erneuerbare Energien

Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Für den untersuchten Bereich werden alle in der nachstehenden Tabelle 1 zusammengefassten Potenziale analysiert. Im Folgenden wird detailliert auf die Potenziale eingegangen.

Tabelle 1: Übersicht Potenziale

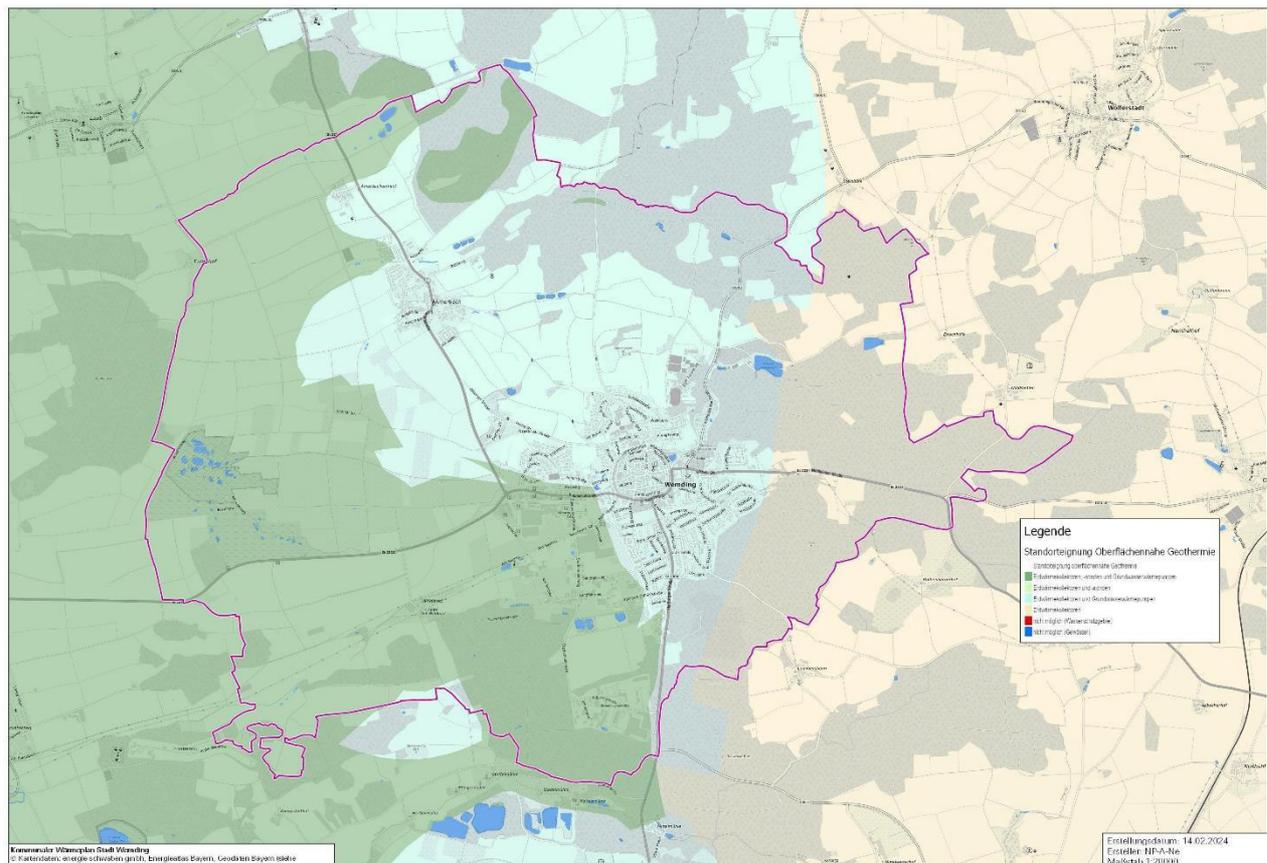
Potenziale	Vorhanden	Bedingt	
		(nähere Untersuchung notwendig)	Unwahrscheinlich
Oberflächennahe Geothermie Erdwärmekollektoren, -sonden, Grundwasserpumpen	X		
Solarthermie	X		
Photovoltaik Freiflächen		X	
Photovoltaik Dachflächen	X		
Windkraft		X	
Lokale Wärmequellen		X	
Wasserkraft			X
Oberflächenwasser			X
Luftwärmepumpe	X		
Grüne Gase	X		

Standorteignung Geothermie - Geologie

Untersucht wurde die Möglichkeit zur Nutzung der Erdwärme (Geothermie).

Prinzipiell wird zwischen oberflächennaher Geothermie (bis ca. 400m Tiefe) und Tiefen-Geothermie (bis ca. 7.000 m Tiefe) unterschieden. Das Potential letzterer wurde in der Stadt Wemding nicht untersucht. Die Voraussetzungen für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie wird in Wemding als günstig eingestuft (Abbildung 26).

Abbildung 26: Potentialplan oberflächennahe Geothermie



Im gesamten Stadtgebiet von Wemding besteht die Möglichkeit zum Einsatz Erdwärmekollektoren sowie von Grundwasserwärmepumpen (Abbildung 26). Die Nutzung kann sowohl dezentral als auch zentral erfolgen. Bei der Nutzung von Grundwasser ist ein entsprechender Pumpversuch erforderlich. Eine wasserrechtliche Genehmigung ist im Vorfeld bei der zuständigen Behörde einzuholen. Zusätzlich ist im Südwesten der Stadt sowie im westlichen Umfeld die zusätzliche Nutzung von Erdwärmesonden möglich (Abbildung 26). Bei geplantem Einsatz von Erdwärmesonden müssen die Bestimmungen der erforderlichen Bohrtiefe, die Anzahl der benötigten Bohrungen sowie die Beantragung der erforderlichen Genehmigungen ebenfalls im Vorfeld erfolgen.

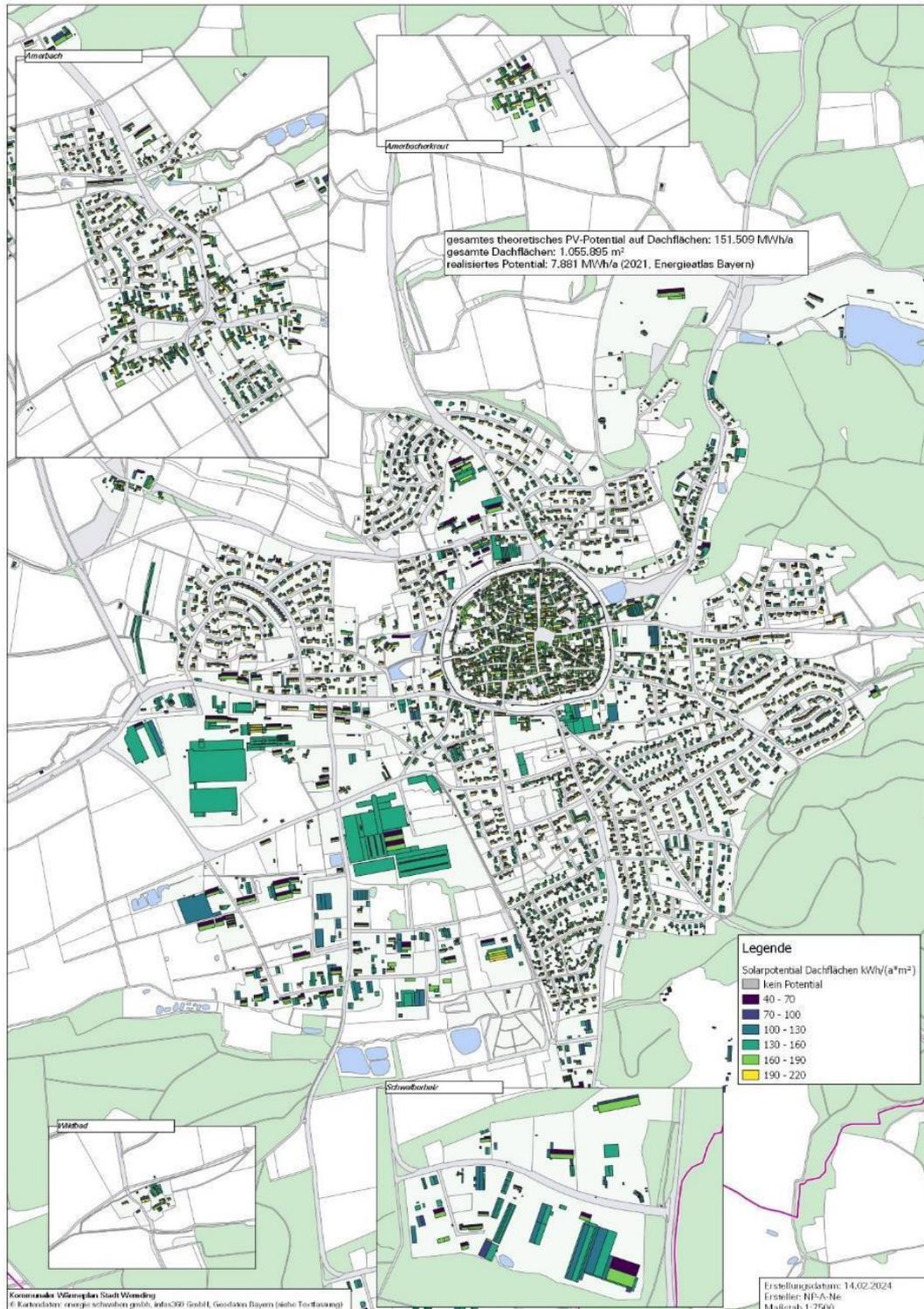
Solarthermie & Photovoltaik

Bayern ist das Bundesland mit der höchsten Sonneneinstrahlung. Der Freistaat leistet durch das Bayerische Wirtschaftsministerium mit Initiativen zum Ausbau von Photovoltaikanlagen einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz und bringt somit die Energiewende voran. Folglich gehören Solarthermie & Photovoltaik mit zu den wichtigsten Potenzialen. Sonnenenergie ist damit ein wesentlicher Baustein der Energiewende. Der durch PV-Anlagen erzeugte Strom kann

mittelbar über Wärmepumpen einen Beitrag zur künftigen Heizungsstruktur leisten. Über Solarthermie kann alternativ direkt Wärme erzeugt und in Heizungsanlagen verwendet werden.

Im Rahmen der Analyse sind die Potenziale der Solarenergie auf den Dachflächen in Abbildung 27 ersichtlich. Das theoretische Potenzial beträgt dabei 151.508 GWh/a.

Abbildung 27: Potentialplan PV-Potential auf Dachflächen

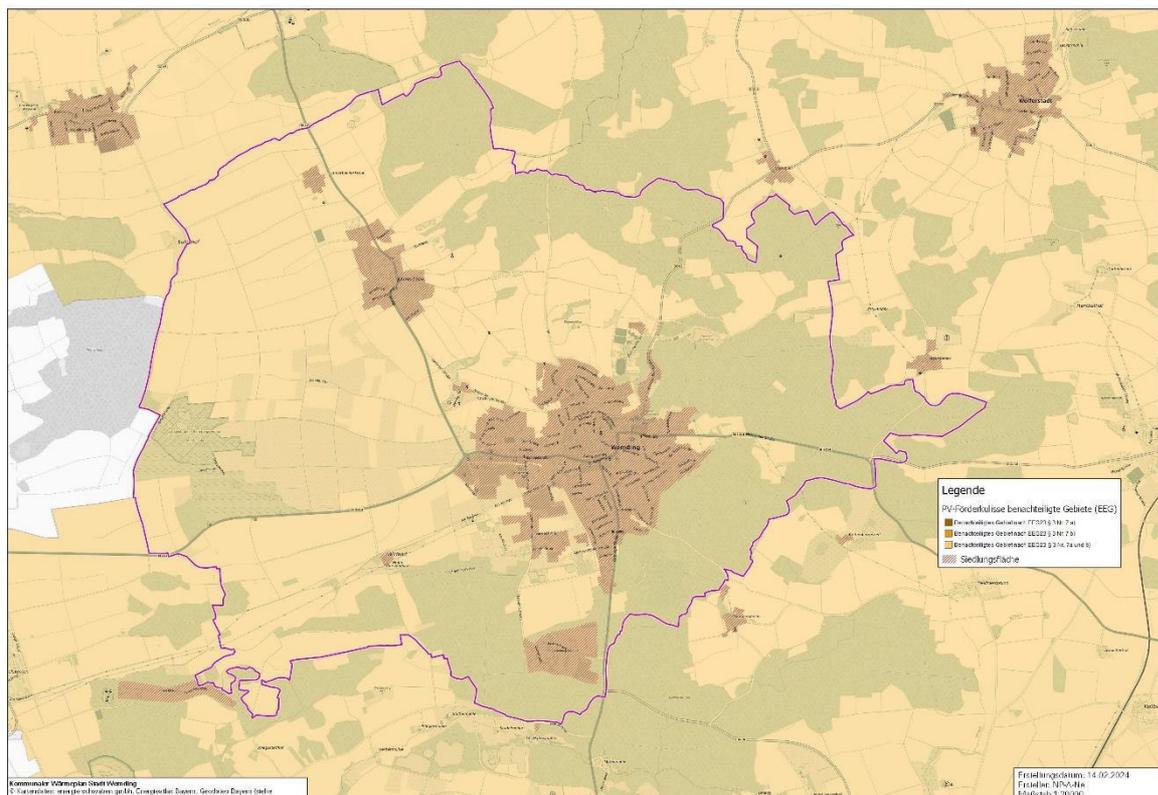


Die Dachflächen stehen auch für potenzielle Solarthermieanlagen zur Verfügung. Aufgrund des zukünftig steigenden Strombedarfs, beispielsweise der Zunahme an Elektromobilität und Wärmepumpen, wird in der weiteren Betrachtung der Fokus auf Photovoltaik gelegt. Nicht zuletzt, weil dieser erneuerbare Strom flexibler auf die zukünftigen Herausforderungen und Bedarfe eingesetzt werden kann.

Freiflächen Photovoltaik

Um den Anteil erneuerbarer Energien in der Kommune zu steigern, spielen Freiflächen Photovoltaikanlagen eine entscheidende Rolle. Durch die Nutzung von ungenutzten Freiflächen für die Installation von Photovoltaikanlagen wird nicht nur erneuerbarer Strom erzeugt, sondern auch der örtliche Energiebedarf gedeckt. Diese Form der Energieerzeugung reduziert die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und trägt somit zur Verringerung der Treibhausgasemissionen bei. Darüber hinaus können Freiflächen-Photovoltaikanlagen dazu beitragen, öffentliche Grünflächen zu nutzen, ohne dabei die ökologische Vielfalt zu beeinträchtigen. Mit Blick auf die nachfolgende Abbildung 28 ist zu erkennen, dass laut PV-Förderkulisse benachteiligte Gebiete vorhanden und nach EEG förderfähig sind. Dennoch müssen für mögliche Projekte die geltenden gesetzliche Regularien und auch Entscheidungen bzgl. der Schutz- und Ausschlussgebiete berücksichtigt werden.

Abbildung 28: PV-Förderkulisse



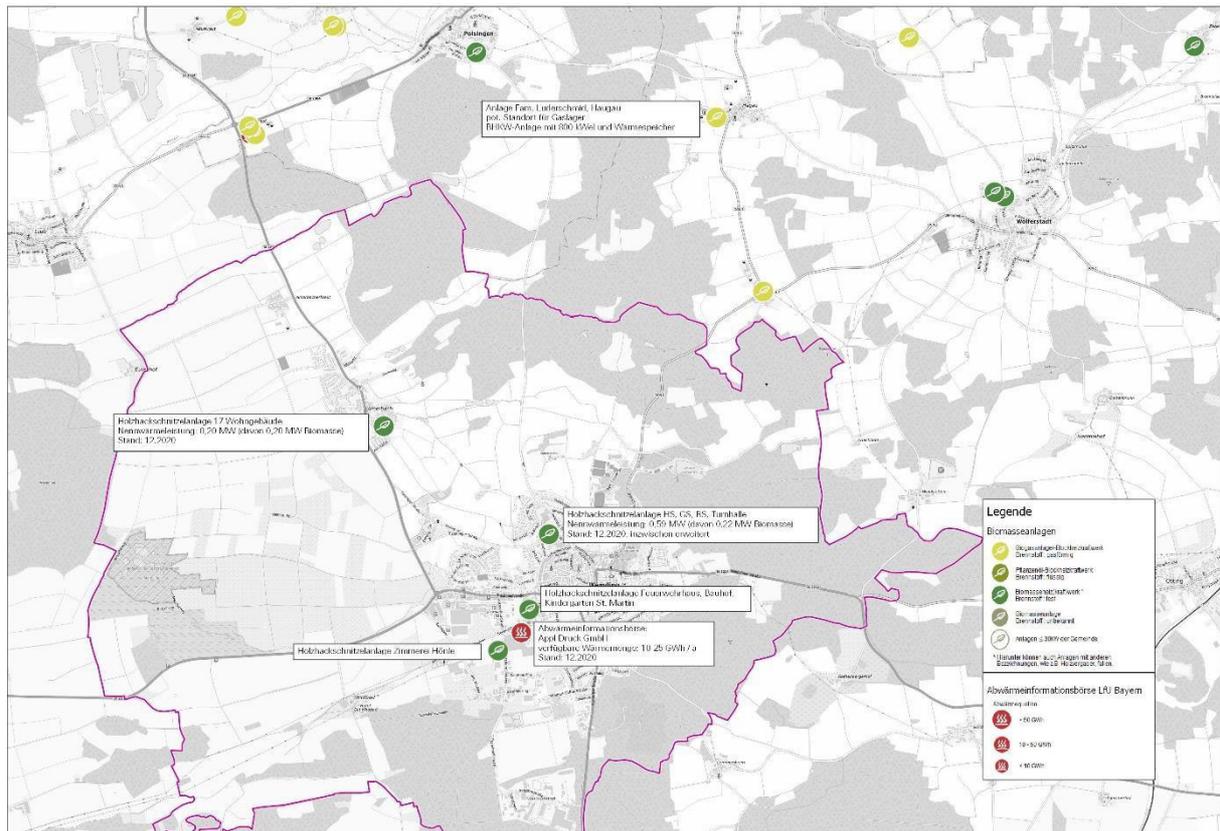
Windkraft

Ein weiteres wichtiges Ausbauziel des Freistaates Bayern ist der Ausbau von Windkraftanlagen. Für eine zukunftsfähige Energieversorgung wird Strom aus Windenergie benötigt. Der Vorteil von Windenergieanlagen liegt im geringen Flächenbedarf. Zusätzlich wird Strom, vorwiegend im Winter, produziert, wenn der Bedarf am höchsten ist. Mehr als ein Drittel der Landesfläche Bayerns ist mit Wald bedeckt. Ein Großteil dieser Flächen ist gut für den Bau von Windenergieanlagen geeignet. Um bis zum Zieljahr 2040 vollständig klimaneutral zu werden, muss das Tempo auch in diesem Bereich deutlich zunehmen. Dazu wurde bereits die bestehende 10H-Regel gelockert. Die 10H-Regel besagte ursprünglich, dass der Mindestabstand von Windrädern zur Wohnbebauung das 10-fache der Höhe der Windenergieanlage beträgt. Die Lockerung der Regel bedeutet nun einen einheitlichen Mindestabstand von 1000 Metern. Zudem gilt die Abstandsregel nicht mehr entlang von Autobahnen oder Eisenbahnstrecken, in Gewerbegebieten oder im Wald. Hierzu gibt es neue Abstandsregeln. Des Weiteren weisen die Regionalbehörden Wind-Vorranggebiete aus, die in den Regionalplänen sowie Flächennutzungsplänen festgehalten werden.

Biomasse und punktuelle Wärmequellen

Auch punktartige Wärmequellen, wie zum Beispiel Wärme aus kommunalem Abwasser sowie Biomasseanlagen, bilden Potenziale für eine mögliche klimaneutrale Energieversorgung. In Abbildung 30 sind die vorhandenen Wärmequellen beim Auftraggeber abgebildet.

Abbildung 30: Potentialplan Punktartige Wärmequellen



Im Stadtbereich sind bereits Hackschnitzelheizungen erbaut, welche in einem Wärmeverbund öffentliche und kommunale Gebäude mit Wärme versorgen. Ebenfalls kann man in der o.g. Abbildung potenzielle Wärmequellen wie die Fa. Appl oder Höhnle erkennen. Südlich von Amerbach befindet sich eine Hackschnitzelheizung, die 18 Liegenschaften in Amerbach mit Wärme versorgt. In Hagau besteht ein potenzieller Standort für Gaslager, BHKW-Anlage mit 800 kWel und Wärmespeicher der Fa. Luderschmidt als Stakeholder für eine zukünftige klimaneutrale Wärmeversorgung.

Wasserkraft

Mit einem Anteil von 13 bis 16 Prozent der Bruttostromerzeugung zählt Wasserkraft in Bayern zu einer der aktuell bedeutendsten erneuerbaren Energien. Aufgrund der stetigen

Verfügbarkeit des Stroms, der aus der Strömungsenergie von fließenden Gewässern erzeugt wird, ist es unabdingbar, diesbezüglich die Potenziale festzustellen.

Daher wurde auch für das Gebiet in und um den Auftraggeber geprüft, inwiefern sich Potenziale aus Wasserkraft heben lassen. Leider sind im untersuchten Gebiet keine geeigneten Wasserkraftpotenziale zu finden.

Nutzung Oberflächenwasser (Wärmepumpe)

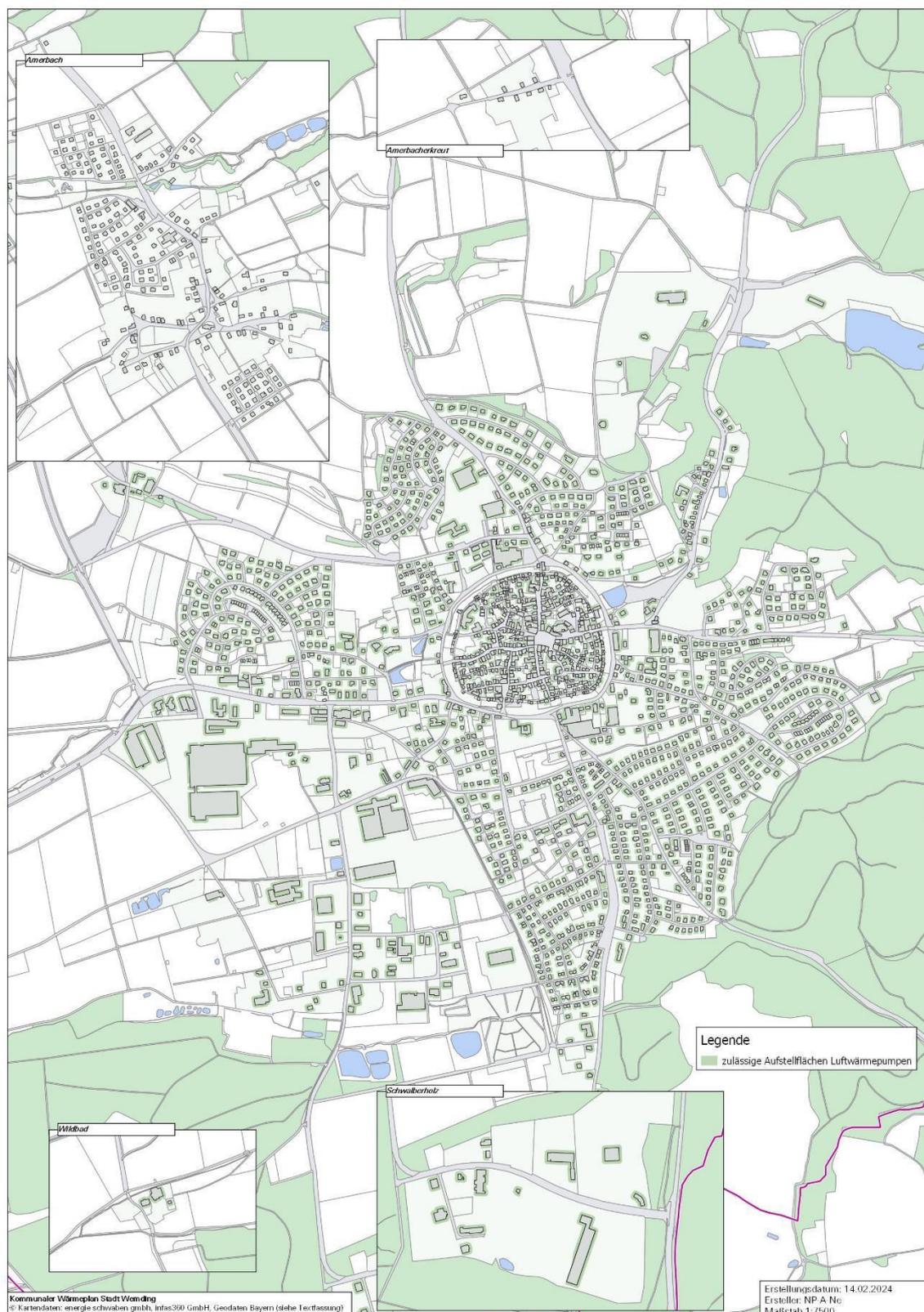
Während der Potenzialanalyse wurde eingehend geprüft, ob die Nutzung von Oberflächenwasser mittels Wärmepumpen eine sinnvolle Option für die Wärmeversorgung darstellt. Die Prüfung ergab, dass im kommunalen Gebiet kein signifikantes Potenzial für diese Technologie besteht.

Die Verfügbarkeit von geeigneten Oberflächengewässern, wie Flüsse oder Seen, die als Wärmequelle für Wärmepumpen dienen könnten, wurde ebenfalls geprüft. Sie sind in der Region nicht vorhanden. Vor dem Hintergrund dieser Erkenntnisse ist es daher ratsam, alternative Ansätze zur Wärmeversorgung zu verfolgen, die besser zu den Gegebenheiten der Stadt Wemding passen und gleichzeitig ökologisch und wirtschaftlich nachhaltig sind.

Standorteignung Luftwärmepumpe

Ohne dezentrale Lösungen wird es nicht möglich sein, die ganze Stadt klimaneutral zu versorgen. Daher wurde ein Plan mit den geeigneten Standorten für Luftwärmepumpen entwickelt. Diese Flächen sind in Abbildung 31 ersichtlich.

Abbildung 31: Potentialplan Standorteignung Luftwärmepumpe



Auf den ersten Blick scheinen alle Grundstücke im untersuchten Gebiet geeignete Flächen für die dezentrale Lösung „Luftwärmepumpe“ zu besitzen. Dies ist jedoch kein Indiz für eine wirtschaftliche Lösung. Mit weiteren Informationen, wie zum Beispiel den Gebäudealtersklassen

in Relation gesetzt, zeigt sich schnell, dass die Eignung nur bedingt zutrifft. Aufgrund der Altersstruktur und der Maßgabe einer wirtschaftlichen Lösung kann man keine flächendeckende Eignung für Luftwärmepumpen aussprechen. Trotz der Altersstruktur des Ortes besteht aber ein großes Potenzial für dezentrale Lösungen, wie die Luftwärmepumpe.

Regenerative Gase

Der Gasnetztransformationsfahrplan (GTFP), der seit 01.01.2024 aufgrund der neuen Gesetzgebung des GEG bis 2028 erstellt werden muss, hat zum Ziel, das Umstellungsszenario des Gasnetzbetreibers darzustellen. Der aktuelle Stand ist im Anhang in

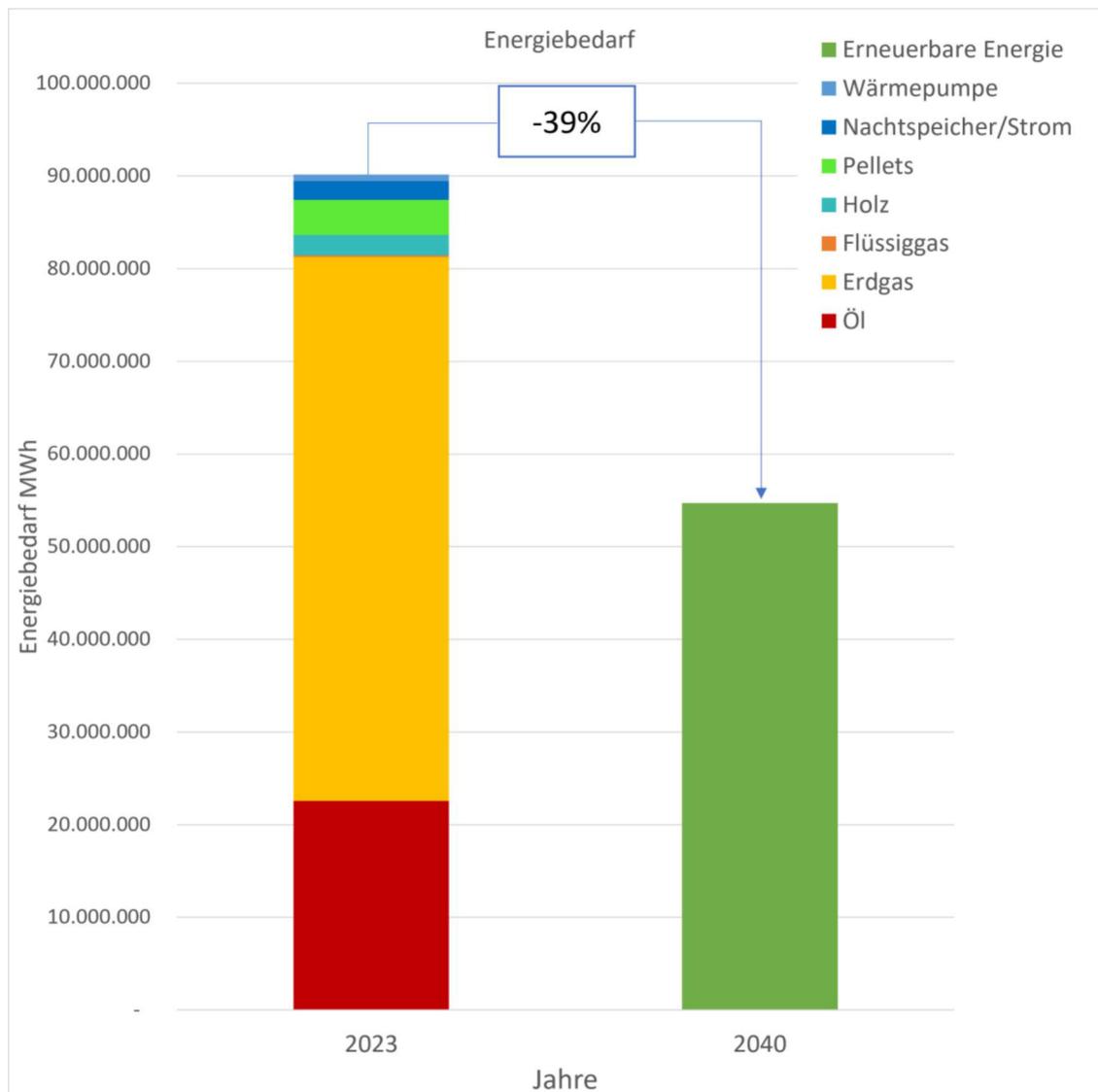
Anlage 4 ersichtlich. Das Netz ist in mehrere Umstellzonen aufgeteilt, die abhängig von der voraussichtlichen Wasserstoffverfügbarkeit umgestellt werden sollen. Der vorgelagerte Netzbetreiber plant, bis 2030 erste Regionen mit 100 % Wasserstoff beliefern zu können. Die davon abhängigen Umstellzonen im Versorgungsgebiet von schwaben netz werden kontinuierlich weiterentwickelt, stets gemäß den sich kontinuierlich konkretisierenden Rahmenbedingungen. Auch in Wemding besteht hierzu nach aktuellem Stand die Möglichkeit auf 100 Prozent Wasserstoff umzustellen.

6. Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

6.1 Entwicklung des Wärmebedarfs

In der Wärmeplanung ist die Entwicklung des künftigen Gesamt-Wärmebedarfs von entscheidender Bedeutung, um zukünftige Energieversorgungsstrategien zu gestalten. Diese Entwicklung wird maßgeblich von verschiedenen Faktoren beeinflusst, darunter die Sanierungsrate, die Effizienzsteigerung in der Gebäudetechnik sowie das jährliche Bevölkerungswachstum und erwartete Entwicklungen bei Gewerbebetrieben. Die Wärmeplanung sollte daher auf einer ganzheitlichen Strategie basieren, die sowohl die Verringerung des Wärmebedarfs durch Sanierung und Effizienzsteigerung als auch die Bewältigung des Bevölkerungswachstums berücksichtigt. Zusammenfassend ist die Entwicklung des Energiebedarfs zur Wärmegewinnung (Abbildung 32) in einem Ort das Ergebnis einer komplexen Wechselwirkung. Eine nachhaltige Wärmeplanung erfordert eine sorgfältige Abstimmung dieser Faktoren, um eine kosteneffiziente und umweltfreundliche Energieversorgung sicherzustellen.

Abbildung 32: Entwicklung Energiebedarf zur Wärmegewinnung

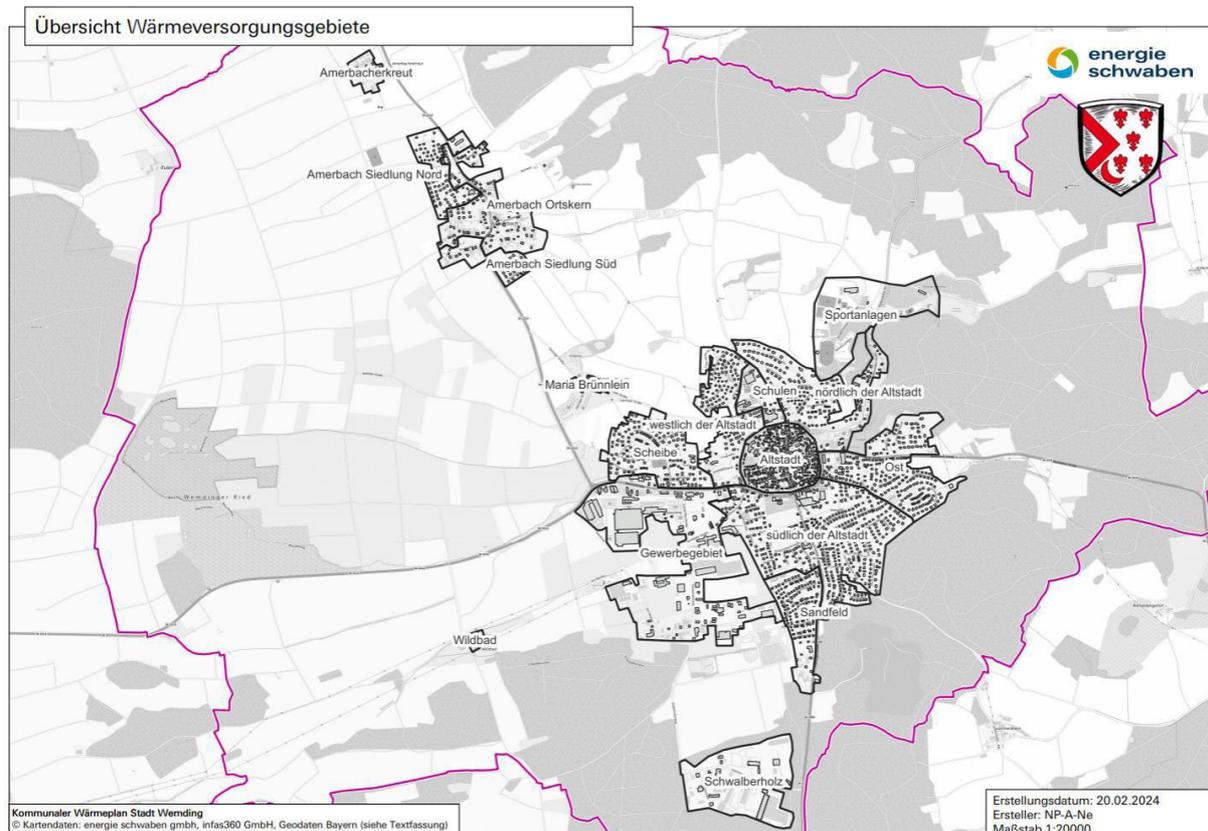


6.2 Einteilung Versorgungsgebiete

Um Szenarien für eine klimaneutrale Wärmeversorgung für die gesamte Kommune zu erstellen, wurde in sogenannte Wärmeversorgungsgebiete unterteilt (sogenannte „Cluster“). Die Einteilung der Cluster basiert sowohl auf den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse, aber auch speziellen Attributen wie der Wärmeliniendichte, den vor Ort ansässigen Groß- und Industriekunden, dem Gebäudealter, den aktuellen Energieträgern, der Siedlungsstruktur sowie morphologischer Struktur und anderen. Somit sind die einzelnen Wärmeversorgungsgebiete ein Bereich, in dem ähnliche oder gleiche Gegebenheiten bzgl. der erwähnten Attribute vorherrschen. Diese Einteilung ist in Abbildung 33 ersichtlich und dient als Basis der Darstellung der Wärmeversorgungsarten und der Zielszenarien. Die Stadt Wemding wurde in folgende Cluster aufgeteilt:

Altstadt, Nördlich der Altstadt, Ost, Südlich der Altstadt, Sandfeld, Gewerbegebiet, Scheibe, Westlich der Altstadt, Schulen, Sportanlagen, Amerbächerkreut, Amerbach Siedlung Nord, Amerbach Ortskern, Amerbach Siedlung Süd, Maria Brünlein, Wildbad und Schwalberholz

Abbildung 33: Einteilung Wärmeversorgungsgebiete



6.3 Darstellung der Wärmeversorgungsarten

Nachdem die Kommune in ihre Teilgebiete aufgeteilt wurde, wird für die einzelnen Cluster die Eignung für die jeweilige Wärmeversorgungsart untersucht. Dabei wird differenziert zwischen einer Versorgung mittels Wärmenetzen, einer Versorgung mit regenerativen Gasen bzw. perspektivisch Wasserstoff, sowie dezentralen Wärmelösungen. Grundsätzlich handelt es sich bei der Einteilung der Gebiete lediglich um Empfehlungen.

Die Entscheidungshoheit liegt bei der Kommune. Für die Realisierung sind allerdings zusätzliche Machbarkeitsstudien zu erstellen.

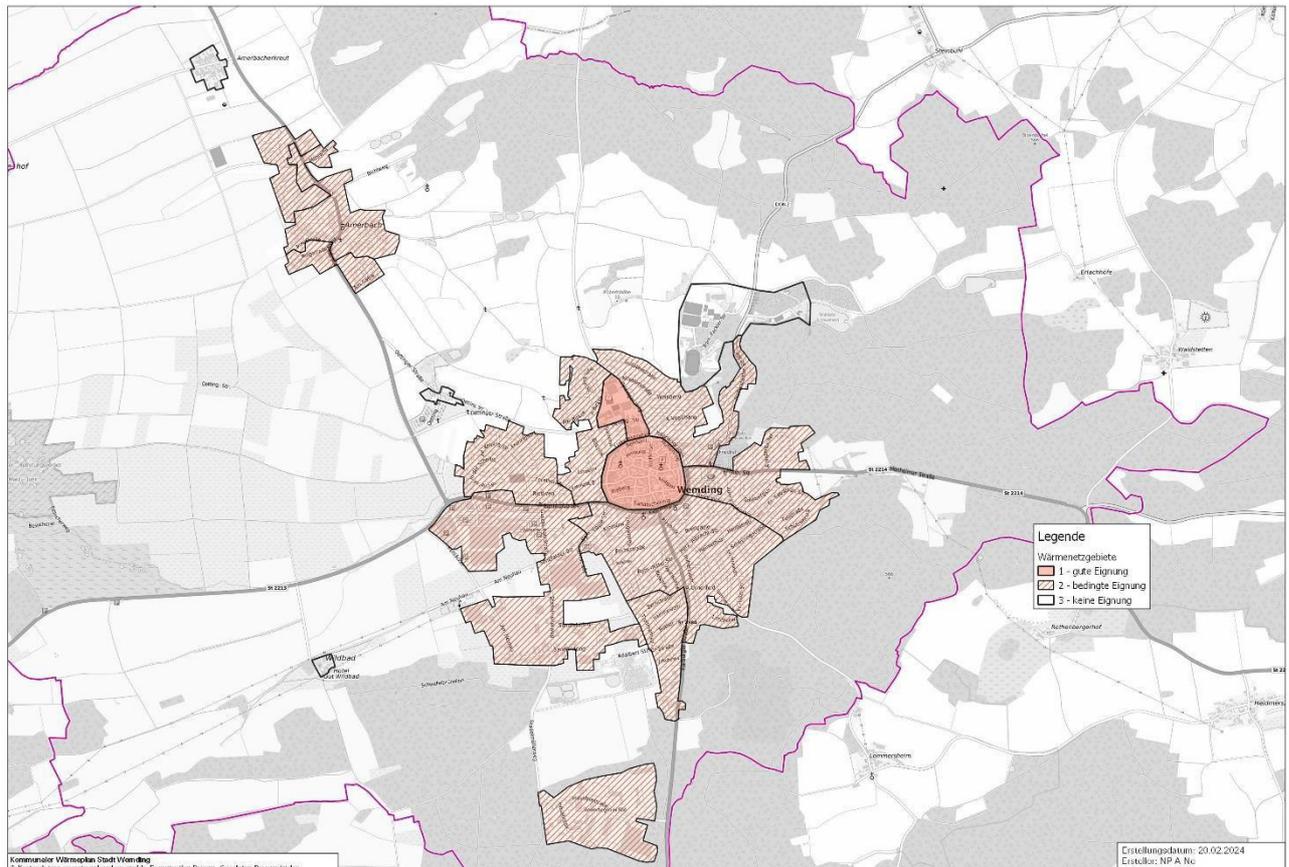
Die Abbildung 34, Abbildung 35 und Abbildung 36 stellen die Eignungen der unterschiedlichen Wärmeversorgungsarten in den jeweiligen Teilgebieten dar. Dabei wird folgendermaßen unterschieden:

- Farbig dargestellt: Die jeweilige Wärmeversorgungsart ist als sehr wahrscheinlich geeignet anzusehen

- Gestrichelt dargestellt: Die jeweilige Wärmeversorgungsart ist als wahrscheinlich geeignet anzusehen
- Weiß / keine Farbe: Die jeweilige Wärmeversorgungsart ist als sehr wahrscheinlich ungeeignet anzusehen

Abbildung 34 veranschaulicht, die Eignung der jeweiligen Gebiete in Hinblick auf Wärmenetze.

Abbildung 34: Eignung – Wärmenetze



Für rot gefärbte Gebiete scheint eine Wärmeversorgung durch ein potenzielles Wärmenetz sehr wahrscheinlich geeignet. Grundlage für die Einstufung dieser Gebiete ist die jeweilige Wärmelinien-dichte. Ist dieser Wert gleich oder größer 1.600 kWh pro Meter, wird dem Cluster eine hohe Wahrscheinlichkeit zugeordnet.

Eine rot-weiß gestreifte Kennzeichnung liegt vor, wenn der Wärmebedarf in Form der Wärmelinien-dichte zwischen 1.600 und 800 kWh/m. Ein Wärmenetz in diesen Clustern ist als wahrscheinlich anzusehen. Hier sind allerdings weitere Faktoren zu prüfen, worauf in der Umsetzungsstrategie eingegangen wird. Analog zu den rot-gefärbten Teilgebieten muss zusätzlich geprüft werden, ob eine nachhaltige Versorgung durch eine entsprechende Wärmequelle

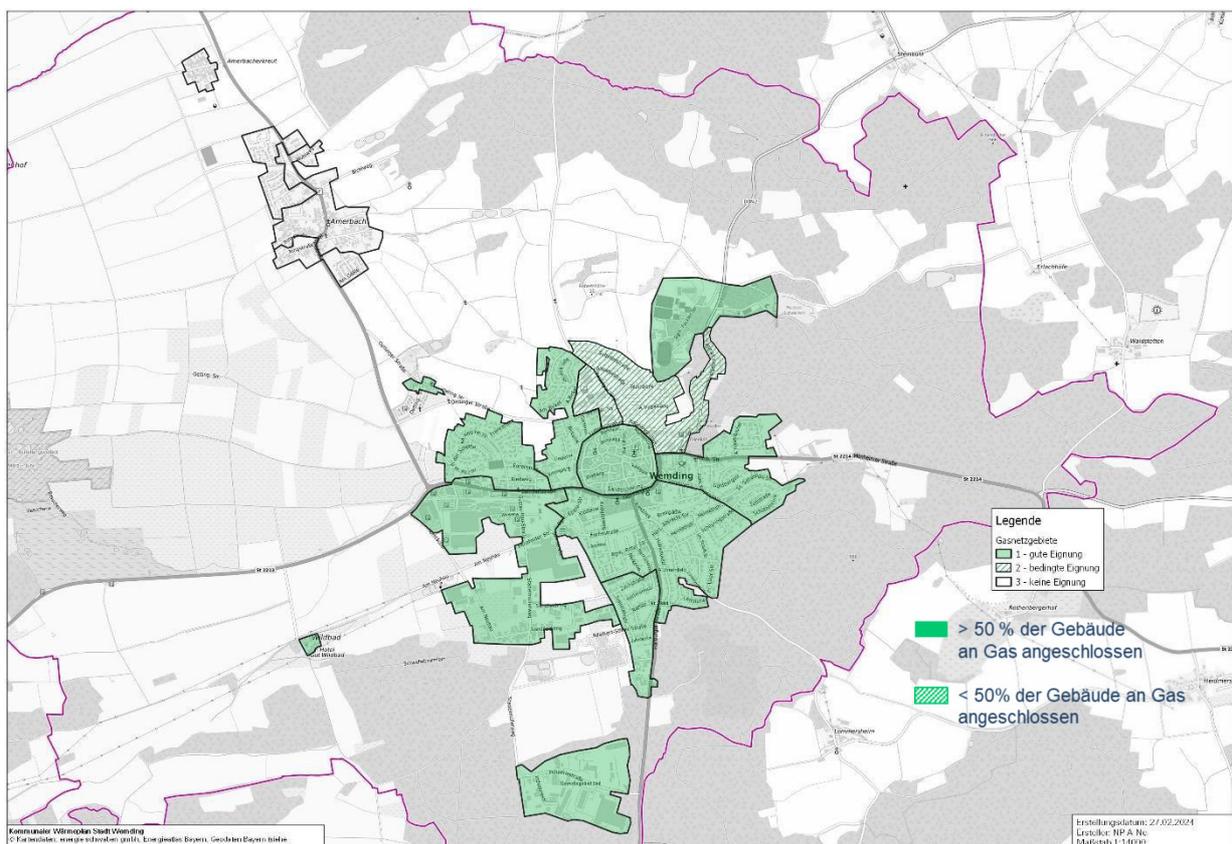
gewährleistet werden kann. Nicht zuletzt entscheidet die Wirtschaftlichkeit über die Realisierung eines Wärmenetzes, worauf die Anschlussquote einen nicht unerheblichen Einfluss hat.

Gebiete, in denen ein Wärmenetz als sehr wahrscheinlich ungeeignet gilt, sind ohne farbliche Kennzeichnung dargestellt. In diesen Bereichen befindet sich die Wärmeliniedichte auf einem niedrigen Niveau von kleiner 800 kWh pro Meter.

Neben der Eignung für Wärmenetze wurden alle Teilgebiete auch in Hinblick auf eine Versorgung mit regenerativen Gasen betrachtet.

Hierfür würden vorhandene Ressourcen wie das Gasnetz erhalten bleiben und Privathaushalte würden mit Blick in die Zukunft nur geringfügige Investitionen erwarten müssen. Abbildung 35 veranschaulicht die Eignung der jeweiligen Gebiete in Hinblick auf diese zukunftsfähige, regenerative Versorgungsart.

Abbildung 35: Eignung - regenerative Gasnetze



Eine Wärmeversorgung mit regenerativen Gasen erscheint in den grün-eingefärbten Teilgebieten als sehr wahrscheinlich geeignet. Berücksichtigt wurden hierbei neben dem Wärmebedarf auch die vorhandene Leitungsinfrastruktur sowie die Anschlussquote. Zusätzlich wurde hier noch die Stellungnahme des Netzbetreibers hinsichtlich zukünftiger Planungen berücksichtigt.

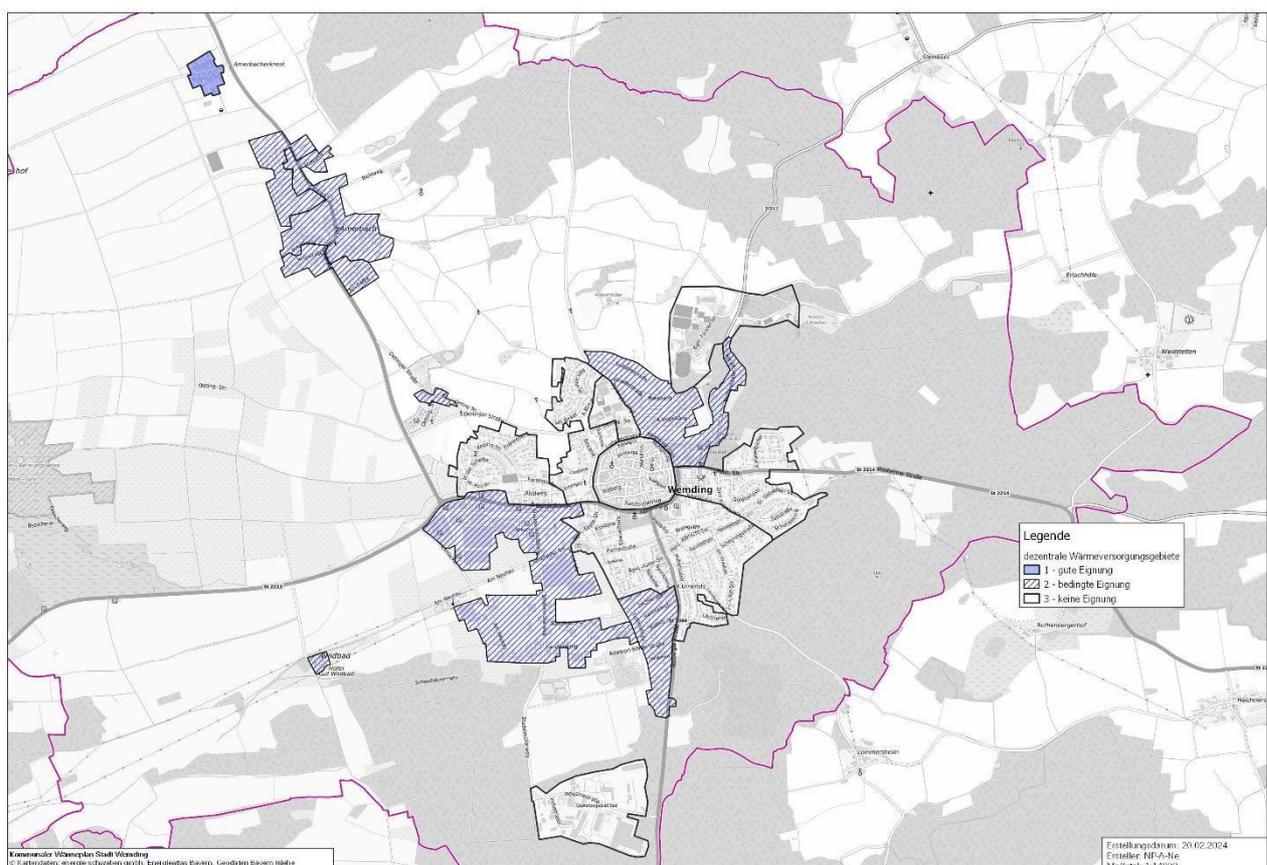
Sogenannte Großkunden, wie Firmen und Industrien werden in diesen Gebieten als Anker für eine regenerative Gasversorgung gesehen.

Ein grün-weiß-gestreiftes Cluster gilt für eine Wärmeversorgung durch regenerative Gase als wahrscheinlich geeignet. Neben dem Wärmebedarf werden hier auch Faktoren wie die Nähe zu einem Gasnetz oder die Anschlussquote an diesem Gasnetz berücksichtigt.

Gebiete, in denen eine zukünftige Versorgung mit regenerativen Gasen als sehr wahrscheinlich ungeeignet gilt, sind ohne farbliche Kennzeichnung dargestellt. In diesen Bereichen fehlt zum einen die Leitungsinfrastruktur, zum anderen handelt es sich hier um geringe Wärmebedarfe und oftmals auch um einzelne Höfe, Weiler oder Ortsteile mit wenig anschließbaren Objekten.

Abschließend werden in Abbildung 36 die Cluster dargestellt, welche sich sehr wahrscheinlich für eine dezentrale Wärmeversorgung eignen, welche wahrscheinlich und welche wahrscheinlich nicht.

Abbildung 36: Eignung - dezentrale Wärmeversorgung



Blaue Cluster deuten darauf hin, dass eine Versorgung mit Wärme durch dezentrale Lösungen als sehr wahrscheinlich geeignet erscheint. Kriterien für eine sehr wahrscheinliche Eignung sind u.a. eine geringe Wärmedichte, sowie Neubauten bzw. Neubaugebiete.

Blau-Weiße Cluster sind für eine dezentrale Wärmeversorgung als wahrscheinlich geeignet anzusehen. In diesen Gebieten handelt es sich oftmals, auch um Gebiete, in denen weder eine Versorgung mittels Wärmenetzen noch eine Versorgung mit regenerativen Gasen als sehr wahrscheinlich geeignet anzusehen ist.

Analog den Eignungen für Wärme und regenerative Gase stehen auch hier die nicht eingefärbten Versorgungsgebiete für eine als sehr wahrscheinlich ungeeignete angesehene dezentrale Wärmeversorgung. Dies betrifft in der Regel Gebiete, in denen die Leitungsinfrastruktur sehr gut ausgebaut ist, sowie die zahlreichen aktiven Anschlüsse vorhanden sind. Des Weiteren auch Gebiete, in denen die Wahrscheinlichkeit für die Realisierung eines Wärmenetzes als sehr wahrscheinlich angesehen wird.

7. Zielszenarien

7.1 Indikation zentraler und dezentraler Versorgungsgebiete

Auf Basis der durchgeführten Bestandsanalyse, der ermittelten Potenziale sowie des erwarteten künftigen Wärmebedarfs lassen sich erste Empfehlungen für einzelne Wärmeversorgungsgebiete ermitteln. Eine Übersicht der induzierten künftigen Wärmeversorgung ist in den nachstehenden Abbildungen dargestellt. Dieser Plan stellt eine Überlagerung der in Kapitel 6 aufgeführten Empfehlungen in den jeweiligen Teilbereichen dar. Dabei gelten folgende Bedingungen:

- Cluster vollfarbig ggü. Cluster gestrichelt → Cluster vollfarbig dargestellt
- Cluster vollfarbig ggü. Cluster vollfarbig → Cluster drei-streifig dargestellt
- Cluster gestrichelt ggü. Cluster gestrichelt → Cluster zwei-streifig dargestellt

Die untenstehende Abbildung 37 stellt ein mögliches Zielszenario bis zum Zieljahr dar. Zusammenfassend sind dabei folgende Ergebnisse entstanden:

Für Cluster **Amerbacherkreut** wird sich eine dezentrale Versorgung am wahrscheinlichsten eignen. Die Randbedingungen für ein Wärmenetz sind in diesem Cluster ungünstig, aufgrund langer Leitungswege und damit verbunden, hohen Leitungsverlusten. Daher ist hier die Empfehlung eine eigene Energieversorgung je Liegenschaft.

Für die Cluster **Amerbach Siedlung Nord**, **Amerbach Ortskern**, sowie **Amerbach Siedlung Süd** sind sowohl dezentrale Lösungen als auch ein Wärmenetz als geeignet anzusehen. Vorbehaltlich weiterer Analysen der vorhandenen 200 kW Hackschnitzelheizung könnten weitere

Liegenschaften in den drei Gebieten durch eine Erweiterung der Anlage mit Wärme versorgt werden. In diesem Fall dann auch nur im Verbund der Cluster aufgrund der vorhandenen Potenziale. Des Weiteren sollte eine hohe Anschlussquote in den Bereichen erzielt werden.

Cluster **Maria Brännlein** wird aufgrund der geringen Wärmedichte sowie langen Leitungswegen als geeignetes Cluster für eine Versorgung mit regenerativen Gasen angesehen. Als eventuell geeignet wird eine dezentrale Lösung angesehen. Als Wärmequelle wäre hier die Wärmepumpe ein Anwendungsfall.

Cluster **Sportanlage** wird für eine Versorgung mit regenerativen Gasen als geeignet angesehen. Hier ist die Leitungsinfrastruktur bereits vorhanden. Aufgrund langer Leitungswege und geringer Wärmebedarfe ist aktuell eine Eignung für ein Wärmenetz in diesem Cluster nicht vorhanden.

Teilgebiet **nördlich der Altstadt** wird zum einen für eine eventuelle Versorgung mit regenerativen Gasen als geeignet angesehen. Die notwendige Infrastruktur ist hier zu Teilen bereits vorhanden. Zum anderen wird hier auch, durch einen Verbund mit dem Teilgebiet Altstadt, die Möglichkeit eines Wärmenetzes in Betracht gezogen. Aufgrund der großen Wärmedichte in der Altstadt wird das Cluster als Bestandteil für ein eventuelles Wärmenetz nördlich der Altstadt zwingend notwendig sein.

Im Wärmeversorgungsgebiet **Schulen** wird die Möglichkeit eines Wärmenetzes als geeignet angesehen. Hier ist aktuell eine hohe Wärmedichte vorhanden. Auch einen möglichen Standort für eine Energiequelle könnte in den kommunalen Liegenschaften gegeben sein, sodass hier kein eigener Baukörper notwendig sein wird. Die Möglichkeit angrenzende Gebiete mit einzubeziehen ist auch hier gegeben.

In den Teilgebieten **westlich der Altstadt**, sowie **Scheibe** wird eine Wärmeversorgung mit regenerativen Gasen als geeignet angesehen. Hierfür sprechen die vorhandene Infrastruktur in Verbindung mit einer hohen Anschlussdichte und den Wärmebedarfen. Allerdings ist auch hier die Möglichkeit gegeben, diese Cluster mit in potenzielle Wärmenetze zu integrieren. Hierzu sind allerdings angrenzende Cluster, wie **Altstadt**, zwingend notwendig.

Das Gebiet **Altstadt** wird sowohl für eine Versorgung mit regenerativen Gasen wie auch für eine Wärmeversorgung mittels einem Wärmenetz als geeignet angesehen. Grundsätzlich wird dieses Cluster als zentraler Punkt für angrenzende Wärmenetze gesehen. Dafür sprechen die zentrale Lage, sehr gute Bedingungen für ein Wärmenetz aufgrund der relativ hohen

Wärmedichte sowie kurze Wege. Bedingt durch Platzmangel bietet es sich allerdings hier an, die Energiezentrale außerhalb des Kerns zu installieren.

Die Empfehlungen für die Cluster **Ost** und **südlich der Altstadt** sind analog den Clustern westlich der Altstadt und Scheibe. Sollte es zu einer Realisierung eines Wärmenetzes im Ortskern kommen, können diese Cluster eventuell miteingebunden werden. Andernfalls werden die beiden Bereiche bereits für eine geeignete Wärmeversorgung mit regenerativen Gasen angesehen.

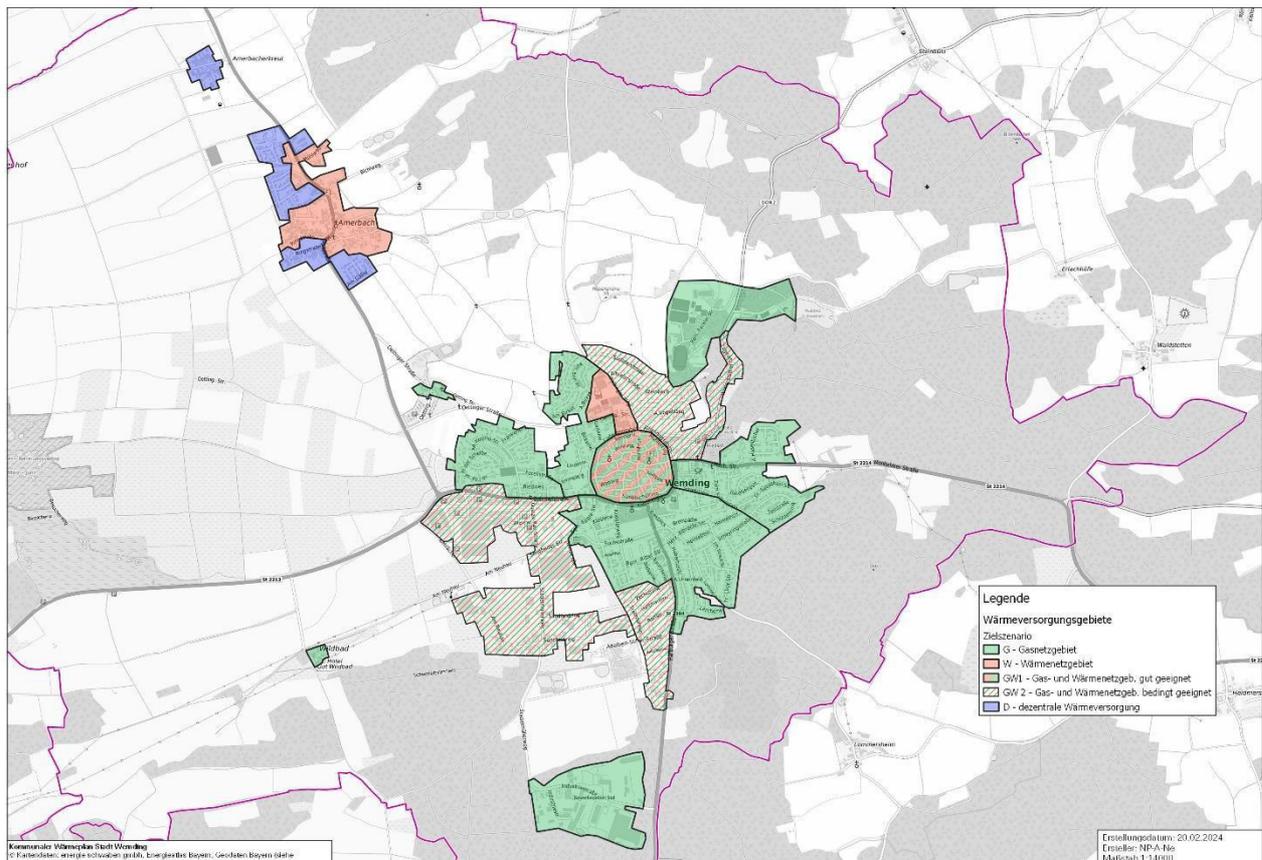
Im **Gewerbegebiet** wird die Möglichkeit einer Wärmeversorgung mit regenerativen Gasen als geeignet gesehen. Das Potenzial für ein Wärmenetz ist derzeit eher gering, aufgrund weitläufiger Bebauung, langer Leitungswege und hoher Leitungsverluste. Die Firmen und Großkunden in diesem Bereich gelten zukünftig als sogenannte Ankerkunden in Hinblick für eine Versorgung mit regenerativen Gasen, wie zum Beispiel Wasserstoff. Daher spricht dieses Cluster für eine Versorgung dieser Art. Grundsätzlich sollten hier im ersten Schritt die Potenziale im Hinblick auf Abwärme, etc. ermittelt und im Rahmen einer Machbarkeitsstudie abgeklärt werden.

Für das Teilgebiet **Wildbad** würde eine geeignete Versorgung mit regenerativen Gasen sprechen. Ein Wärmenetz ist hier aktuell nicht geeignet. Dezentrale Lösungen in diesem Cluster wären Wärmepumpen je Liegenschaften und werden als eventuell geeignet angesehen. Aufgrund der vorhandenen Leitungsinfrastruktur wird hier die Versorgung mit regenerativen Gasen bevorzugt.

Im Cluster **Sandfeld** werden die Möglichkeiten für eine Wärmeversorgung mittels Wärmenetz sowie einer dezentralen Versorgung als eventuell geeignet eingestuft. Für eine Versorgung mittels Wärmenetz spricht lediglich ein Verbund mit anderen Clustern aufgrund der kurzen Wege. Dezentrale Lösungen in diesem Bereich wären Energieträger je Liegenschaft. Für eine Versorgung mit regenerativen Gasen spricht die vorhandene Leitungsinfrastruktur. Daher wird dieses Cluster mit einer Versorgung durch regenerative Gase als geeignet angesehen.

Das Wärmeversorgungsgebiet **Schwalberholz** wird auch aufgrund der vorhandenen Infrastruktur für eine Versorgung mit regenerativen Gasen als geeignet angesehen. Die Lösung eines Wärmenetzes ist in diesem Cluster ist nur in Verbindung mit anderen als eventuell geeignet einzustufen. Weitere Untersuchungen hierfür wären notwendig.

Abbildung 37: Zielszenario



8. Umsetzungsstrategie

Die Umsetzungsstrategie ist nicht nur ein wesentlicher Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung, sondern dient dazu, das Zielszenario aus dem vorangegangenen Kapitel effektiv und zielgerichtet umzusetzen. Im Folgenden sind daher Maßnahmen definiert und entwickelt worden, um die nächsten Schritte in Richtung Klimaneutralität zu nehmen.

Die Umstellung auf nachhaltige Wärme in der Stadt Wemding beruht dabei auf vier grundlegenden Prinzipien:

- Eine Reduzierung des Wärmebedarfs in den Gebäuden durch energetische Modernisierungen, um den Gesamtenergieverbrauch in der Stadt zu senken.
- Ein kontinuierlicher Ausbau von Wärmenetzen in den dafür geeigneten Gebieten, um eine zuverlässige Versorgung mit umweltfreundlicher Wärme sicherzustellen.
- Für Gebiete, in denen keine Wärmenetze möglich sind, soll die Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien erfolgen, insbesondere durch regenerative Gase.

- In Gebieten, die weder für Wärmenetze noch für die Versorgung durch regenerative Gase geeignet sind, soll eine dezentrale Wärmeversorgung durch Anlagen auf Basis erneuerbarer Energien umgesetzt werden.

8.1 Maßnahmen

Zur Erreichung der gesteckten Ziele und Umsetzung der ausgewiesenen Szenarien sind möglichst konkrete Maßnahmen zu definieren. Dieser Plan wird nicht nur die Energieeffizienz steigern, sondern auch die Umweltauswirkungen minimieren und die Versorgungssicherheit erhöhen.

Bezüglich der möglichen Wärmenetzgebiete sind folgende Maßnahmen zu empfehlen:

- Machbarkeitsstudie eines Wärmenetzes für das Cluster **Amerbach Ortskern** unter Einbeziehung der angrenzenden Cluster
- Machbarkeitsstudie eines Wärmenetzes für das Cluster **Schulen**
 - Bei der Einbeziehung der **Altstadt** in die Machbarkeitsstudie sollten zentrale Punkte wie Denkmalschutz und Potenzial beim und mit dem Endkunden geprüft werden
 - Das Teilgebiet **nördlich der Altstadt** sollte ebenfalls in der Machbarkeitsstudie berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der existierenden Potenziale und ansässigen Stakeholder werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Hinsichtlich der vorhandenen Hackschnitzelheizung zur Wärmeversorgung der Feuerwehr und des Kindergartens sollte das Potenzial der näheren Nachbarschaft ermittelt werden und mit einem Ausbau bzw. Erweiterung der Energiezentrale abgeglichen werden. Hierbei sollte stets die betroffene Bevölkerung über die potenziellen Investitionskosten und den Wärmepreis transparent informiert werden.
- Bezüglich der Hackschnitzelheizung in der Schule sollte das Potenzial der näheren Nachbarschaft ermittelt werden und mit einem Ausbau bzw. Erweiterung der Energiezentrale abgeglichen werden. Hierbei sollte stets die betroffene Bevölkerung über die potenziellen Investitionskosten und den Wärmepreis transparent informiert werden.
- Des Weiteren sollte geprüft werden, ob der mögliche Netzausbau der beiden Hackschnitzelheizungen von einem Dritten als Dienstleistung angeboten und übernommen

werden kann. Dieser stellt auch die Abrechnung mit dem Endkunden und die Qualität (PEF) der gelieferten Wärme.

- Für die untersuchten Cluster eines potenziellen Wärmenetzes, sollte Fa. Luderschmid als Stakeholder berücksichtigt werden. Die aktuellen Pläne von Fa. Luderschmid hinsichtlich eines Blockheizkraftwerks sollten in die Machbarkeitsstudie einfließen und in gemeinsamen Gesprächen als mögliche Energiekonzepte diskutiert werden.
- Aufgrund der sehr wahrscheinlichen Eignung eines Wärmenetzes des Teilgebiets **Schulen** und den Plänen von Fa. Luderschmid, sollten Flächen für eine Energiezentrale bestimmt werden. Ebenfalls sollten weitere Konzepte mit der geplanten, durch Rohgas versorgten Energiezentrale geprüft werden. Dabei können ein oder mehrere Blockheizkraftwerken in Verbindung mit weiteren klimaneutralen Potenzialen wie Freiflächen-PV-Anlagen, Wärmepumpe oder oberflächennaher Geothermie mögliche Szenarien darstellen.
- Es sollte eine kontinuierliche Kommunikation und Einbindung der Vorhaben der Zimmererei Hönle und auch der Fa. Appl Druck stattfinden. Somit wird eine optimale Nutzung vorhandener Potenziale und Einbindung regionaler Ressourcen ermöglicht.
- Vor dem Hintergrund der Altersstruktur in potenziellen Wärmenetzgebieten, soll ein stetiger Dialog mit der Denkmalschutzbehörde etabliert werden. Dadurch erreicht man eine hohe Transparenz und Klarheit, welche Maßnahmen für denkmalgeschützte Liegenschaften umgesetzt werden können und mit welchem wirtschaftlichen Aufwand gerechnet werden muss.

Für Gebiete in denen sich regenerative Gase sehr wahrscheinlich zur Wärmeversorgung eignen, sind folgende Maßnahmen zu empfehlen:

- Grundsätzlich sollte ein stetiger Dialog mit dem Netzbetreiber etabliert werden und ein Informations- und Beratungsangebot für die Bewohner und Hausbesitzer eingerichtet werden.
- Die Kommune sollte eine Kommunikationsstrategie entwickeln, um den stetig wachsenden Informationsgehalt des Gasnetztransformationsfahrplans mit allen Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer zu teilen.

- Im Zusammenhang mit den Beratungsgesprächen sollten die Potenziale beim Endkunden geprüft werden.
- Basierend auf den Machbarkeitsstudien zu Wärmenetzen sollte transparent die Wirtschaftlichkeit und der damit verbundene langfristige finanzielle Aufwand für Hausbesitzer kommuniziert werden.
- Im Dialog zwischen Kommune und Gasnetzbetreiber sollte eine Strategie für Umbau- und Anschlussmaßnahmen entwickelt werden. Hierzu strebt der Gasnetzbetreiber eine Analyse des vorhandenen Gasnetzes an, um die Leitungsinfrastruktur inkl. Übergabestationen für eine Versorgung aus 100% regenerativen Gasen zu ertüchtigen.

Für Gebiete, die sehr wahrscheinlich für eine dezentrale Wärmeversorgung geeignet sind, werden folgende Maßnahmen empfohlen.

- Speziell für Eigentümerinnen und Eigentümer im Teilgebiet **Amerbacherkreut** sollten Gespräche über die Energiezentrale je Liegenschaft geführt werden. Dabei sollen gesetzliche Vorgaben zur Erneuerung, Austausch oder Ertüchtigung der Anlage berücksichtigt werden.
- Eine Untersuchung und Quantifizierung der umliegenden klimaneutralen Potenziale und Quellen des Teilgebietes **Amerbacherkreut** sollte in Auftrag gegeben werden.
- Für das Cluster **Amerbacherkreut** und auch für alle weiteren Gebiete, in denen eine dezentrale Wärmeversorgung im Zieljahr angestrebt wird, ist eine Prüfung der Stromnetzinfrastruktur zu beauftragen. Diese ist erforderlich, um den stetigen Ausbau stromgeführter klimaneutraler Wärmelösungen voranzubringen und eine Überlastung des Stromnetzes zu vermeiden.
- Für die Hausbesitzer in den Gebieten, die im Zieljahr wahrscheinlich dezentral versorgt werden, sollte ein Beratungsangebot etabliert werden, um über Umrüstung von Heizanlagen zu informieren.
- Zum Beratungsangebot sollte ergänzend für betroffene Hausbesitzerinnen und Hausbesitzer ein Beratungsangebot zur energetischen Sanierung von Gebäuden erstellt werden.
- Mögliche Förderungen sind zu prüfen für eine energetische Sanierung als auch die Umrüstung von Heizungsanlagen für eine dezentrale Wärmeversorgung.

Neben Maßnahmen, welche auf die spezifische Wärmeversorgung eines Teilgebietes einzahlen, kann die Kommune auch durch allgemeine Maßnahmen den Weg in eine klimaneutrale Versorgung unterstützen. Darunter fallen Maßnahmen wie:

- Eine transparente Kommunikation mit allen Stakeholdern, Hausbesitzerinnen und Hausbesitzern wird empfohlen. Mit öffentlichkeitswirksamen Kampagnen zur Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger bzgl. Energieeffizienz und Reduktion des Wärmebedarfs in Häusern und Wohnungen. Dies kann durch Workshops, Schulungen und Informationsveranstaltungen realisiert werden.
- Um Eigentümerinnen und Eigentümer zu unterstützen, sollte eine Plattform geschaffen werden, über welche die Förderlandschaft von Bund und Land transparent und aktuell informiert wird.
- Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen zahlen nicht direkt in die Wärmeversorgung ein, können aber eine wichtige Rolle für Lösungsansätze einer klimaneutralen Wärmeversorgung einnehmen. Daher sollte geprüft werden, inwiefern Freiflächen entsprechend der PV-Förderkulisse vorhanden und nach EEG förderfähig sind. Des Weiteren müssen gesetzliche Vorgaben und vorliegende Regelungen bzgl. der Schutz- und Ausschlussgebiete geprüft werden.
- In der Potenzialanalyse wurden die Cluster **Schulen, Altstadt, Sandfeld** und **Amerbach Ortskern** ermittelt, welche einen überdurchschnittlichen Wärmebedarf und Altersstruktur aufweisen. Hierfür wäre zu empfehlen Anreize zu schaffen, um den Energiebedarf nachhaltig zu senken.

Fazit und Schlussbemerkung

Die Wärmewende stellt auch den Auftraggeber vor große Herausforderungen. Potenziale für ein flächendeckendes Wärmenetz werden nicht gesehen. Ziel sollte sein, bestehende Infrastruktur zu optimieren und mit individuellen Wärmelösungen sinnvoll zu ergänzen. Für das Gasnetz liegen abgestimmte Pläne zur Dekarbonisierung vor. Konkrete Maßnahmen wie die Detailanalyse einer Wärmeverbundlösung und der Integration des bestehenden Kleinstwärmenetzes sollten zeitnah angegangen werden. energie schwaben steht dabei als Partner zur Verfügung.

Anlagen

Anlage 1 Leistungsumfang

Phase	Leistungsumfang	Basis
Bestands-analyse	Räumliche Darstellungen des Gebäudebestands (u.a. Gebäudetyp, Alter, Nutzungsart, Beheizungsstruktur/Energieträger)	●
	Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfes (Betrachtung des Gemeindegebiets)	●
	Darstellung der Energieinfrastruktur (Gas- und Wärmenetze, Heizzentralen, Speicher, Wärmequellen)	●
	Energie- und CO ₂ e-Bilanz für das Basisjahr 202x (Wärmesektor) und Berechnung von Energiekennzahlen	●
	Detailanalyse von definierten Fokusobjekten/-gebieten (unter Einbezug von Individualdaten)	○
Potenzial-analyse	Erhebung Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme (nach Gebäudenutzungsart)	●
	Erhebung lokaler Potenziale an Erneuerbaren Energien und Abwärme	●
Ziel-Szenario	Entwicklung von Zielszenarien und Entwicklungspfaden unter Berücksichtigung: <ul style="list-style-type: none"> • der jeweils aktuell gültigen CO₂e-Minderungsziele • räumlich aufgelöster Beschreibung der Energieeinsparungspotenziale • Zukünftiger Versorgungsstrukturen 	●
	Varianten-Vergleich für typische Versorgungsfälle (auf Basis von Kostenprognosen und technologischen Kriterien)	○
	Berücksichtigung von ausgewählten Einzelmaßnahmen in definierten Zielszenarien (2030/2035/2040)	○
Wärmewende-strategie	Identifikation von Fokusobjekten/-gebieten, die kurzfristig prioritär zu behandeln sind und Erarbeitung von Umsetzungsplänen und Maßnahmen	●
	Identifikation von zwei bis drei Fokusgebieten, die mittel- bis langfristig prioritär zu behandeln sind und Erarbeitung Umsetzungsplänen und Maßnahmen	○
	Hinweise auf Förderprogramme für die Maßnahmenumsetzung	●
Dokumentation und Verstetigung	Ergebnisbericht und Abschlusspräsentation	●
	Kommunikations- und Verstetigungsstrategie inkl. Umsetzungs-, Controlling-Konzept und Akteursbeteiligung	○
Förderung	Förderfähigkeit der kommunalen Wärmeplanung gemäß Kommunalrichtlinie	○

- Im Leistungsumfang Basispaket enthalten
- Im Leistungsumfang Basispaket nicht enthalten, aber es besteht die Möglichkeit, einzelne Zusatzleistungen kostenpflichtig dazu zu buchen

Anlage 2 Priorisierung der Datenquellen je Gebäudeparameter

Daten- quellen Gebäude-parameter	Gebäudetyp	Nutzungs- art	Gebäude- alter	Wohnflä- che	Heizenergie- träger	Wärmebedarf berechnet aus:
Externe statistische Da- ten	1	1	2	1	4	3
Angaben aus Fragebögen	2		1		3	2
Vor Ort oder durch Luft- bildauswertung ermit- telte Daten	3	4				
LoD2-Gebäudemodelle		2		2		
Ersatzwertbildung aus Gebäudetyp		3				
Vor Ort ermittelte Daten			3		5	
Gas-Verbrauch der schwaben netz-Kunden					1	1
Kaminkehrer-Daten (falls verfügbar)					2	
Ersatzwertbildung aus Fragebögen und Kamin- kehrer-Daten (falls verfügbar)					6	

Anlage 3 Wirkungsgrade und CO₂-Emissionsfaktoren der unterschiedlichen Heizsysteme

Heizsystem	Wirkungsgrad	CO₂-Emissionsfaktor
	η	kg/kWh
Braunkohle-Ofen	0,80	0,473
Steinkohle-Ofen	0,80	0,431
Heizölkessel konventionell	0,87	0,311
Heizölkessel Brennwert	1,03	0,311
Flüssiggaskessel konventionell	0,89	0,270
Flüssiggaskessel Brennwert	1,05	0,270
Erdgaskessel konventionell	0,89	0,233
Erdgaskessel Brennwert	1,05	0,233
Wasserstoffkessel Brennwert	1,05	0,040
Biogaskessel konventionell	0,89	0,090
Biogaskessel Brennwert	1,05	0,090
Holz-Kessel	0,87	0,022
Holzofen	0,80	0,022
Pellet-Kessel	0,94	0,022
Pellet-Ofen	0,90	0,022
Fernwärme aus Heizwerk	1,00	0,300
Fernwärme aus KWK	1,00	0,180
Fernwärme aus KWK, EE	1,00	0,040
Wärmepumpe, Luft-	2,90	0,050
Wärmepumpe, Boden-	3,90	0,050
Wärmepumpe, Grundwasser-	5,00	0,050

[Quellen: KEA BW, www.thermondo.de, www.ofenseite.de, www.net4energy.com]

Anlage 4: Gasnetztransformationsfahrplan

