



NEUSTADT
an der **Weinstraße**

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

Neustadt an der Weinstraße

KOMMUNALE WÄRMEPLANUNG FÜR DIE STADT

NEUSTADT AN DER WEINSTRASSE

Förderprojekt

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Neustadt an der Weinstraße ist im Rahmen der Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz vertreten durch den Projektträger Zukunft – Umwelt – Gesellschaft, gefördert worden

Förderkennzeichen: 67K24349

Laufzeit: 01.08.2023 bis 31.10.2025

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektpartner

Dieses Projekt wurde unter Zusammenarbeit der Stadt Neustadt an der Weinstraße, der energielenker projects GmbH und der Theta Concepts GmbH durchgeführt.

Auftraggeber

Stadtverwaltung Neustadt an der Weinstraße
Festplatzstraße 8
64733 Neustadt an der Weinstraße

Ausführende Abteilung: Stabstelle Klimaschutz,
Klimaanpassung und nachhaltige Entwicklung
Ansprechpartner: Herr Marcel Schwill
Tel.: +49 6321 855-1350



NEUSTADT
an der **Weinstraße**

Auftragnehmer

energielenker projects GmbH

Robert-Bosch-Straße 11b

63225 Langen (Hessen)

Tel.: +49 6103 376698-07

Ansprechpartnerin: Frau Annika Wagner

Auftragnehmer

Theta Concepts GmbH

Strandstraße 96

18055 Rostock

+ 49 1578 058 39 58

Ansprechpartner: Herr Dr.-Ing. Dorian Holtz

**Lesehinweis**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht bei Personenbezeichnungen in der Regel die maskuline Form verwendet. Diese schließt jedoch gleichermaßen die feminine und diverse Form mit ein. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.

INHALT

INHALT	4
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	7
TABELLENVERZEICHNIS	9
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	10
1 EINLEITUNG	11
1.1 Hintergrund und Motivation	11
1.2 Wärmeplanungsgesetz	11
1.3 Projektstruktur	12
2 BESTANDSANALYSE	14
2.1 Methodisches Vorgehen	14
2.1.1 Datenerfassung	14
2.1.2 Energie- und THG-Bilanz	14
2.1.3 Kartographische Darstellungen	16
2.1.4 Wärmeverbrauch Stadt Neustadt an der Weinstraße	17
2.1.5 THG-Emissionen in der Stadt Neustadt an der Weinstraße	19
2.1.6 Zusammenfassung	20
2.2 Kartographische Darstellungen	20
2.2.1 Überwiegender Gebäudetyp	21
2.2.2 Überwiegende Baualtersklasse	21
2.2.3 Wärmeverbrauch /-bedarf	22
2.2.4 Überwiegender Energieträger	24
2.3 Wärmeinfrastruktur	25
2.3.1 Gasnetz	25
2.3.2 Wärmenetze	26
3 POTENZIALANALYSE	28
3.1 Einsparpotenzial	29
3.2 Biomasse	31
3.3 Geothermie	33
3.3.1 Tiefengeothermie	34
3.3.2 Oberflächennahe Geothermie	37

3.4	Abwärme	42
3.4.1	Abwärme aus Industrieprozessen	42
3.4.2	Abwärme aus Abwasserkanälen	42
3.4.3	Abwärme an der Kläranlage	44
3.5	Umweltwärme	44
3.6	Solarenergie.....	48
3.6.1	Photovoltaik	48
3.6.2	Solarthermie	51
3.7	Wind	54
3.8	Sektorenkopplung.....	55
3.9	Wasserstoff	56
3.10	Zusammenfassung	58
4	EIGNUNGSGEBIETE UND ENTWICKLUNGSPFADE	59
4.1	Vorgehen und Kriterien zur Einteilung der Teilgebiete	59
4.2	Darstellung in den Teilgebietssteckbriefen	60
5	ZIELSZENARIO.....	66
5.1.1	Methodik zur Herleitung des Zielszenarios	66
5.1.2	Eignungsgebiete im Zieljahr	66
5.1.3	Eignung der Gebiete für dezentrale Versorgung	68
5.1.4	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial	69
5.2	Energiesystemmodellierung.....	70
5.2.1	Szenarienpool	72
5.2.2	Simulationsergebnisse	73
5.2.3	Wirtschaftlichkeitsvergleich	75
5.3	Zentrale Erkenntnisse und Handlungsempfehlungen aus der Szenarienentwicklung und Energiesystemmodellierung	77
6	FOKUSGEBIETE.....	80
6.1	Fokusgebiet 1 – Gebiet 1 Innenstadt	80
6.2	Fokusgebiet 2 – Gebiet 3 Neustadt Ost	83
6.3	Fokusgebiet 3 – Gebiete 8, 9 und 13 in Hambach	86
6.3.1	Vorgehen dezentrale Gebiete (am Beispiel des Gebiets 13)	89
7	UMSETZUNGSSTRATEGIE.....	91

7.1	Maßnahmenkatalog	94
7.2	Kommunikation.....	95
7.2.1	Projektteam.....	95
7.2.2	Steuerung des Prozesses.....	96
7.2.3	Regionale Akteure.....	96
7.2.4	Öffentlichkeit & Politik.....	98
7.3	Controllingkonzept.....	98
7.3.1	Verpflichtung nach WPG.....	98
7.3.2	Monitoring von Hauptindikatoren.....	99
7.3.3	Indikatoren für die Maßnahmen	102
7.3.4	Indikatoren für den Prozess	103
7.4	Verstetigung.....	104
7.4.1	Rollierende Planung.....	104
7.4.2	Kommunale Verwaltungsstrukturen	104
7.4.3	Politische Absicherung	105
7.4.4	Kommunikation	105
7.4.5	Weitere Regelungen	106
8	ZUSAMMENFASSUNG	107
9	GLOSSAR.....	113
10	LITERATURVERZEICHNIS.....	114
11	ANHANG	116
	Teilgebietssteckbriefe	116

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1 Zeitschiene Projekt Neustadt an der Weinstraße [energielenker projects]	13
Abbildung 2-1: Wärmeverbrauch nach Energieträgern je Sektor Neustadt an der Weinstraße	18
Abbildung 2-2: Wärmeverbrauch nach Sektoren Neustadt an der Weinstraße	18
Abbildung 2-3: Wärmeverbrauch nach Energieträgern Neustadt an der Weinstraße	19
Abbildung 2-4: THG-Emissionen Neustadt an der Weinstraße nach Sektoren	20
Abbildung 2-5: Überwiegender Gebäudetyp in Neustadt an der Weinstraße	21
Abbildung 2-6: Überwiegende Baualtersklasse in Neustadt an der Weinstraße	22
Abbildung 2-7: Wärmedichte auf Baublockebene in Neustadt an der Weinstraße	23
Abbildung 2-8: Wärmelinien-dichte in Neustadt an der Weinstraße	24
Abbildung 2-9: Verteilung der Versorgung in Neustadt an der Weinstraße nach Energieträger auf Baublockebene ...	25
Abbildung 2-10: Karte des Gasnetzes in Neustadt an der Weinstraße	26
Abbildung 2-11: Karte der Wärmenetze in Neustadt an der Weinstraße	27
Abbildung 3-1: Übersicht der verschiedenen Potenzialbegriffe	29
Abbildung 3-2: Prognose des Gebäudeenergiebedarfs (Nutzwärme) nach Entwicklungsszenarien	30
Abbildung 3-3 Verwendungsmöglichkeiten von Bioenergie	32
Abbildung 3-4: Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie (in Anlehnung an (LfU, 2024 = https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm))	34
Abbildung 3-5: Temperatur in Deutschland in über 2000 Metern Tiefe auf Basis von Bohrdaten (© Agemar, LIAG) ...	35
Abbildung 3-6: Temperatur in Deutschland in über 3000 Metern Tiefe auf Basis von Bohrdaten (© Agemar, LIAG) ...	35
Abbildung 3-7: Aufsuchungsgebiete Tiefengeothermie in Neustadt an der Weinstraße (Quelle: Vulcan Energie Ressourcen GmbH)	36
Abbildung 3-8: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden in Neustadt an der Weinstraße	39
Abbildung 3-9: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren in Neustadt an der Weinstraße	40
Abbildung 3-10: Darstellung der Eignung von Erdwärmepumpen mit Sonden (Analysen von Theta Concepts)	41
Abbildung 3-11: Darstellung der Abwasserkanäle mit DN 800 oder größer sowie Auswertung der ESN (Eigenbetrieb Stadtentsorgung Neustadt) zu den Trockenwetterabflüssen >15l/s	43
Abbildung 3-12: Darstellung Eignung von Luft-Wasser-Wärmepumpen (Analysen von Theta Concepts)	46
Abbildung 3-13 Potenzial Freiflächen-Photovoltaik	50
Abbildung 3-14 Potenzial Dachflächen-Photovoltaik	51
Abbildung 3-15 Freiflächenpotenzial Solarthermie	53
Abbildung 3-16: Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von 1 kWh Raumwärme und Trinkwarmwasser im Jahresdurchschnitt (BDI, 2021)	56
Abbildung 4-1 Einteilung der Stadt Neustadt an der Weinstraße in Teilgebiete	60
Abbildung 4-2: Beispiel eines Teilgebietssteckbriefs Seite 1	61
Abbildung 4-3: Beispiel eines Teilgebietssteckbriefs Seite 2	62

Abbildung 4-4: Beispiel eines Teilgebietssteckbriefs Seite 3.....	63
Abbildung 5-1 Eignungsgebiete im Zieljahr 2040 (Analysen von Theta Concepts)	67
Abbildung 5-2 Eignung für dezentrale Versorgungslösungen (Analysen von Theta Concepts).....	69
Abbildung 5-3: Teilgebiete in Neustadt an der Weinstraße mit hohem Sanierungspotenzial	70
Abbildung 5-4 Jahreslastgang für die Fernwärme im Zieljahr 2040 im Basisszenario 1 (Analysen von Theta Concepts)	73
Abbildung 5-5 Jahreslastgang für die Fernwärme im Zieljahr 2040 im Basisszenario 3 (Analysen von Theta Concepts)	74
Abbildung 5-6 Jahreslastgang für die Fernwärme im Zieljahr 2040 im Basisszenario 4 (Analysen von Theta Concepts)	75
Abbildung 5-7: Erzeugerseitige Wärmegestellungskosten am Beispiel der Netzvariante 2; Vergleich von Basisszenario 3 und 4 (Analysen von Theta Concepts).....	77
Abbildung 6-1: Fokusgebiet 1 – Gebiet 1 Innenstadt.....	81
Abbildung 6-2: Fokusgebiet 2 – Gebiet 3 Neustadt Ost	83
Abbildung 6-3: Fokusgebiet 3 – Gebiet 8 Hambach (Weinstraße/Freiheitsstraße)	86
Abbildung 6-4: Fokusgebiet 3 – Gebiet 9 Hambach (Schlossstraße/Weinstraße)	87
Abbildung 6-5: Fokusgebiet 3 – Gebiet 13 Hambach	90
Abbildung 7-1: Übersicht Maßnahmen, Teil 1	92
Abbildung 7-2: Übersicht Maßnahmen, Teil 2	93
Abbildung 7-3: Exemplarische Darstellung des Maßnahmensteckbrief-Aufbaus	94
Abbildung 8-1: Wärmeverbrauch nach Energieträgern je Sektor Neustadt an der Weinstraße	108
Abbildung 8-2 Eignungsgebiete im Zieljahr 2040 (Analysen von Theta Concepts)	110
Abbildung 8-3: Übersicht Maßnahmen	112

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1: Emissionsfaktoren der Energieträger für das Jahr 2022 nach BSKO-Systematik.....	15
Tabelle 2-2: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in Fünfjahresritten aus dem Technikkatalog Juni 2024 (Tab 1).....	16
Tabelle 2-3: Datengüte der kartografischen Darstellungen.....	17
Tabelle 2-4: Wärmenetze in Neustadt an der Weinstraße.....	27
Tabelle 3-1: Biomassepotenzial für Neustadt an der Weinstraße	33
Tabelle 3-2: Überblick Erzeugungspotenziale für erneuerbare Wärme	58
Tabelle 4-1: Bestandsdaten Teilgebiete	64
Tabelle 5-1: Deckung der Nutzwärmebedarfe im Zieljahr 2040	68
Tabelle 5-2: Szenarienpool.....	72
Tabelle 5-3: Indikative Investitionskosten für verschiedene Leittechnologien der Fernwärme	76
Tabelle 6-1 Zeitlicher Ablaufplan nächste Schritte Hambach	88
Tabelle 6-2: Herangehensweise Wärmepumpen-Roll-Out.....	89
Tabelle 7-1: Übersicht Jour-Fix Termine	95
Tabelle 7-2: Hauptindikatoren	100
Tabelle 7-3: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus	102
Tabelle 8-1: Überblick Erzeugungspotenziale für erneuerbare Wärme	108

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskataster
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Biomasseheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
BP	Bebauungsplan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid äquivalent
COP	Coefficient of Performance
DLM	Digitales Landschaftsmodell
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EW	Einwohner
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
JAZ	Jahresarbeitszahl
KWK	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LOD	Level of Detail
MFH	Mehrfamilienhaus
NWG	Nicht-Wohngebäude
THG	Treibhausgas
WEA	Windenergieanlage
WPG	Wärmeplanungsgesetz
TWA	Trockenwetterabfluss

1 EINLEITUNG

1.1 HINTERGRUND UND MOTIVATION

Der Klimawandel ist längst nicht mehr nur in Zahlen messbar, sondern auch deutlich sichtbar und spürbar. Weltweit beobachten wir schmelzende Gletscher und Pole, einen steigenden Meeresspiegel sowie fortschreitende Wüstenbildung. Auch abrupte Wetterextreme und Temperaturveränderungen werden immer häufiger. Wie sich das Klima in Zukunft weiterentwickeln wird, ist schwer vorhersehbar – sicher ist jedoch: Die menschengemachten Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) sind der Haupttreiber dieser Entwicklungen. Zwar gab es im Verlauf der Erdgeschichte immer wieder natürliche Schwankungen von CO₂-Konzentrationen und Temperaturen, doch das Besorgniserregende heute ist die Geschwindigkeit des Anstiegs. Diese Dynamik unterstreicht den deutlichen und nachweisbaren Einfluss menschlichen Handelns auf das globale Klimasystem.

Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, hat sich die Europäische Union ehrgeizige Ziele gesetzt. Im Mittelpunkt stehen eine ressourceneffiziente und wettbewerbsfähige Wirtschaft, die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt sowie die Klimaneutralität bis spätestens 2045. Der sogenannte European Green Deal beinhaltet rund 50 Einzelmaßnahmen, die den Übergang zu einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft einleiten und dabei ökologische, ökonomische und soziale Aspekte verbinden.

Diese europäischen Zielvorgaben werden auf nationaler Ebene durch sektorale Strategien und Gesetzgebung konkretisiert. Ein zentrales Instrument zur Umsetzung der Wärmewende in Deutschland stellt das Wärmeplanungsgesetz (WPG) dar. Es verpflichtet die Bundesländer bzw. Kommunen zur flächendeckenden Erstellung kommunaler Wärmepläne, um eine treibhausgasneutrale, wirtschaftliche und sozialverträgliche Wärmeversorgung bis spätestens 2045 sicherzustellen. Im Fokus stehen dabei der Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeugung, die systematische Erfassung von Wärmebedarfen und -potenzialen sowie Maßnahmen zur Endenergieeinsparung. Gleichzeitig eröffnet das Gesetz den Ländern die Möglichkeit, ambitioniertere Zielhorizonte festzulegen, sofern dies regionalpolitisch oder planerisch geboten erscheint.

Rheinland-Pfalz hat das Ziel, bereits bis 2040 Klimaneutralität zu erreichen. Dies wird in den Szenarien entsprechend berücksichtigt. Als eine der ersten Kommunen in Rheinland-Pfalz hat sich die Stadt Neustadt an der Weinstraße auf den Weg gemacht, die kommunale Wärmeplanung durchzuführen.

Die vorliegende Wärmeplanung bildet die Grundlage für eine langfristige strategische Ausrichtung der Stadt Neustadt an der Weinstraße und demonstriert deren Engagement für eine nachhaltige Entwicklung.

1.2 WÄRMEPLANUNGSGESETZ

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) ist ein strategisches Instrument, welches den Kommunen ermöglicht, das Thema Wärme im Rahmen der nachhaltigen Stadtentwicklung zu gestalten. Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, den optimalen und kosteneffizientesten Weg zu einer umweltfreundlichen und fortschrittlichen

Wärmeversorgung vor Ort zu finden. Die Wärmeplanung bietet den Kommunen einen starken Hebel, um die Energiewende im Bereich Wärme sowohl schneller als auch effizienter voranzutreiben. Der konsequente Ansatz, der auf Klimaneutralität ausgerichtet ist, gibt den kommunalen Entscheidungsträgern eine strategische Handlungsgrundlage und

einen Fahrplan, der ihnen in den kommenden Jahren Orientierung und einen Handlungsrahmen bietet. Ein Wärmeplan ersetzt jedoch niemals eine detaillierte Planung eines Wärmenetzes vor Ort.

Die Bestimmungen zum Umfang, Inhalt und damit verbundenen Befugnissen und Verpflichtungen der kommunalen Wärmeplanung sind im Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze für alle Kommunen festgelegt. Das WPG wurde am 17. November 2023 vom Bundestag beschlossen und ist am 01. Januar 2024 in Kraft getreten. Das WPG verpflichtet jede Kommune im Bundesgebiet zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans. Kommunen mit einer Einwohnergröße über 100.000 Einwohner müssen bis zum 30. Juni 2026 einen Wärmeplan vorlegen, Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohner haben bis zum 30. Juni 2028 Zeit.

Im WPG werden Angaben getätigt, welche Inhalte eine Wärmeplanung erfüllen muss, um den Gesetzesvorgaben zu entsprechen. Mit diesem Vorgehen möchte die Bundesregierung einen einheitlichen,

bundesweiten Standard schaffen, der die Planungs- und Investitionssicherheit erhöht sowie klare Zuständigkeiten benennt. Ziel der Wärmeplanung ist es, den vor Ort besten und kosteneffizientesten Weg zu einer klimafreundlichen und fortschrittlichen Wärmeversorgung zu ermitteln und so das übergeordnete Klimaneutralitätsziel 2045 voranzutragen.

Mit dem WPG wurden die Länder verpflichtet, die Erstellung der Wärmeplanungen in einem Landesgesetz umzusetzen und die Erstellung der Wärmeplanungen zu kontrollieren und finanziell zu unterstützen. Die Länder müssen dabei die inhaltlichen Vorgaben des Bundes einhalten.

Weiterhin ist das WPG mit dem Gebäudeenergiegesetz verschnitten. Auf Basis der Wärmeplanung kann eine Kommune in einem separaten Entscheidungsprozess Wärmenetz- oder Wasserstoffnetzgebiete ausweisen. Dadurch ändern sich die Pflichten und Fristen für die Gebäudeeigentümer bei einem Heizungswechsel nach dem Gebäudeenergiegesetz in diesen Gebieten.

1.3 PROJEKTSTRUKTUR

Zur erfolgreichen Konzepterstellung bedarf es einer ausführlichen Vorarbeit und einer systematischen Projektbearbeitung. Hierzu sind unterschiedliche Arbeitsschritte notwendig, die aufeinander aufbauen und die relevanten Einzelheiten sowie projektspezifischen Merkmale einbeziehen. Die Konzepterstellung lässt sich grob in die nachfolgenden Bausteine nach Vorgabe des WPG § 13 gliedern:

1. den Beschluss oder die Entscheidung der planungsverantwortlichen Stelle über die Durchführung der Wärmeplanung
2. Eignungsprüfung
3. Bestandsanalyse
4. Potenzialanalyse
5. Entwicklung und Beschreibung eines Zielszenarios
6. Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, sowie die

Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr

7. Entwicklung einer Umsetzungsstrategie mit konkreten Umsetzungsmaßnahmen, die innerhalb des beplanten Gebiets zur Erreichung des Zielszenarios beitragen

Die einzelnen Bausteine bauen aufeinander auf und sind nicht trennscharf abzugrenzen. Die Vorgehensweise der einzelnen Arbeitsschritte wird in den nachfolgenden Kapiteln ausführlich beschrieben.

Die nachfolgende Abbildung visualisiert die Zeitschiene des Projektes. Diese lässt die gewählte Vorgehensweise sowie den zeitlichen Rahmen der Konzeptarbeit erkennen. Zur Prozessbegleitung fand eine regelmäßige Abstimmung mit dem Auftraggeber statt.

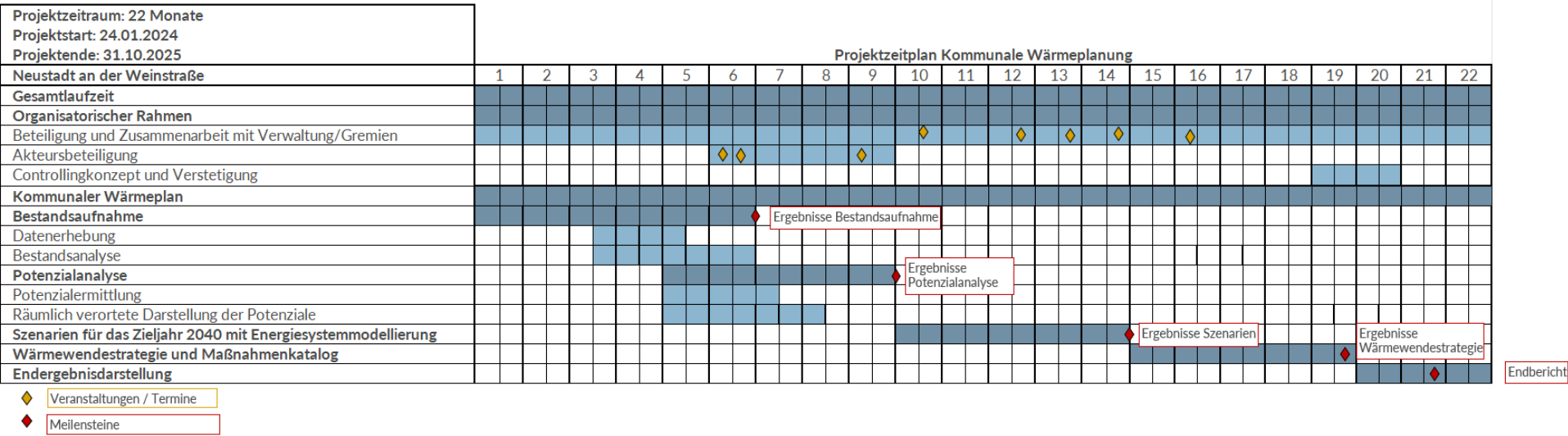


Abbildung 1-1 Zeitschiene Projekt Neustadt an der Weinstraße [energielenker projects]

2 BESTANDSANALYSE

2.1 METHODISCHES VORGEHEN

2.1.1 DATENERFASSUNG

Um eine nachhaltige Wärmestrategie zu entwickeln, ist es zunächst notwendig, die aktuelle Situation zu analysieren und darzustellen. Hierfür werden die aggregierten Energieversorgungsdaten des Energieversorgers als Basis für die Ermittlung des Endenergieverbrauchs der leitungsgebundenen Energieträger ausgewertet. In Neustadt an der Weinstraße umfasst dies den Verbrauch von Strom, Gas und Wärme.

Neben dem genannten Datensatz werden die Daten der Bezirksschornsteinfeger in Neustadt an der Weinstraße, sowie die Endenergieverbräuche der

kommunalen Gebäude berücksichtigt. Durch die ergänzenden Daten können auch die nicht-leitungsgebundenen Energieträger ermittelt werden.

Aus den Daten der Bezirksschornsteinfeger kann sowohl die Anzahl der jeweiligen Anlagenarten (nach Energieträgern) als auch eine Einteilung in Leistungs-/ sowie Altersklassen erfolgen. Um von der Anlagenleistung der Öl- und Biomasseheizungen auf die eingesetzte Endenergiemenge schließen zu können, werden nutzungsartspezifische Volllaststunden angenommen.

2.1.2 ENERGIE- UND THG-BILANZ

Für die Erstellung von Reduktionsszenarien ist die Definition einer Ausgangsbilanz erforderlich. Aufgrund der Daten aus verschiedenen Quellen und Jahren sowie notwendigen Hochrechnungen, ist sie als Annäherung an den tatsächlichen Endenergieeinsatz zu verstehen.

Die Ausgangsbilanz dient als Grundlage, um nach der Bewertung verschiedener Einsparpotenziale in den Sektoren „Private Haushalte“, „Wirtschaft“, und „Kommunale Liegenschaften“ den Endenergiebedarf für das Zieljahr 2040 zu prognostizieren.

Ein interkommunaler Vergleich dieser Bilanz ist häufig nicht zielführend, da regionale und strukturelle Unterschiede sehr hohen Einfluss auf die Energieverbräuche und THG-Emissionen von Kommunen haben können.

Der Endenergieverbrauch der Stadt Neustadt an der Weinstraße wurde differenziert nach Energieträgern berechnet. Die Verbrauchsdaten leitungsgebundener Energieträger (z. B. Strom, Erdgas und Fernwärme) wurden von den Stadtwerken Neustadt bereitgestellt. Der Sektor kommunale

Einrichtungen erfasst die gemeindeeigenen Liegenschaften und Zuständigkeiten. Für die Ausgangsbilanz wurden die Werte aus den Jahren 2020, 2021 und 2022 gemittelt, um etwaige jahresabhängige Extremwerte auszugleichen.

Auch nichtleitungsgebundene Energieträger werden in der Stadt Neustadt an der Weinstraße zur Wärmeerzeugung genutzt. Hierzu zählen etwa Heizöl, Biomasse, Flüssiggas, Umweltwärme und Solarthermie. Die Erfassung der Verbrauchsmengen dieser Energieträger und aller nicht durch die Netzbetreiber bereitgestellten Daten erfolgte durch Hochrechnungen von Daten der Bezirksschornsteinfeger.

THG-Emissionsfaktoren

Anhand der ermittelten Verbräuche und energieträgerspezifischer Emissionsfaktoren werden die THG-Emissionen berechnet. Dazu sind THG-Emissionsfaktoren notwendig.

Die empfohlenen Emissionsfaktoren beruhen auf Annahmen und Berechnungen des ifeu, des GEMIS

(Globales Emissions-Modell integrierter Systeme) sowie auf Richtwerten des Umweltbundesamtes (UBA). Die THG-Emissionsfaktoren beziehen neben den reinen CO₂-Emissionen weitere Treibhausgase (bspw. N₂O und CH₄) in Form von CO₂-Äquivalenten (CO₂e) inklusive energiebezogener Vorketten mit ein. Hinsichtlich des Emissionsfaktors für Strom gilt, dass gemäß Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO) der Bundesstrommix herangezogen wird. Die Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO) wurde 2014 im Rahmen eines Vorhabens der

Nationalen Klimaschutzinitiative entwickelt, um in den deutschen Kommunen eine einheitliche und damit vergleichbare THG-Bilanzierung zu ermöglichen. Die BISKO-Emissionsfaktoren werden für jedes Kalenderjahr auf empirischen Daten, wie bspw. dem deutschen Strommix in diesem Jahr berechnet. Damit lässt sich eine genaue und vergleichbare Bilanz darstellen. In Tabelle 2-1 werden die Emissionsfaktoren der jeweiligen Energieträger dargestellt:

Tabelle 2-1: Emissionsfaktoren der Energieträger für das Jahr 2022 nach BISKO-Systematik

Emissionsfaktoren der Energieträger [gCO ₂ e/kWh]			
<i>Strom</i>	<i>472</i>	<i>Flüssiggas</i>	<i>276</i>
<i>Heizöl</i>	<i>318</i>	<i>Braunkohle</i>	<i>445</i>
<i>Erdgas</i>	<i>247</i>	<i>Steinkohle</i>	<i>433</i>
<i>Holz</i>	<i>22</i>	<i>Heizstrom</i>	<i>472</i>
<i>Umweltwärme</i>	<i>148</i>	<i>Sonstige Erneuerbare</i>	<i>25</i>
<i>Sonnenkollektoren</i>	<i>23</i>	<i>Sonstige Konventionelle</i>	<i>330</i>
<i>Biogase</i>	<i>121</i>	<i>Benzin</i>	<i>322</i>
<i>Abfall</i>	<i>27</i>	<i>Diesel</i>	<i>327</i>
<i>Kerosin</i>	<i>322</i>	<i>Biodiesel</i>	<i>111</i>

Für die Szenarienerstellung werden die Emissionsfaktoren aus dem Technikkatalog des Leitfaden Wärmeplanung (Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2024) genutzt, da die BISKO-Systematik aufgrund der empirischen

Datengrundlage keine zukünftigen Emissionsfaktoren zur Verfügung stellt. Der Technikkatalog stellt zwar auch Emissionsfaktoren für vergangene Jahre bereit, allerdings ist mit diesen Werten keine Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen gegeben. Die zukünftigen, prognostizierten Emissionsfaktoren sind für die betrachteten Jahre in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2-2: Emissionsfaktoren der Energieträger für die Jahre 2025 bis 2045 in Fünfjahreschritten aus dem Technikkatalog Juni 2024 (Tab 1)

Emissionsfaktoren der Energieträger in g CO ₂ -Äquivalent pro kWh	2025	2030	2035	2040	2045
Heizöl	310	310	310	310	310
Erdgas	240	240	240	240	240
Braunkohle	430	430	430	430	430
Steinkohle	400	400	400	400	400
Holz	20	20	20	20	20
Biogas	137	133	130	126	123
Solarthermie	0	0	0	0	0
Umweltwärme*	81	34	14	8	5
Verbrennung von Siedlungsabfällen	20	20	20	20	20
Abwärme aus Prozessen	39	38	37	36	35
Strom	260	110	45	25	15

* Für Wärmepumpen wird auf Basis einer Jahresarbeitszahl von 3,2 der Emissionsfaktor für Strom eingesetzt. Daraus ergeben sich die hier berechneten Werte.

2.1.3 KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNGEN

Für die Darstellung des Wärmebedarfs auf Gebäudeebene wurden unterschiedliche Quellen kombiniert. Von den Stadtwerken wurden Daten zur leitungsgebundenen Energieversorgung zur Verfügung gestellt. Zusätzlich wurden Daten aus den Kehrbüchern der örtlichen Schornsteinfeger verwendet, die Informationen über einen Großteil der nicht leitungsgebundenen Versorgung liefern. Alle Gebäude, für die keine leitungsgebundene Versorgung ausgewiesen werden konnte, sind als

nichtleitungsgebunden gekennzeichnet. Die Versorgung mit Heizöl, Biomasse, Wärmepumpe oder sonstigen nichtleitungsgebundenen Energieträgern kann daher nicht weiter unterschieden werden. Für diese Gebäude wurden Wärmeverbrauchswerte über die Nutzfläche und, soweit vorhanden, einen mittleren spezifischen Wärmeverbrauch der leitungsgebundenen Versorgung des Baublocks berechnet. In Tabelle 3-2 sind die jeweils genutzten Werte nach Energieträger aufgeführt.

Tabelle 2-3: Datengüte der kartografischen Darstellungen

Energieträger	Zuordnung Energieträger	Wärmebedarf
Wärmenetz	<i>Aggregierte Daten auf Baublock- ebene (mindestens 5 Adressen)</i>	<i>Gemittelter Wärmebedarf über mindestens 5 Adressen</i>
Erdgas		
Umweltwärme/ Wärmepumpe	<i>Ausschlussprinzip, Kennzeichnung als nichtleitungsgebundene Versor- gung</i>	<i>Hochrechnung über Vollaststun- den</i>
Heizöl		
Biomasse		
Weitere (z.B. Solarthermie)	<i>Keine Berücksichtigung</i>	<i>Keine Berücksichtigung</i>

2.1.4 WÄRMEVERBRAUCH STADT NEUSTADT AN DER WEINSTRASSE

Die Abbildung 2-1 stellt die Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die Energieträger und Sektoren für die Stadt Neustadt an der Weinstraße dar. Insgesamt liegt der gemittelte Wärmebedarf (für die Jahre 2020, 2021 und 2022) der Stadt bei 555 GWh/a. Die privaten Haushalte machen mit einem Anteil von 78,3 % und einem Wärmeverbrauch von 434.711 MWh den größten Anteil am

Gesamtwärmeverbrauch aus. Der Sektor Wirtschaft, der in Neustadt an der Weinstraße vor allem Gewerbe, Handel und Dienstleistung, aber kaum Industrie umfasst, macht mit 97.519 MWh einen Anteil von 17,6 % aus. Auf die kommunalen Einrichtungen entfällt mit 23.232 MWh lediglich ein Anteil von 4,2 %. Abbildung 2-2 zeigt die Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die Sektoren.

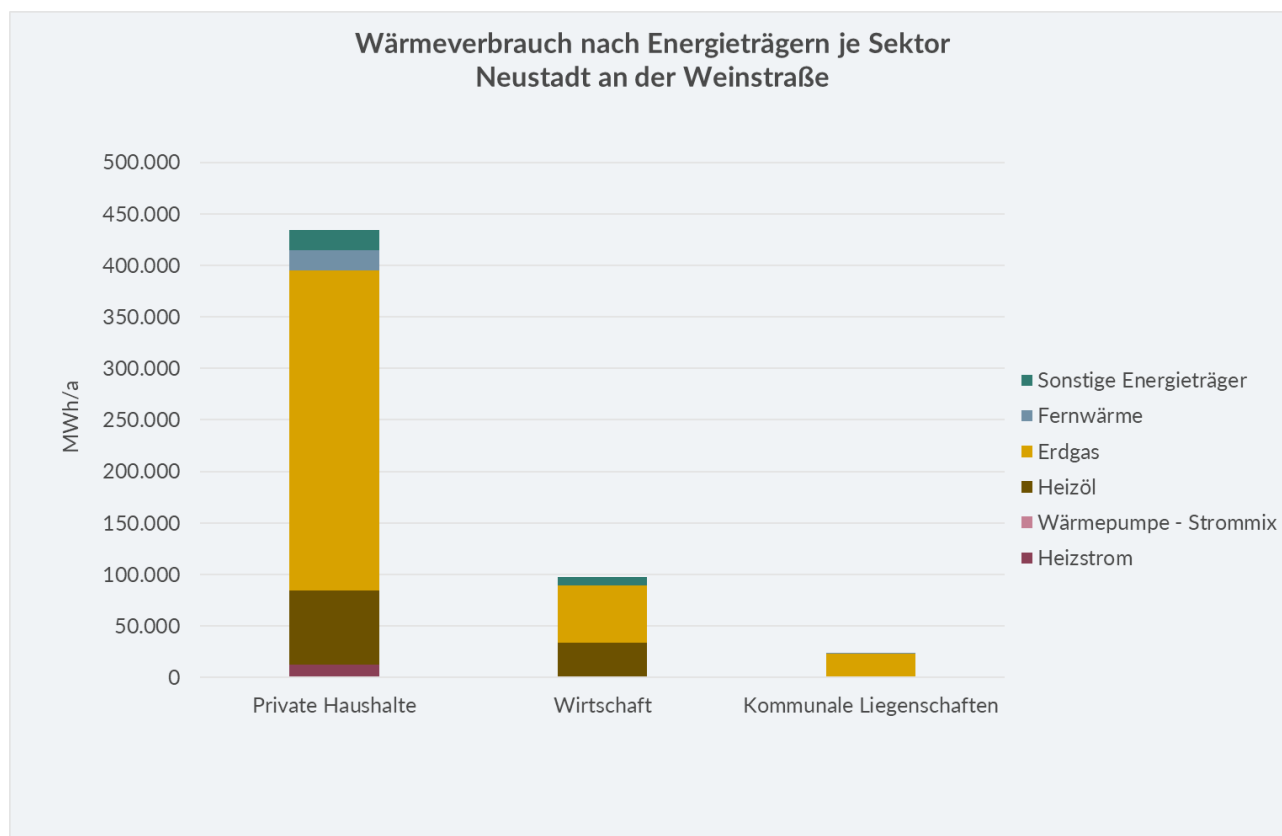


Abbildung 2-1: Wärmeverbrauch nach Energieträgern je Sektor Neustadt an der Weinstraße

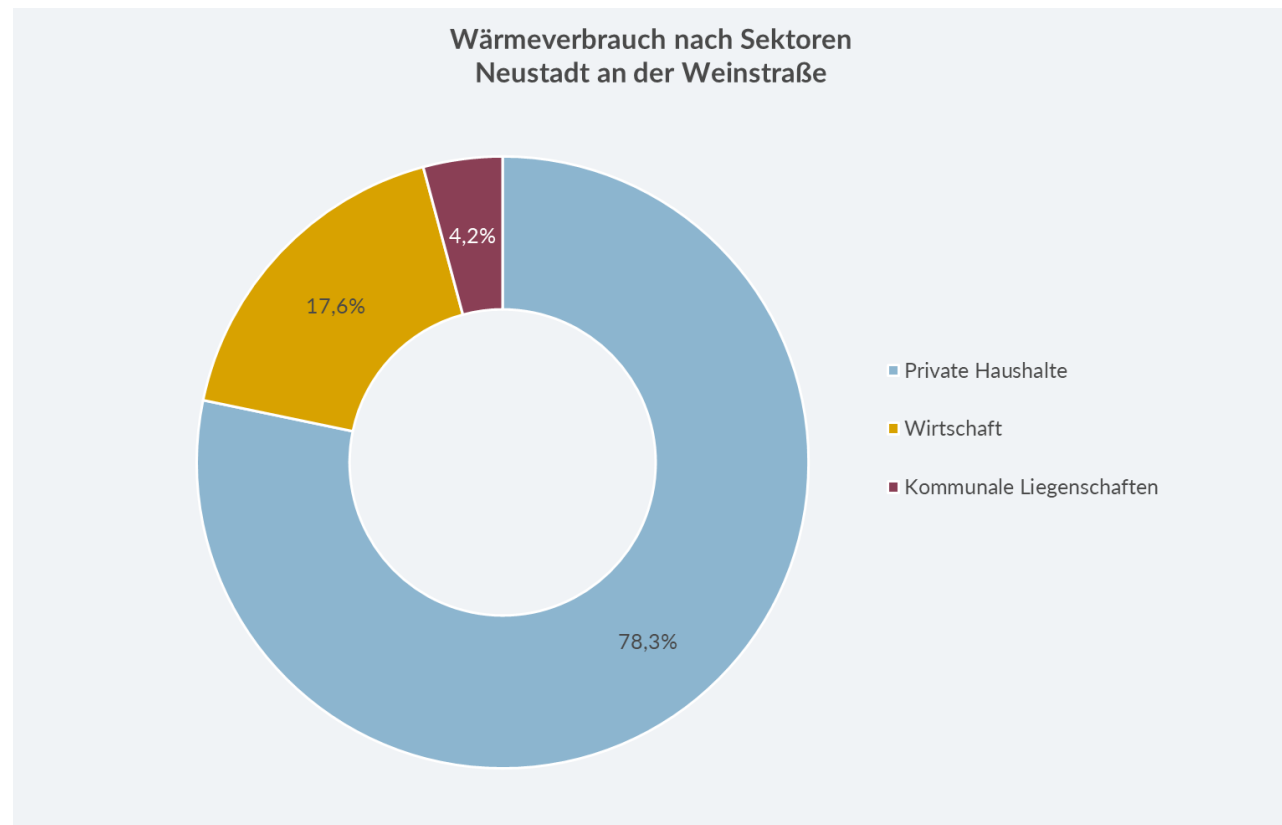


Abbildung 2-2: Wärmeverbrauch nach Sektoren Neustadt an der Weinstraße

In Abbildung 2-3 wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt nach Energieträgern dargestellt. Hier entfällt der größte Anteil mit 70,1 % auf Erdgas, gefolgt von Heizöl mit 18,9 %. Fernwärme macht in Neustadt an der Weinstraße bereits einen Anteil von 3,7 % am Wärmeverbrauch der Stadt aus. Die Wärme in den

Wärmenetzen wird momentan aus Erdgas erzeugt. Neben den bereits genannten Energieträgern entfallen 2,2 % der Wärmeerzeugung auf Heizstrom und 5,1 % auf sonstige Energieträger, worunter vor allem Biomasse fällt.

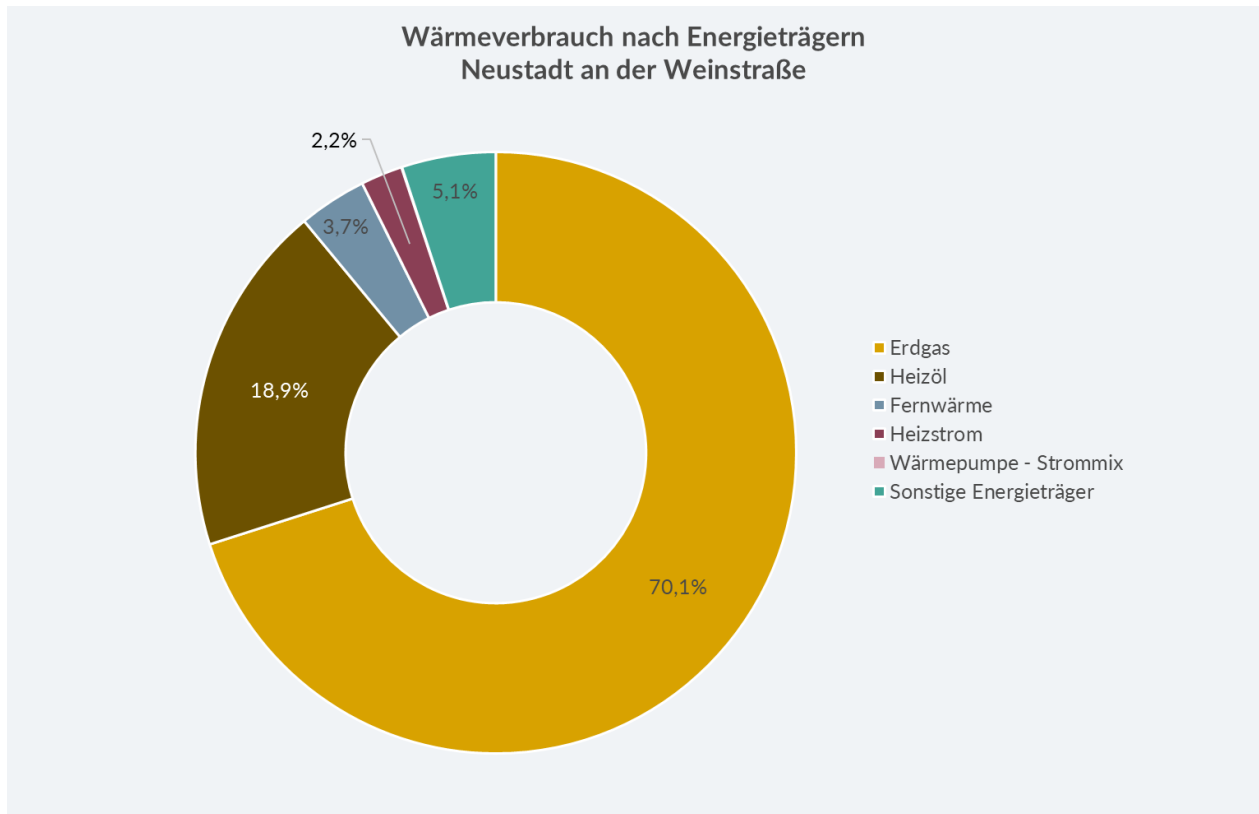


Abbildung 2-3: Wärmeverbrauch nach Energieträgern Neustadt an der Weinstraße

2.1.5 THG-EMISSIONEN IN DER STADT NEUSTADT AN DER WEINSTRASSE

Nachfolgend werden die Ergebnisse der THG-Emissionen dargestellt, auch hierfür wurden die Jahre 2020, 2021 und 2022 gemittelt. Die Stadt Neustadt an der Weinstraße weist sektorenübergreifend Treibhausgasemissionen von 140.990 tCO₂e auf. Abbildung 2-4 stellt die THG-Emissionen nach

Verbrauchssektoren und Energieträgern dar. Die meisten Treibhausgasemissionen verursacht der Haushaltssektor mit rund 110.567 tCO₂e. Die restlichen 30.424 tCO₂e verteilen sich auf die Wirtschaft 24.669 tCO₂e und die kommunalen Einrichtungen 5.755 tCO₂e.

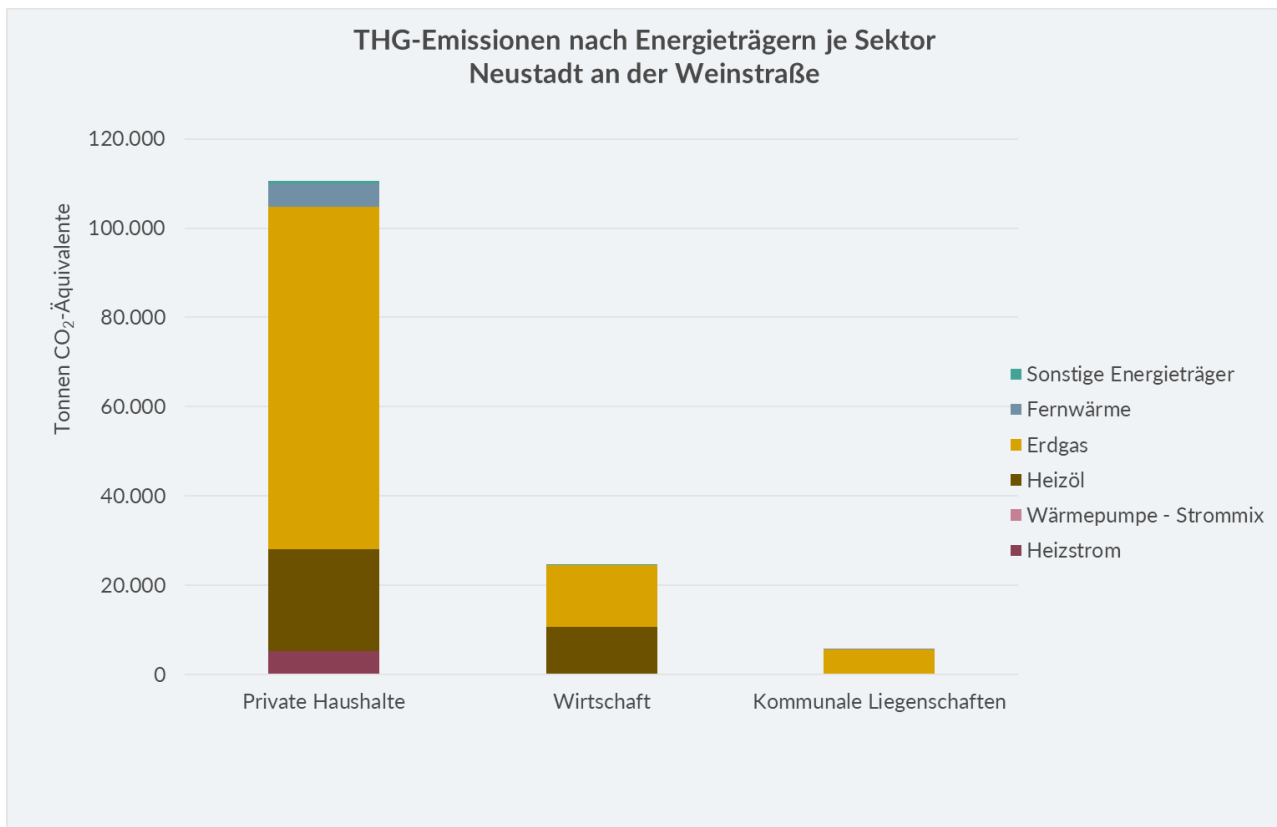


Abbildung 2-4: THG-Emissionen Neustadt an der Weinstraße nach Sektoren

2.1.6 ZUSAMMENFASSUNG

Der gemittelte Wärmeverbrauch in Neustadt an der Weinstraße beläuft sich auf rund 555 GWh. Mit 78 % haben die privaten Haushalte den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Der Wirtschaftssektor macht 18 % aus, während die kommunalen Einrichtungen lediglich für 4 % des Endenergieverbrauchs verantwortlich sind.

Die Aufschlüsselung nach Energieträgern zeigt insgesamt einen hohen Anteil fossiler Brennstoffe wie

Erdgas und Heizöl. Wärme aus erneuerbaren Energien (zum Beispiel Biomasse, Umweltwärme und sonstige erneuerbare Energien) macht bisher nur einen geringen Anteil der Wärmeerzeugung aus.

Die Emissionen, die aus dem Wärmeverbrauch resultieren, summierten sich im Jahr auf 140.990 t CO₂e. Die Anteile der Sektoren an den Emissionen korrespondieren in etwa mit ihrem Anteil am Wärmeverbrauch.

2.2 KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNGEN

Im folgenden Kapitel sind verschiedene Kennwerte für die Gesamtstadt auf Baublockebene dargestellt. Die Entscheidung für diese Darstellungsweise beruht auf datenschutzrechtlichen Vorgaben: Das Wärmeplanungsgesetz schreibt vor, dass Daten nur in aggregierter Form veröffentlicht werden dürfen. Konkret bedeutet dies,

dass mindestens fünf Adressen zusammengefasst werden müssen, um den Anforderungen des Datenschutzes gerecht zu werden. Neben dieser Vorbedingung orientieren sich die Baublöcke an den baulichen Gegebenheiten, d.h. die Begrenzung durch Straßen, Wege, Bahntrassen oder andere lineare Strukturen.

2.2.1 ÜBERWIEGENDER GEBÄUDETYP

In der Abbildung 2-5 wird der überwiegende Gebäudetyp der Stadt dargestellt. Vor allem in den Weindörfern ist der Gebäudetyp Einfamilienhaus sehr verbreitet. Die Altstadt, die Weststadt und Winzingen sind überwiegend von Mehrfamilienhaus-

bebauung geprägt. Die Stadtteile Hambacher Höhe und Branchweiler zeichnen sich durch eine sehr durchmischte Bebauung aus. Die Daten sind dem Zensus 2011 entnommen. (Bundesamt S., 2011)

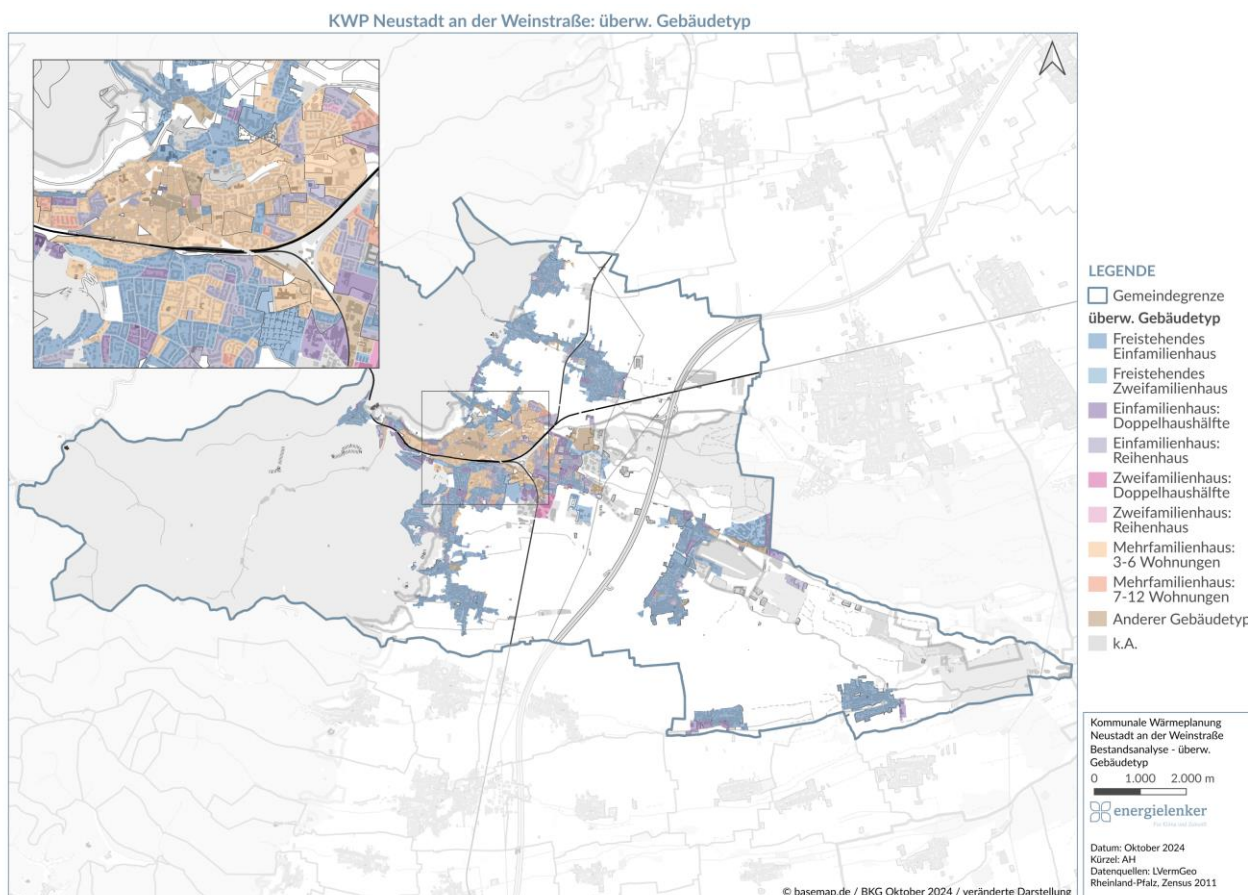


Abbildung 2-5: Überwiegender Gebäudetyp in Neustadt an der Weinstraße

2.2.2 ÜBERWIEGENDE BAUALTERSKLASSE

In Abbildung 2-6 sind die überwiegenden Baualtersklassen der Baublöcke dargestellt. Die Baualtersklassen sind auf Basis der ZENSUS-Daten 2011 (Raster: 100 m x 100 m) mit den Baublöcken verschnitten worden. Es liegen keine gebäudescharfen Daten zur Baualtersklasse der Gebäude vor. Der Großteil der Gebäude wurde vor 1978 gebaut, d.h. vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutz-

Verordnung. Vor allem die Altstadt und die Ortskerne der Weindörfer zeichnen sich durch zahlreiche Häuser aus den Altersklassen vor 1919 und zwischen 1919 und 1948 aus. Ein Großteil der Altstadt steht unter Denkmalschutz. Im Außenbereich der Stadt und den Weindörfern sind Baualtersklassen ab 2001 zu sehen.

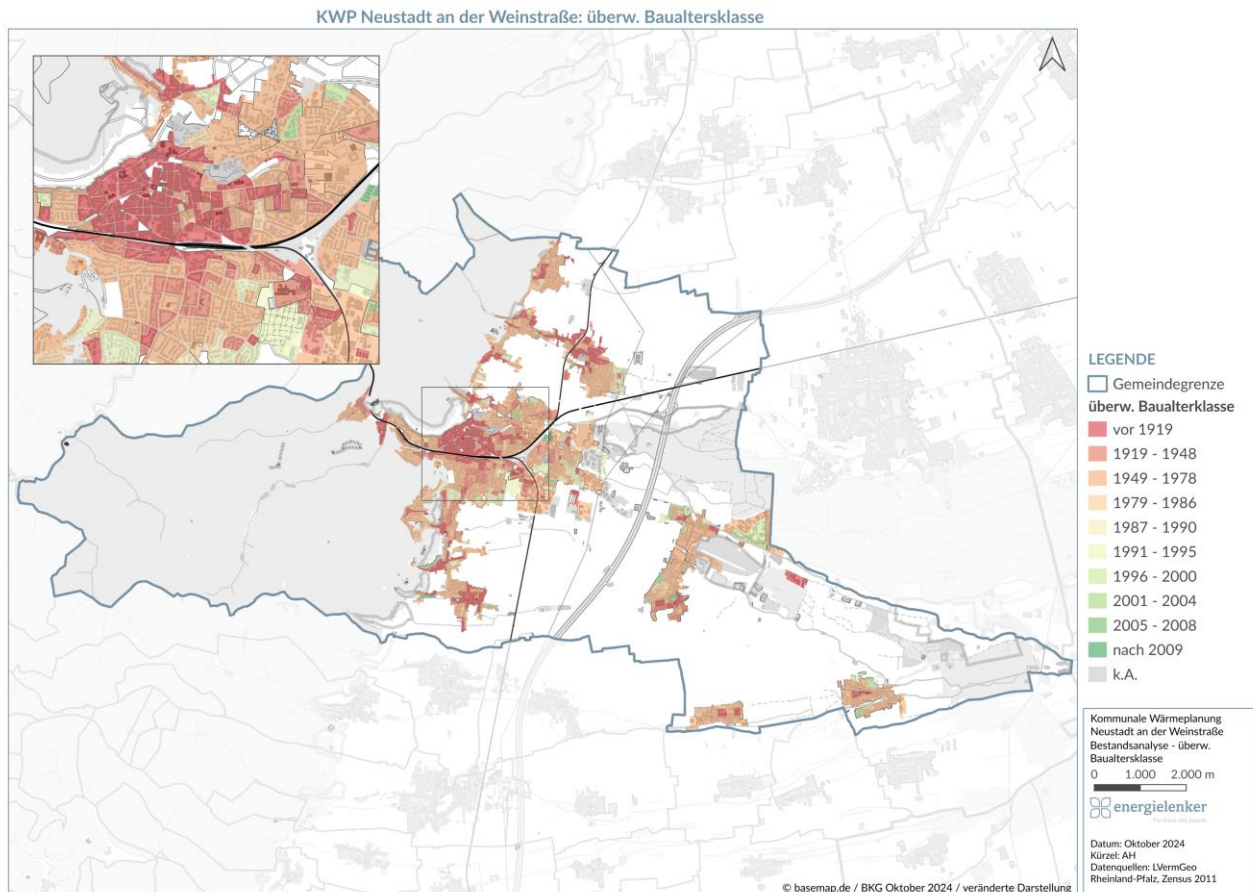


Abbildung 2-6: Überwiegende Baualterklasse in Neustadt an der Weinstraße

2.2.3 WÄRMEVERBRAUCH /-BEDARF

In Abbildung 2-7 ist die Verteilung des Wärmebedarfs auf Baublockebene für die Gesamtstadt dargestellt. Die Wärmedichte stellt die Wärmemenge pro Hektar dar. Dies macht die Energieeffizienz verschiedener Gebäude vergleichbar. In Neustadt an der Weinstraße zeichnet sich vor allem die Altstadt und ein Teil der Weststadt durch eine hohe Wärmedichte aus, bedingt durch den alten Gebäudestand. Im Vergleich zum sehr hohen Wärmebedarf in der

hochverdichteten Altstadt sind die Wärmebedarfe der Weindörfer wesentlich geringer. In einigen Weindörfern sind vereinzelt Baublöcke mit einem ähnlich hohen Wärmebedarf zu finden. Allerdings sind in den Weindörfern flächendeckend eher Wärmebedarfe im Bereich unter 600 MWh/ha*a zu finden, während in der Alt- und Weststadt eher Bedarfe im Bereich größer 800 MWh/ha*a auftreten.

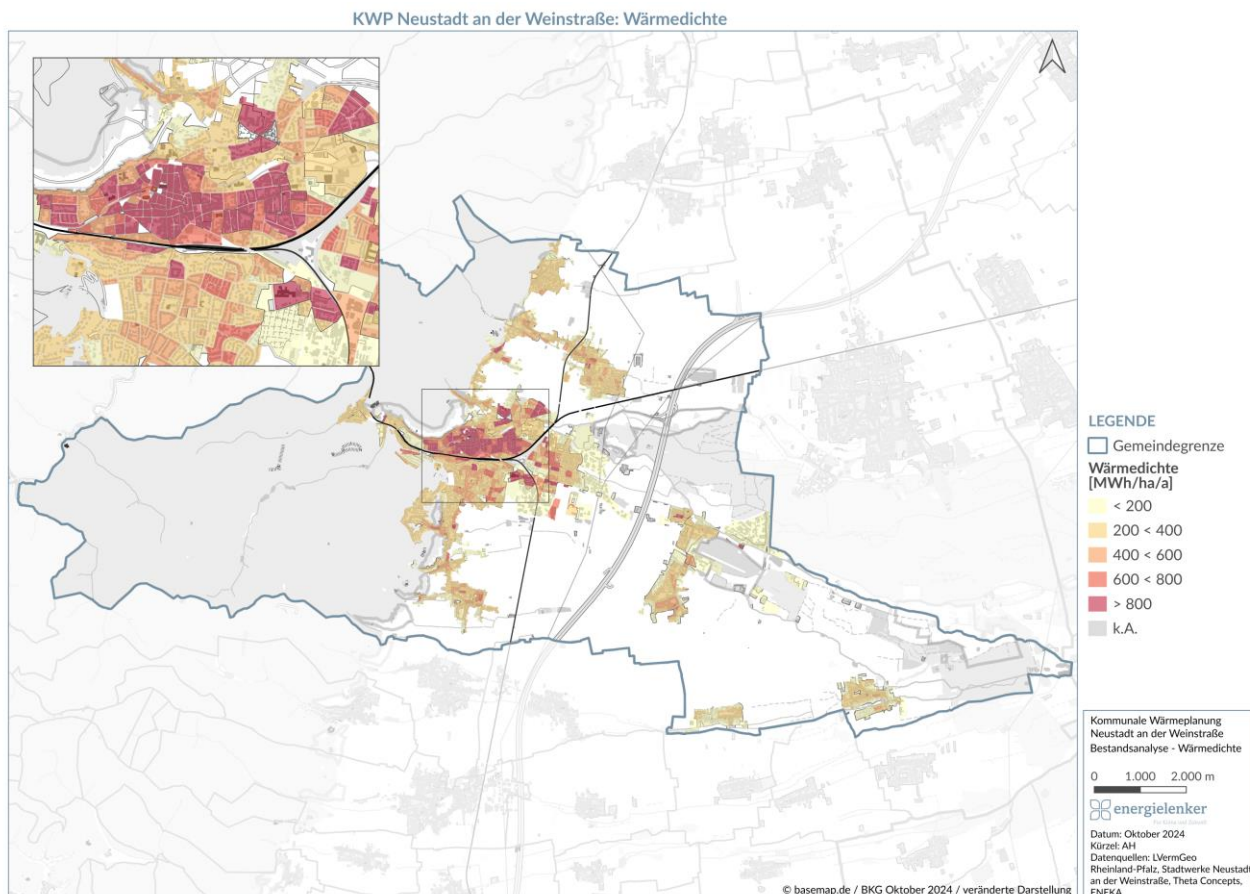


Abbildung 2-7: Wärmedichte auf Baublockebene in Neustadt an der Weinstraße

Ein weiterer wichtiger Indikator, insbesondere für die Bewertung einer zentralen Wärmeversorgung, ist die sogenannte Wärmelinieindichte. Sie beschreibt die Wärmemenge, die pro Meter und Jahr entlang einer Straße transportiert werden muss, um alle Gebäude entlang dieser Straße mit Wärme zu versorgen. Eine hohe Wärmelinieindichte deutet darauf hin, dass ein mögliches Wärmenetz eine hohe Wärmeleistung über eine kurze Strecke transportiert, was auf eine effiziente Nutzung der Leitungen hinweist, und ein Kriterium für die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes im Vergleich zu einer dezentralen Versorgung ist. Hierzu werden die Gebäude anhand ihrer Adresse dem jeweiligen Straßenzug

zugeordnet. Hierbei ist zu beachten, dass jede Wärmelinie für sich steht, d.h. es wird nicht berücksichtigt, dass im Falle eines Wärmenetzbaus über die Haupttrasse auch die Wärmemenge von angeschlossenen Straßenzügen transportiert werden muss.

Wie in Abbildung 2-8 dargestellt, sind in Neustadt an der Weinstraße hohe Wärmelinieindichten insbesondere im Bereich des Altstadtkerns mit dichter Bebauung zu finden. Ebenso sind in den Ortskernen der Weindörfer hohe Wärmelinieindichten anzutreffen.

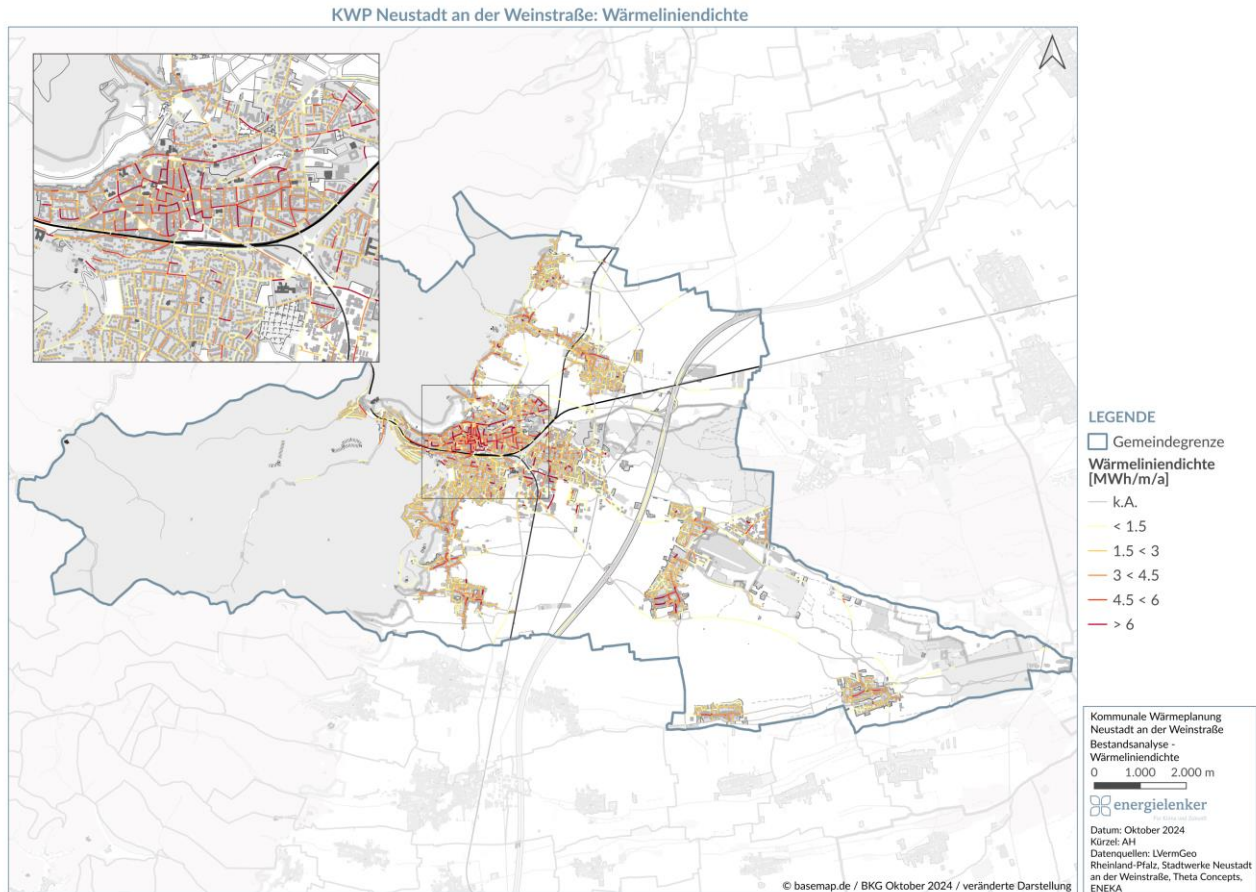


Abbildung 2-8: Wärmeliniendichte in Neustadt an der Weinstraße

2.2.4 ÜBERWIEGENDER ENERGIETRÄGER

In Abbildung 2-9 ist die Verteilung nach Energieträger bezogen auf die Wärmemenge je Baublock dargestellt. Die Darstellung zeigt, dass ein Großteil der Baublöcke überwiegend mit Erdgas versorgt wird. In blau sind die Baublöcke mit der überwiegenden Nutzung von Fernwärme dargestellt. Vereinzelt gibt es Baublöcke, die sich durch die hauptsächliche Nutzung von Heizöl oder Wärmestrom auszeichnen. Die in Kapitel 2.1.4 gezeigte Energiebilanz hat einen

Anteil von ca. 18 % Heizöl angegeben. Da aber zur Darstellung des überwiegenden Energieträgers die Anteile des gesamten Baublocks entscheidend sind, gibt es wenige Baublöcke mit einer Zuordnung zum Energieträger Heizöl. Dies deutet darauf hin, dass Ölheizungen nicht lokal gebündelt vorkommen, sondern verbreitet über das gesamte Stadtgebiet zu finden sind.

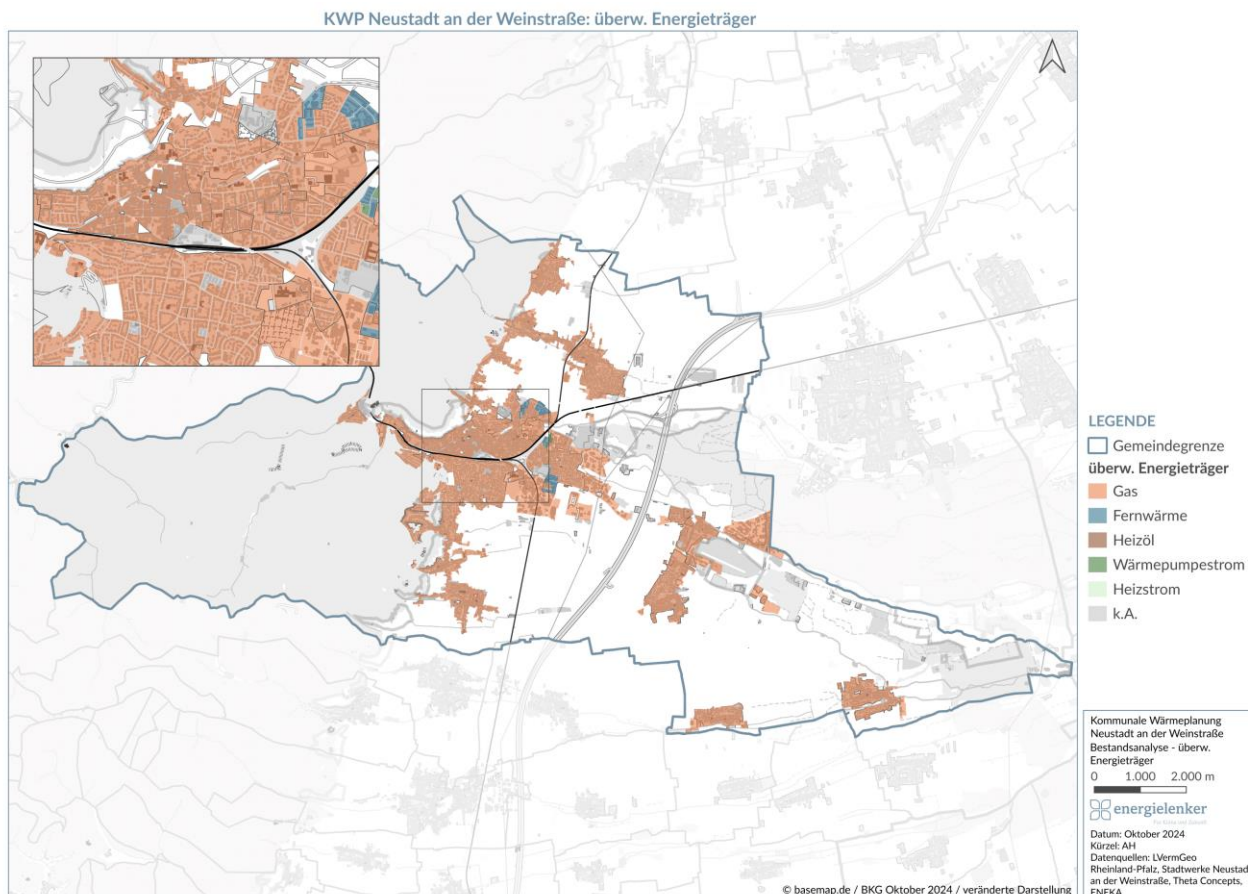


Abbildung 2-9: Verteilung der Versorgung in Neustadt an der Weinstraße nach Energieträger auf Baublockebene

2.3 WÄRMEINFRASTRUKTUR

Durch die Nutzung bestehender Infrastruktur können Investitionskosten und Ressourcen eingespart werden. Gleichzeitig können technische Risiken minimiert werden. Bei der kommunalen Wärmeplanung soll deshalb auch die bestehende

Infrastruktur in die Strategie einbezogen werden. In Neustadt an der Weinstraße sind neben dem Gasnetz bereits einige Wärmenetze vorhanden.

2.3.1 GASNETZ

In der Stadt Neustadt an der Weinstraße ist das gesamte Stadtgebiet inklusive aller Weindörfer mit einem Gasnetz versorgt. In Abbildung 2-10 ist die Lage des Gasnetzes dargestellt. Insgesamt umfasst das Gasnetz eine Länge von 275 km, aufgeteilt auf

Hoch-, Mittel- und Niederdruck. Der Großteil des Gasnetzes ist auf Niederdruckebene und versorgt einen Großteil der Stadt. An das Gasnetz sind mehrere Heizzentralen angeschlossen, die Wärme für die bestehenden Wärmenetze produzieren.

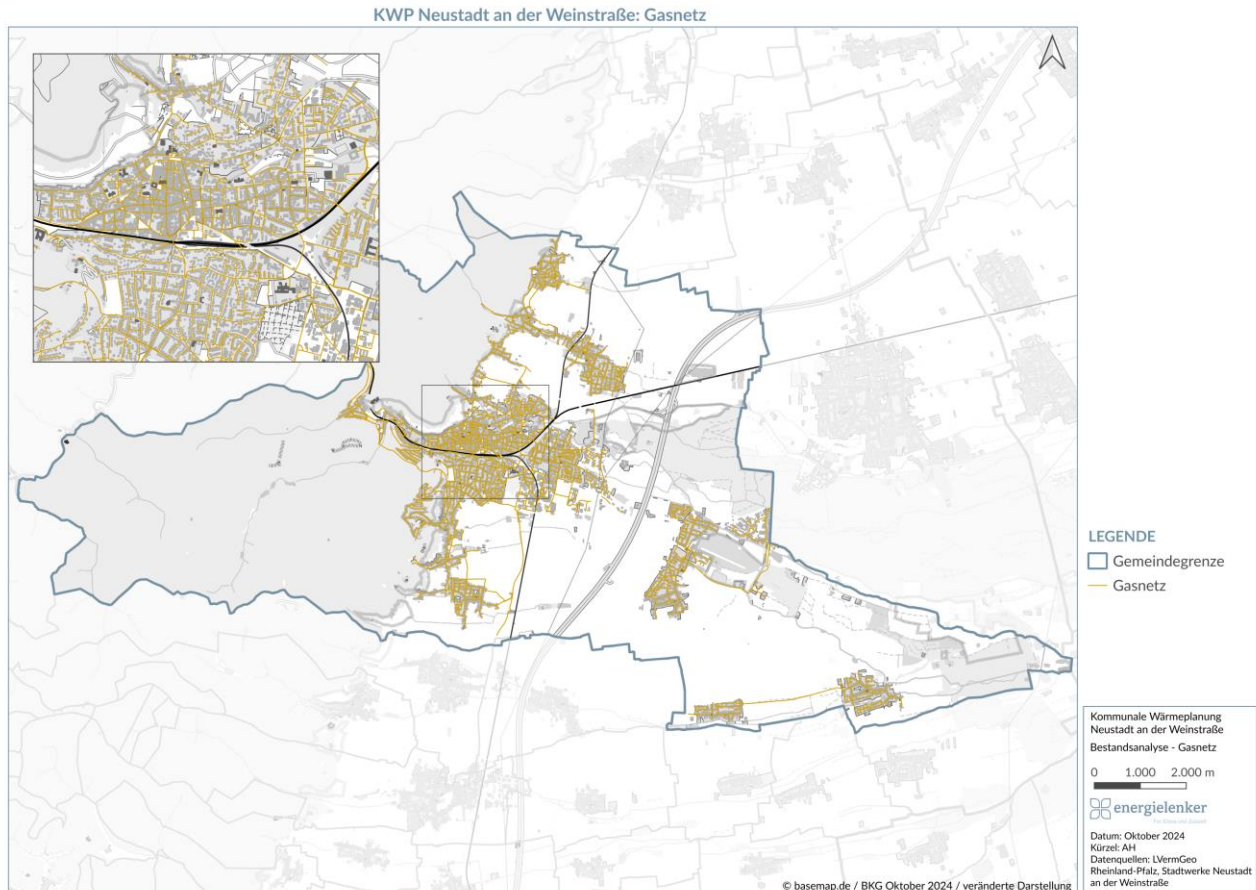


Abbildung 2-10: Karte des Gasnetzes in Neustadt an der Weinstraße

2.3.2 WÄRMENETZE

Nach dem WPG wird ein Wärmenetz als „Einrichtung zur leitungsgebundenen Versorgung mit Wärme, die kein Gebäudenetz im Sinne des § 3 Absatz 1 Nummer 9a des Gebäudeenergiegesetzes in der am 1. Januar 2024 geltenden Fassung ist,“ definiert (WPG, 2024). D.h. es müssen mehr als 16 Gebäude oder Wohneinheiten angeschlossen werden, ansonsten handelt es sich um ein sogenanntes Gebäudenetz. Die in der Tabelle 2-4 aufgeführten

Wärmenetze werden alle von den Stadtwerken Neustadt betrieben, von welchen die aufgezeigten Daten stammen. Die Netze bzw. die Heizzentralen werden aktuell mit Erdgas betrieben. In Abbildung 2-11 sind die Leitungsverläufe der bestehenden Wärmenetze dargestellt.

Tabelle 2-4: Wärmenetze in Neustadt an der Weinstraße

Name	Status	Länge [km]	Wärmebereitstellung 2022 [MWh/a]	Vorlauftemperatur [°C]
Fernwärme Nord	<i>In Betrieb</i>	4	11.583	70-90
Fernwärme Speyerbach Carré	<i>In Betrieb</i>	0,65	724	70
Fernwärme Weinbiet Quartier / Speyerdorfer Straße	<i>In Betrieb</i>	2,35	2.733	70-90
Fernwärme Jahnplatz	<i>In Erschließung</i>	1,1	1.343	70
Fernwärme Süd	<i>In Betrieb</i>	1,50	1.913	60-90

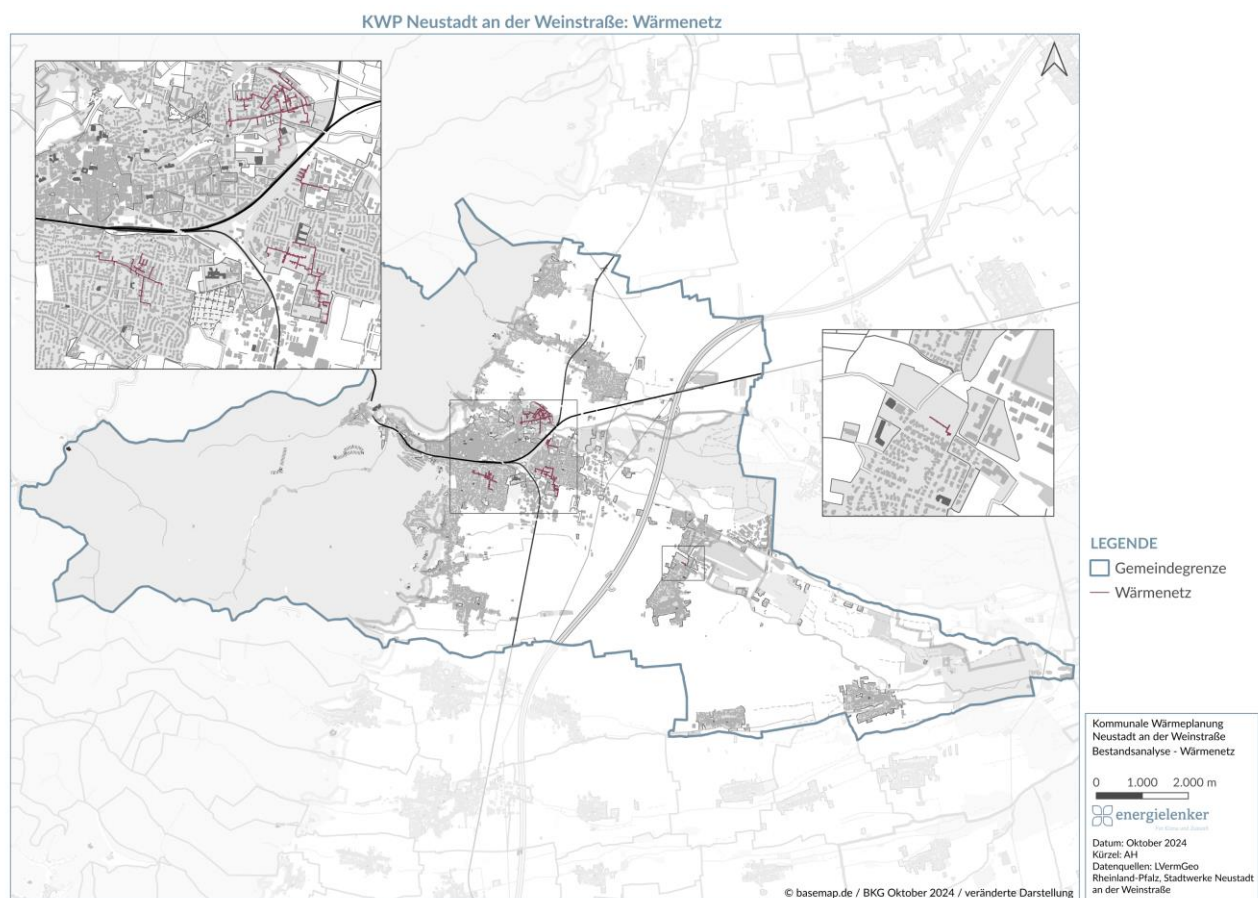


Abbildung 2- 11: Karte der Wärmenetze in Neustadt an der Weinstraße

3 POTENZIALANALYSE

Zur Erreichung der Klimaschutzziele müssen, neben der Dekarbonisierung des Stromsektors und der Ausnutzung erneuerbarer Stromquellen, auch die Potenziale lokaler Wärmequellen ausgeschöpft werden. Lokale Wärmequellen können u. a. Solarenergie, Geothermie, Grundwasser, Oberflächengewässer, Abwasser, Abwärme (z. B. aus dem Gewerbe) oder Biomasse sein. Erneuerbare Wärmequellen können sowohl auf Grundstücksebene als auch auf Quartiersebene über Quartiersansätze und Wärmenetze genutzt werden. Neben der Erzeugung und Verteilung der Wärme wird auch die Speicherung thermischer Energie eine wesentliche Rolle spielen.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden Potenziale zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung, Potenziale unvermeidbarer Abwärme sowie verschiedene Möglichkeiten zur Endenergieeinsparung aufgezeigt und bewertet.

Der Potenzialbegriff wird in verschiedene Gruppen unterteilt (siehe Abbildung 3-1): Das theoretische, das technische, das wirtschaftliche und das umsetzbare Potenzial. Im Rahmen der Potenzialanalyse wird das technisch nutzbare Potenzial anhand von Potenzialflächen ermittelt. Die Potenzialflächen werden anhand des Verschnitts von verschiedenen

Flächenarten im GIS gebildet. Die theoretisch möglichen Nutzungsflächen werden durch Restriktionsflächen wie z. B. Wasserschutzgebiete, bebaute Flächen, Straßen und Verkehrswege, Waldflächen, Gewässer sowie weiteren Randbedingungen wie z. B. Abstandsgrenzen zu Gebäuden oder Flurstücksgrenzen reduziert. Zusätzlich werden die Siedlungsflächen berücksichtigt, wobei für die Erzeugungspotenziale zentraler Lösungen nur die Potenziale in der Nähe von Siedlungsflächen einbezogen werden, um lange und damit unwirtschaftliche Transportwege auszuschließen. Weitere Randbedingungen ergeben sich durch Förderrandbedingungen wie z. B. der EEG-Förderkorridor für PV-Anlagen. Die Randbedingungen sind stark von der aktuellen Gesetzeslage abhängig und können zukünftig variieren. Die resultierenden Nutzungsflächen ergeben somit die Grundlage zur Ermittlung des technisch nutzbaren Potenzials (in Abbildung 3-1 „Technisches Potenzial 1“). Anschließend werden die Potenzialflächen mit der Kommune abgestimmt und mit Ausschlussflächen der Kommune (z. B. auf Grundlage von Gemeinderatsbeschlüssen) verschnitten. Damit stellen die finalen Potenzialflächen ein bereits weiter eingeschränktes technisches Potenzial dar (in Abbildung 3-1 „Technisches Potenzial 2“). Anhand dieser Flächen werden die Potenziale quantifiziert, sodass sich die maximalen technischen Potenziale ergeben.

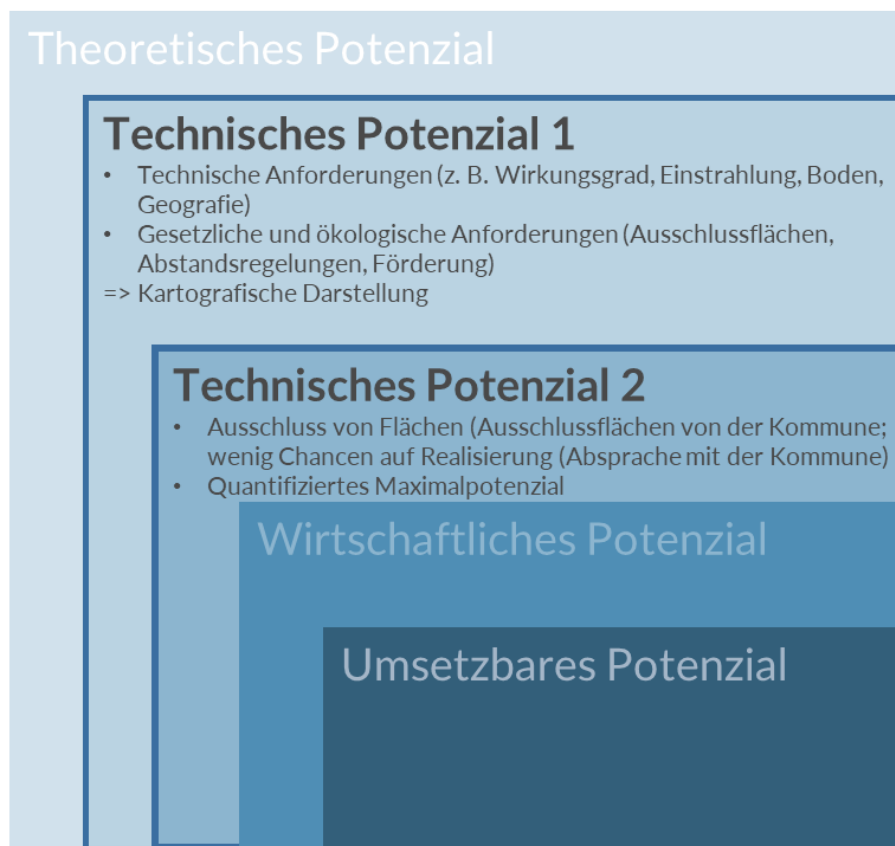


Abbildung 3-1: Übersicht der verschiedenen Potenzialbegriffe

Das quantifizierte technische Potenzial wird als Grundlage für die Szenarienbildung verwendet. Für die Szenarien (siehe Kapitel 5) werden die technischen Potenziale durch zusätzliche Restriktionen wie z. B. ökonomische Randbedingungen, technologische Einsatzkapazitäten oder regionale Standortgegebenheiten weiter Richtung wirtschaftliche bzw. umsetzbare Potenziale spezifiziert. Bezüglich der

technologischen Einsatzkapazitäten werden Nutzungsfaktoren eingeführt, die auf wissenschaftlichen Studien und unserer jahrelangen Projekterfahrung beruhen.

Nachfolgend werden die technischen Potenziale anhand der einzelnen Technologien bzw. Kategorien beschrieben.

3.1 EINSARPOTENZIAL

Basierend auf dem aktuellen Wärmebedarf werden Szenarien zur Entwicklung des Wärmebedarfs von Neustadt an der Weinstraße erstellt. Hierbei werden verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigt. So fließt die erwartete demografische Entwicklung anhand der Wohnraumbedarfsanalyse (Szenario „In-WIS obere Variante“) ein. Auch die Entwicklung des Klimas wird in die Betrachtung einbezogen. Dies geschieht auf Grundlage sinkender Gradtagszahlen. Darüber hinaus wird die Energieeffizienzsteigerung im Gebäude durch Sanierungstätigkeit betrachtet.

Dazu wird für jedes Gebäude in Neustadt an der Weinstraße das Sanierungspotenzial ermittelt.

Für Wohngebäude wird zunächst eine Kategorisierung nach Baualtersklassen vorgenommen. Auf dieser Grundlage wurden für jede Baualtersklasse standardisierte Referenzwerte des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs in kWh/(m²·a) aus dem Handlungsleitfaden kommunale Wärmeplanung zugeordnet. Diese Referenzwerte werden sowohl in

absoluter Form als auch als relative Abweichung zum aktuellen Verbrauchsstandard ausgewiesen.

Für Nichtwohngebäude erfolgt die Klassifizierung anhand der Objektarten gemäß den Definitionen des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS). Die energetische Bewertung basiert auf Referenzwerten des flächenbezogenen Endenergieverbrauchs nach den Vorgaben der VDI-Richtlinie 3807. Auch hier werden absolute und relative Werte berechnet, um die energetische Effizienz in Relation zu typischen Verbrauchskennwerten der jeweiligen Objektart darzustellen.

Durch den Abgleich der ermittelten Ist-Verbrauchswerte mit den zugeordneten Referenzkennwerten wird das theoretische Einsparpotenzial bestimmt.

Zur aktuellen Sanierungsquote gibt es keine belastbaren Zahlen für Neustadt an der Weinstraße, deswegen wird aktuell von dem bundesdeutschen Durchschnittswert von 1% bzw. 0,5% für zwei verschiedene Szenarien ausgegangen.

Zusätzlich zu den unterschiedlichen Sanierungsquoten wird jeweils die Sanierungsstrategie variiert. Darauf aufbauend werden verschiedene Szenarien

aufgestellt. Im ersten Szenario werden die zu sanierenden Gebäude zufällig (Szenario „Zufällig“) ausgewählt. Im zweiten Szenario werden die Gebäude mit dem höchsten Einsparpotenzial priorisiert behandelt (Szenario „Worst First“). Daraus ergeben sich unterschiedliche Entwicklungsszenarien, die zusammen mit dem Basisszenario („Demografie und Klima“) in Abbildung 3-2 dargestellt sind. Allein durch demografische und klimatische Einflüsse reduziert sich der Nutzwärmebedarf bis zum Jahr 2040 um ca. 4 %. Im ambitionierten Szenario mit einer Priorisierung der energetisch ineffizienteren Gebäude und einer Sanierungsquote von 1 % pro Jahr, reduziert sich der Wärmebedarf auf etwa 453 GWh im Jahr 2040. Dies entspricht einer Einsparung von ca. 18 % in Bezug auf das Ausgangsjahr. Diesem Ansatz folgend, würden bis 2040 ca. 2.400 Gebäude in Neustadt an der Weinstraße energetisch saniert.

Aufgrund der baulichen Struktur stellt der vergleichsweise hohe Wärmebedarf eine Herausforderung für die Wärmewende in Neustadt an der Weinstraße dar. Deshalb wurde für das weitere Vorgehen das ambitioniertere Szenario „Worst First“ mit 1 % energetischer Sanierungsquote angesetzt.



Abbildung 3-2: Prognose des Gebäudeenergiebedarfs (Nutzwärme) nach Entwicklungsszenarien

3.2 BIOMASSE

Der Einsatz von Bioenergie spielt im Rahmen der Energiewende eine wichtige Rolle, da Bioenergie polyvalent in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr nutzbar ist. Darüber hinaus ist Bioenergie transportierbar, lagerfähig und teilweise vor Ort einsetzbar.

Als Biomasse werden in diesem Kontext die zur Herstellung von Bioenergie verwendeten Rohstoffe bezeichnet. Diese Rohstoffe entstammen primär der Land-, Forst- und Abfallwirtschaft. Diesbezüglich ist zwischen holzartiger Biomasse, Energiepflanzen, Wirtschaftsdünger aus der Landwirtschaft und biogenen Rest- und Abfallstoffen zu unterscheiden. Bioenergie kann in den Energieformen fest, flüssig und gasförmig genutzt werden. Typisch für feste Biomasse sind verschiedenste Holzbrennstoffe (u. a. Scheitholz, Holzhackschnitzel oder Holzpellets). Flüssige Bioenergien sind vor allem Biokraftstoffe wie Pflanzenöl, Biodiesel oder Bioethanol. Als gasförmige Bioenergie ist Biogas zu nennen.

Bei der Verwendung von Biomasse als Energieträger wird generell zwischen der primären und der sekundären Biomasse unterschieden. Die primäre Biomasse bezeichnet dabei die direkt für die energetische Nutzung kultivierte Biomasse wie z. B. Raps oder Getreide. Die sekundäre Biomasse, auch Abfall-Biomasse genannt, wird aus organischen Reststoffen wie beispielsweise Altpapier oder Sägereststoffen sowie Lebensmittelabfällen gebildet. Je nach Aufbereitungsweg zu festen, flüssigen und gasförmigen Brennstoffen ergeben sich Möglichkeiten zur Erzeugung von Strom, Treibstoffen und Wärme. In jüngster Zeit gewinnt vor allem die Aufbereitung von Biogas auf Erdgasqualität und die anschließende Einspeisung in das Erdgasnetz

zunehmend an Bedeutung. Das zu Biomethan aufbereitete Biogas erweist sich als eine klimafreundliche Alternative zu Erdgas.

Ein wesentlicher Umweltvorteil der Biomasse liegt in der Verminderung treibhauswirksamer Emissionen, zumal nur so viel CO₂ freigesetzt werden kann, wie zuvor durch die Biomasse gebunden wurde. Biomasse ist sowohl grundlastfähig als auch flexibel einsetzbar. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass Biomasse zur Erzeugung hoher Temperaturen im industriellen Bereich genutzt werden kann.

Außerdem ist Biomasse polyvalent in den Bereichen Wärme, Strom und Verkehr nutzbar und sie ist transportierbar und lagerfähig.

Laut den Eckpunkten der Bundesregierung ist eine konsequente Kaskaden- und Mehrfachnutzung von Biomasse vorzusehen, d.h. der stofflichen Nutzung ist Vorrang zu geben. Die energetische Nutzung soll am Ende der Nutzungskaskade erfolgen. (Vgl. (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 2022) Unter Berücksichtigung dieser Ziele ist die Intention der Bundesregierung, die energetische Nutzung von Biomasse im Wärme- und Strombereich weitgehend auf den Einsatz von biogenen Rest- und Abfallstoffen zu konzentrieren, um Nutzungs- und Flächenkonkurrenzen mit der Produktion von Nahrungsmitteln und nachwachsenden Rohstoffen sowie mit dem Naturschutz zu entschärfen und die Kosten der Energieerzeugung gering zu halten. (Vgl. ((BMEL), 2022) ((BfN), 2023) ((UBA), 2024)).

Abbildung 3-3 führt die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten von Bioenergie auf.

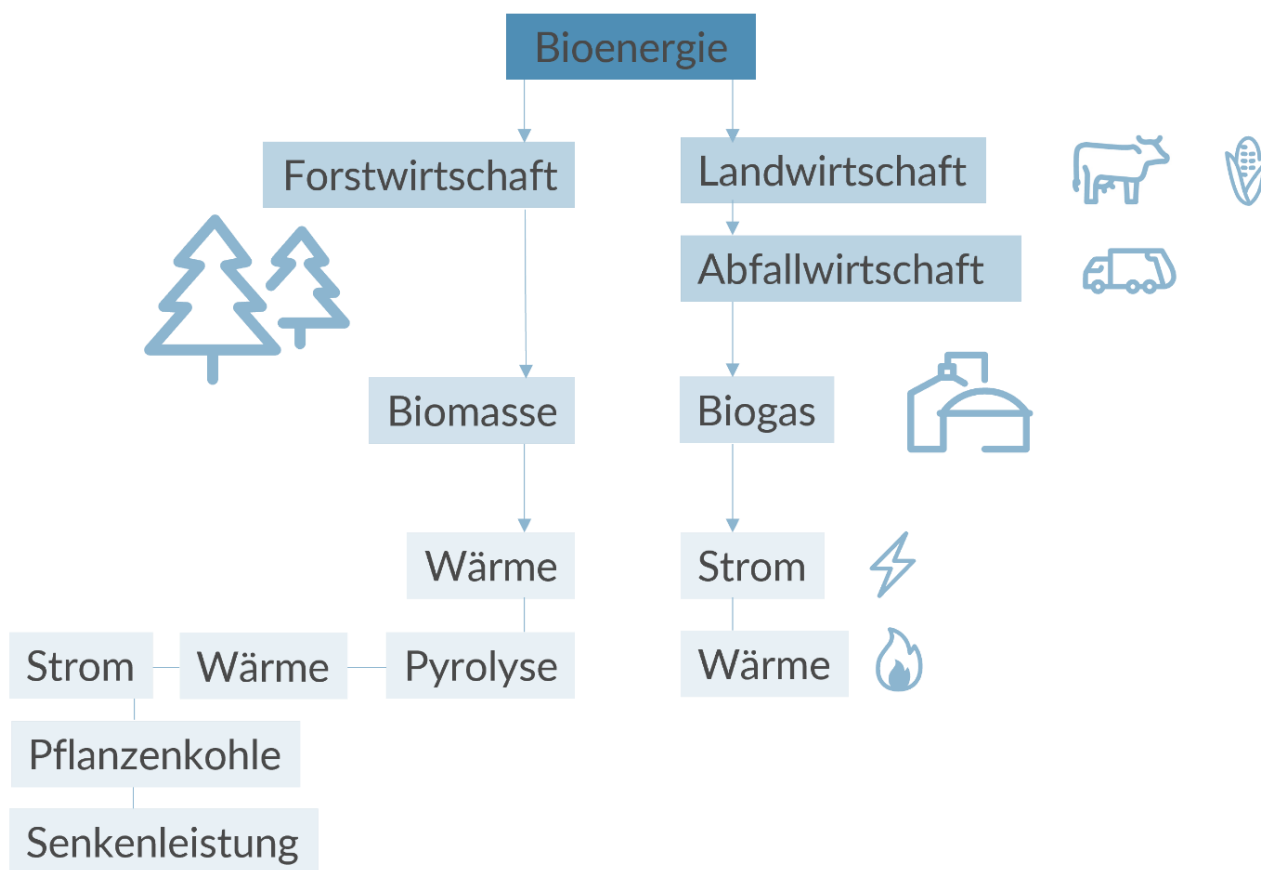


Abbildung 3-3 Verwendungsmöglichkeiten von Bioenergie

Im Gebiet der Stadt Neustadt an der Weinstraße liegen 4.830 ha kommunaler Wald sowie 200 ha Privat- oder Bundeswald. Als Gesamtpotenzial nach Leitszenario für die Stadt Neustadt an der Weinstraße wird der mögliche Energieertrag aus Na-waRo Biomasse (Nachwachsende Rohstoffe), Forst- und Abfallwirtschaft ausgewiesen. Diese abgeschätzten Potenziale sind jedoch wie die anderen betrachteten Analysen als Maximalpotenziale zu betrachten. Es ist nicht gesichert, dass die beschriebenen Potenziale wirklich ausgeschöpft werden können. Im Rahmen der Erstellung der Potenzialanalyse der Biomassepotenziale haben Akteursgespräche mit dem Stadtforst und dem zuständigen Förster stattgefunden. Laut Angaben des Stadtforsts und deren Einrichtungswerk können im Stadtwald jedes Jahr rund 20.000 Festmeter Holz geschlagen werden. Allerdings erscheint ein Wert von 15.000 Festmeter realistischer. Davon gehen ca. 80 % in die stoffliche Nutzung. Dementsprechend stehen theoretisch rund 3.000 Festmeter Holz für die energetische Nutzung zur Verfügung. Diese

wurden im Rahmen der Potenzialanalyse in nutzbare Wärmeenergie (7,2 GWh/a) umgerechnet und ist in der Tabelle 3-1 als Potenzial durch die Forstwirtschaft aufgeführt. Generell könnte der Stadtforst sich vorstellen, auch größere Mengen Holz zur energetischen Nutzung bereitzustellen. Allerdings müssen zum einen weiterhin die momentanen Abnehmer bedient werden und zum anderen ist rein die Nutzung des Holzes aus dem Stadtforst nicht ausreichend für den Betrieb einer größeren Anlage zur Wärmebereitstellung. Zukünftig soll der Waldbestand vor allem mit Laubholz aufgeforstet werden. Dieses weist in der Regel eine bessere Holzqualität als Nadelholz auf und ist besser für die energetische Nutzung geeignet. Momentan besteht der Stadtforst zu 70 % aus Nadelhölzern.

Im Fokus der Aufforstung soll allerdings das Schaffen eines nachhaltigen und klimaresilienten Waldes stehen und nicht die Produktion von Energieholz. Holz sollte kaskadenartig genutzt werden, d.h. stoffliche Verwertung vor der energetischen. Das

CO₂ muss langfristig im Holz gebunden bleiben zur Kompensation nichtvermeidbarer THG-Emissionen.

Neben dem Akteursgespräch mit dem Stadtforst für das Potenzial der Forstwirtschaft hat auch ein Akteursgespräch mit dem örtlichen Biogasanlagenbetreiber stattgefunden. Dieser betreibt die einzige Anlage auf dem Gemarkungsgebiet der Stadt. Momentan wird das Biogas in einem BHKW zu Wärme und Strom umgewandelt. Die Wärme wird zum Teil im angrenzenden Gewerbegebiet, im östlichen Rand

von Branchweiler, an einige Betriebe geliefert. Wie die meisten Biogasanlagen unterliegt diese momentan noch der EEG-Förderung. Diese läuft allerdings in drei Jahren aus. Im Rahmen der Weiternutzung des anfallenden Biogases und der entsprechenden Infrastruktur bestehen bereits erste Ideen von Betreiberseite. Insgesamt kann mit einem Potenzial von ca. 5 GWh gerechnet werden, welches in Tabelle 3-1 als Potenzial aus NAWAROS angegeben ist.

Tabelle 3-1: Biomassepotenzial für Neustadt an der Weinstraße¹

Technologie	Möglicher Energieertrag
Biomasse Potenzial	30,2 GWh/a
Abfallwirtschaft	18 GWh/a
Forstwirtschaft	7,2 GWh/a
NAWAROS	5 GWh/a

3.3 GEOTHERMIE

Als Geothermie wird sowohl die in der Erde gespeicherte Wärmeenergie als auch deren ingenieurtechnische Nutzbarmachung bezeichnet. Bei der Energiegewinnung aus Geothermie wird zwischen der Tiefengeothermie (petrothermale und hydrothermale Geothermie) und der oberflächennahen Geothermie differenziert. In Rheinland-Pfalz erfolgt ergänzend noch eine Unterscheidung nach der Mitteltiefen Geothermie. Hierbei kommen im Vergleich

zur oberflächennahen Geothermie im wesentlichen Erdwärmesonden bis zu einer Tiefe von 1.500 m zum Einsatz. Der große Vorteil von Geothermie gegenüber volatilen erneuerbaren Energiequellen, wie z. B. Wind- und Sonnenenergie, ist die Grundlastfähigkeit und meteorologische Unabhängigkeit.

In Abbildung 3-4 sind unterschiedliche Systeme zur Nutzung von Geothermie dargestellt.

¹ Quelle: Akteursgespräch am 09.07.2024

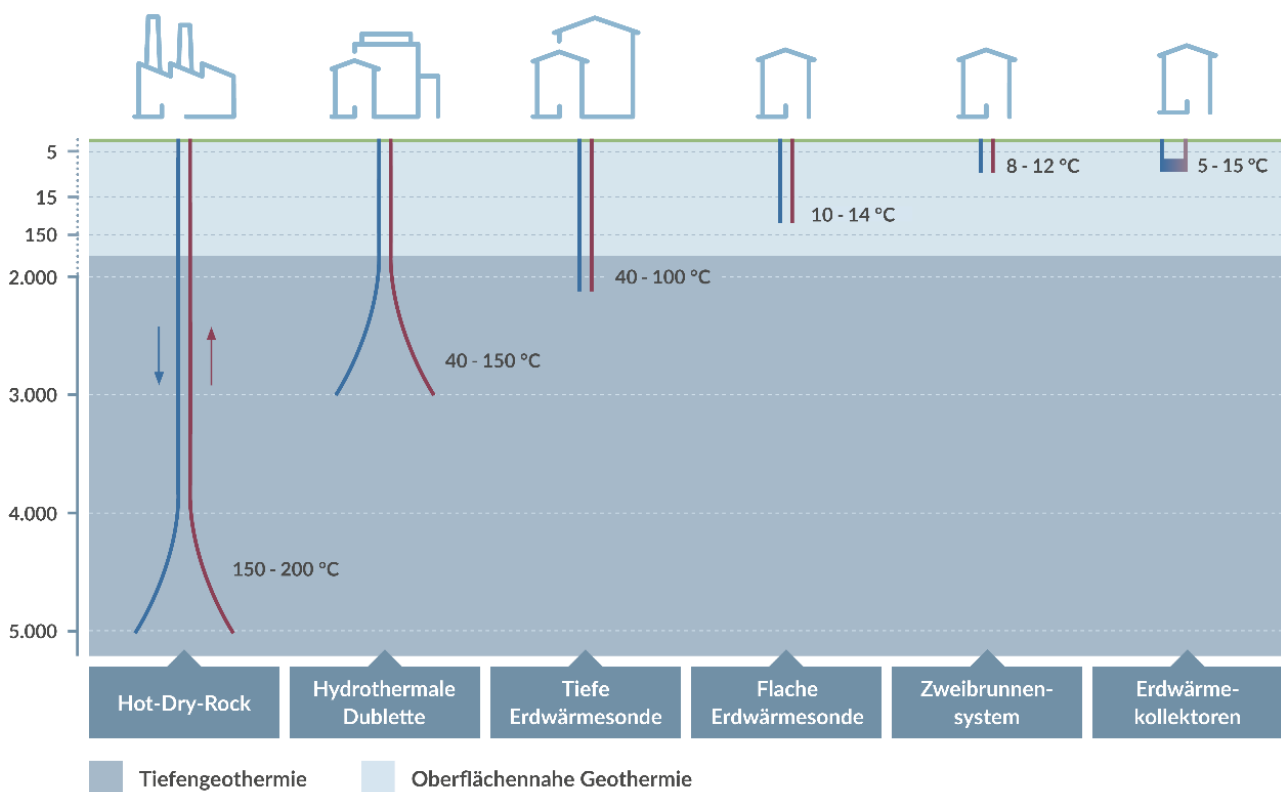


Abbildung 3-4: Wärmeerzeugung durch die Nutzung von Geothermie (in Anlehnung an (LfU, 2024 = <https://www.lfu.bayern.de/geologie/geothermie/index.htm>))

3.3.1 TIEFENGEOOTHERMIE

Tiefengeothermie bezeichnet die Nutzung geothermischer Lagerstätten ab 400 m Tiefe zur Stromproduktion und/oder Wärmebereitstellung und bietet die Möglichkeit, größere Energieversorgungsprojekte umzusetzen. Bei guten geologischen Voraussetzungen kann die Tiefengeothermie für eine künftig klimaneutrale Wärmeversorgung in den Städten eine herausragende Rolle spielen. Die Tiefengeothermie bietet aufgrund des hohen Temperaturniveaus die Chance bestehende Wärmenetze zu dekarbonisieren. Innerhalb der Tiefengeothermie wird zwischen petrothermalen und hydrothermalen Systemen unterschieden.

Als hydrothermale Lagerstätten werden offene Systeme bezeichnet, bei denen die Wärme einem natürlichen Thermalwasserreservoir entnommen wird. Für die Nutzung der hydrothermalen Geothermie ist eine ergiebige, wasserführende

Gesteinsschicht (Nutzhorizont) notwendig. Diese Schicht sollte vertikal und lateral möglichst weit ausgebreitet sein, um eine langfristige Nutzung zu gewährleisten. Das vorhandene Thermalwasser kann (abhängig von der Förderrate und Temperatur) sowohl für die Erzeugung von Strom und Wärme als auch für die Erzeugung von Wärme allein genutzt werden. Für die Nutzbarmachung des Thermalwassers bedarf es in der Regel zwei oder mehr Bohrungen. Dabei handelt es sich mindestens um eine Förder- und eine Injektionsbohrung (Dublette).

Bei petrothermalen Systemen erfolgt die Wärmeentnahme aus dem tiefen Untergrund unabhängig von wasserführenden Horizonten. Durch das Einpressen von Wasser in eine Injektionsbohrung wird das vorhandene Kluftsystem in den Bodenschichten geweitet (Stimulation) oder neue Klüfte durch das Aufbrechen von Gestein (Fracking) geschaffen.

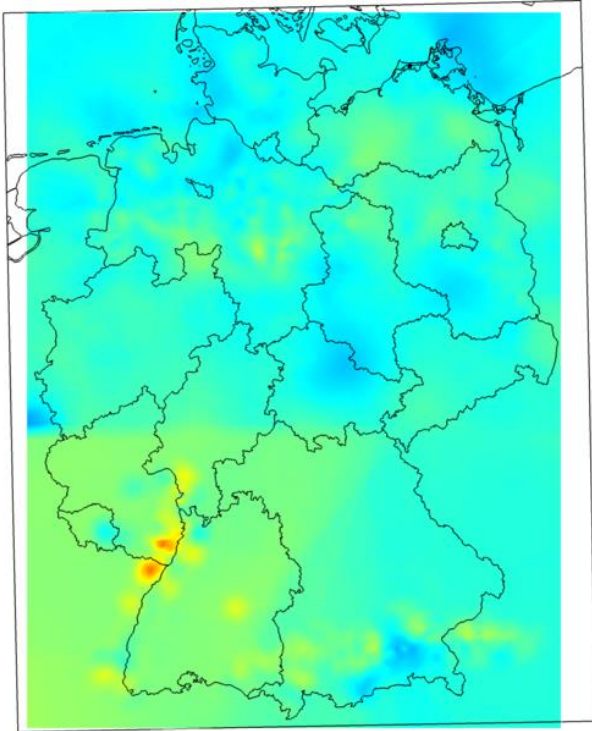


Abbildung 3-5: Temperatur in Deutschland in über 2000 Metern Tiefe auf Basis von Bohrdaten (© Agemar, LIAG)

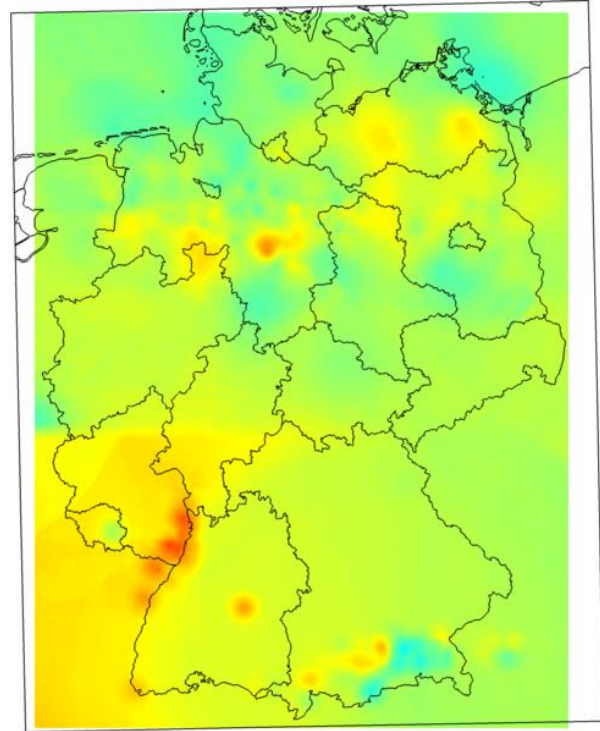


Abbildung 3-6: Temperatur in Deutschland in über 3000 Metern Tiefe auf Basis von Bohrdaten (© Agemar, LIAG)

Mit einer zweiten Bohrung, die den stimulierten Bereich durchteuft, kann im Betrieb Wasser zirkulieren, welches unterirdisch erwärmt wird und die Wärme an die Oberfläche transportiert.

In Neustadt an der Weinstraße ist ein Potenzial zur Nutzung von hydrothermaler Tiefengeothermie vorhanden, da sich die Stadt im Oberrheingraben befindet. Der Oberrheingraben erstreckt sich entlang des Rheins zwischen dem schweizerischen Jura im Süden und dem Taunus im Norden und weist in vergleichbaren Tiefen deutschlandweit eine hohe Untergrundtemperatur auf. Die Abbildung 3-5 und Abbildung 3-6 zeigen die Temperaturen in Deutschland in über 2.000 m und über 3.000 m Tiefe auf Basis von Bohrdaten (LIAG-Institut für angewandte Geophysik).

Im Bereich des Stadtgebietes Neustadt an der Weinstraße gibt es drei Aufsuchungsgebiete, die in der Abbildung 3-7 dargestellt sind. Die Aufsuchungsgebiete konnte sich das Unternehmen Vulcan Energie Ressourcen GmbH sichern. Angrenzend an das Neustädter Gemarkungsgebiet hat sich die

geopfalz GmbH & Co. KG, eine Tochtergesellschaft der Stadtwerke Speyer, die Aufsuchungsrechte sichern können. Durch die Lage im Oberrheingraben rechnen die Unternehmen mit hohen Temperaturen im Untergrund, welche sich für die Entwicklung von Projekten im Bereich Tiefengeothermie besonders eignen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung haben Gespräche mit beiden Unternehmen stattgefunden. Beide Unternehmen sind in der Pfalz mit Projekten vertreten. Neben den beiden Akteuren wurde auch ein unabhängiges Forschungsinstitut befragt. Im Rahmen der Entwicklung der zukünftigen Wärmeversorgung für Neustadt an der Weinstraße sollten die bestehenden und weiter geknüpften Kontakte ausgebaut werden.

Nach Angaben der Unternehmen konnte ein Potenzial von mindestens 200 GWh/a ermittelt werden. Dabei handelt es sich zunächst nur um eine Dublette. Bei einer größeren Anzahl von Bohrungen könnte das Potenzial deutlich höher liegen.

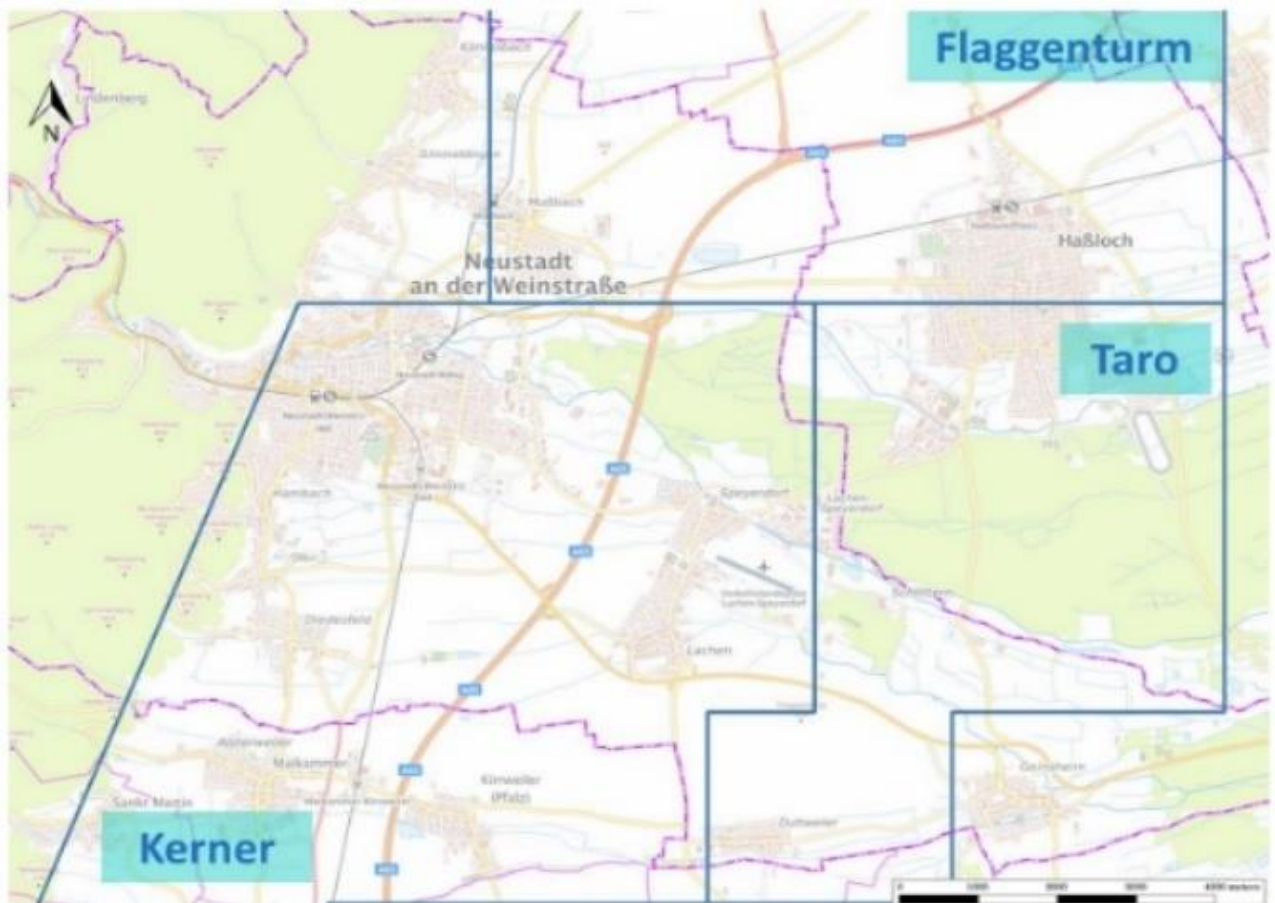


Abbildung 3-7: Aufsuchungsgebiete Tiefengeothermie in Neustadt an der Weinstraße (Quelle: Vulcan Energie Ressourcen GmbH)

3.3.2 OBERFLÄCHENNAHE GEOTHERMIE

Systeme zur Nutzung oberflächennaher Geothermie verwenden die thermische Energie des Untergrunds bis in eine Tiefe von 400 m. Die Nutzung oberflächennaher Geothermie ist besonders für die gebäudebezogene Wärmeversorgung (Heizen und/oder Kühlen, vor allem Niedertemperaturheizsysteme) geeignet, aber auch für Quartierskonzepte in Form von z. B. kalten Nahwärmenetzen. Aufgrund der niedrigen Temperaturen im oberflächennahen Untergrund wird i. d. R. eine Wärmepumpe eingesetzt, um das Temperaturniveau der Quelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anzuheben.

Die grundsätzliche geothermische Eignung eines Gebiets hängt von der Beschaffenheit des Bodens und der Temperaturen im Untergrund ab. Die Wärme in der Erde ist ganzjährig verfügbar. Ab ca. 15 m bis 20 m Tiefe können witterungsbedingten Temperaturveränderungen vernachlässigt werden. Ab dieser Tiefe überwiegt der geothermische Wärmegradient, sodass die Temperatur um ca. drei Kelvin pro 100 m zunimmt.

Als geothermische Wärmequellsysteme werden hauptsächlich Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Grundwasserbrunnen eingesetzt. Darüber hinaus gibt es noch weitere Quellsysteme wie z. B. Erdwärmekörbe, Grabenkollektoren, Energie-Spundwände oder Energiepfähle. Die nachfolgenden Analysen konzentrieren sich auf Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden. Diese beiden Wärmequellenvarianten sind geschlossene Systeme, in denen ein Wärmeträgerfluid zirkuliert.

Auf Grundlage von Daten und Informationen von Geoportalen (Umweltportal Rheinland-Pfalz, 2025),

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden sind meist Polyethylenrohre (i. d. R. Doppel-U-Rohre), die in vertikale bzw. schräg verlaufende Bohrlöcher mit Abstandshaltern eingebracht werden. Zur Abdichtung und Verbesserung der Wärmeübertragungseigenschaften der Erdwärmesonde wird das Bohrloch anschließend mit einem Verfüllmaterial verfüllt.

(Energieatlas Rheinland-Pfalz, 2025) sowie GIS-basierten Analysen konnten Potenzialflächen für Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren ermittelt werden, die eine grundsätzliche Eignung der Gebiete für die jeweilige Wärmequellenart ausweisen. Für die Ermittlung der Potenzialflächen wurden bundeslandspezifische Abstandsempfehlungen zur Grundstücksgrenze und zu Gebäuden berücksichtigt. Aus den Potenzialflächen konnten u. a. mithilfe der gemittelten Wärmeleitfähigkeiten in unterschiedlichen Tiefen im Untergrund quantitative Potenziale in Form von Energiemengen berechnet werden. Die berechneten Energiemengen sind nicht grundsätzlich addierbar. Die angegebenen Potenzialflächen von Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren konkurrieren in der Regel.

Bei den erstellten Potenzialkarten fällt auf, dass die Flurstücke in Weinbaugebieten oftmals sehr schmal sind. Durch die gesetzlich vorgegebenen Abstandsregelungen der Anlagen zu Flurstücksgrenzen, kommt es vor, dass ermittelte Potenzialflächen entweder nur sehr schmal oder gar nicht vorhanden sind. Parkplatzflächen werden in den erstellten Karten ebenfalls nicht als Potenzialflächen berücksichtigt, da die Analyse zur Identifikation von Potenzialflächen für Geothermie im Siedlungsgebiet auf Flurstücken mit einer darauf hinterlegten Adresse basiert. Dies gewährleistet, dass für die ermittelten Flächen auch direkte Abnahmestellen vorhanden sind. Da Flurstücke mit Parkplätzen i. d. R. über keine Adresse verfügen, werden sie in dieser Analyse nicht als Potenzialflächen identifiziert. Dies schließt eine Nutzung von Erdwärmesonden auf Parkplatzflächen jedoch nicht grundsätzlich aus. Dies muss im Einzelfall detaillierter untersucht werden.

Wasserschutzgebietszone III ist mit Bohrtiefenbegrenzungen bei der Genehmigung zu rechnen.

Erdwärmesonden sind das am weitest verbreitete geothermische Wärmequellensystem in Deutschland. Erdwärmesonden weisen ein Wärmequellen-temperaturniveau auf, das nahezu unabhängig von Wetterrandbedingungen ist. Darüber hinaus sind Erdwärmesonden geeignet, ein Gebäude zusätzlich zur Wärmeversorgung zu kühlen.

In Abbildung 3-8 sind die Potenzialflächen für Erdwärmesonden auf den Flurstücken der bebauten Gebiete dargestellt. Die Potenzialflächen wurden

sowohl für bebaute Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte Nahwärmenetze relevant. Für die Ermittlung der Potenzialflächen wurden Ausschlussgebiete wie z. B. Wasserschutzgebiete oder Ausschlussgebiete aufgrund von Bohrrisiken durch Karstgesteine und Sulfatgesteine berücksichtigt. Darüber hinaus wurden Flächen für die landwirtschaftlichen Gebiete außerhalb der Siedlungsfläche, die aufgrund von Bahnlinien, Flüssen oder sonstigen Hindernissen von der nächsten Bebauung getrennt sind, nicht in die Potenzialflächen inkludiert.

Information

Die nachfolgende quantitative Potenzialermittlung im Zuge der kommunalen Wärmeplanung stellt keine grundstücksbezogene Fachplanung dar, sondern ist eine grobe Abschätzung von Potenzialflächen und daraus berechneten Energiemengen, die aus dem Erdboden entzogen und über Wärmepumpen nutzbar gemacht werden. Sie ersetzen keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen zusätzlich erfolgen muss. Wird eine geothermische Nutzung des oberflächennahen Untergrunds angestrebt, sollten zwingend ein geologischer Fachplaner und Bohrunternehmen kontaktiert werden. Für Erdsonden bis 100 Metern muss außerdem eine Erlaubnis von der unteren Wasserbehörde eingeholt werden.

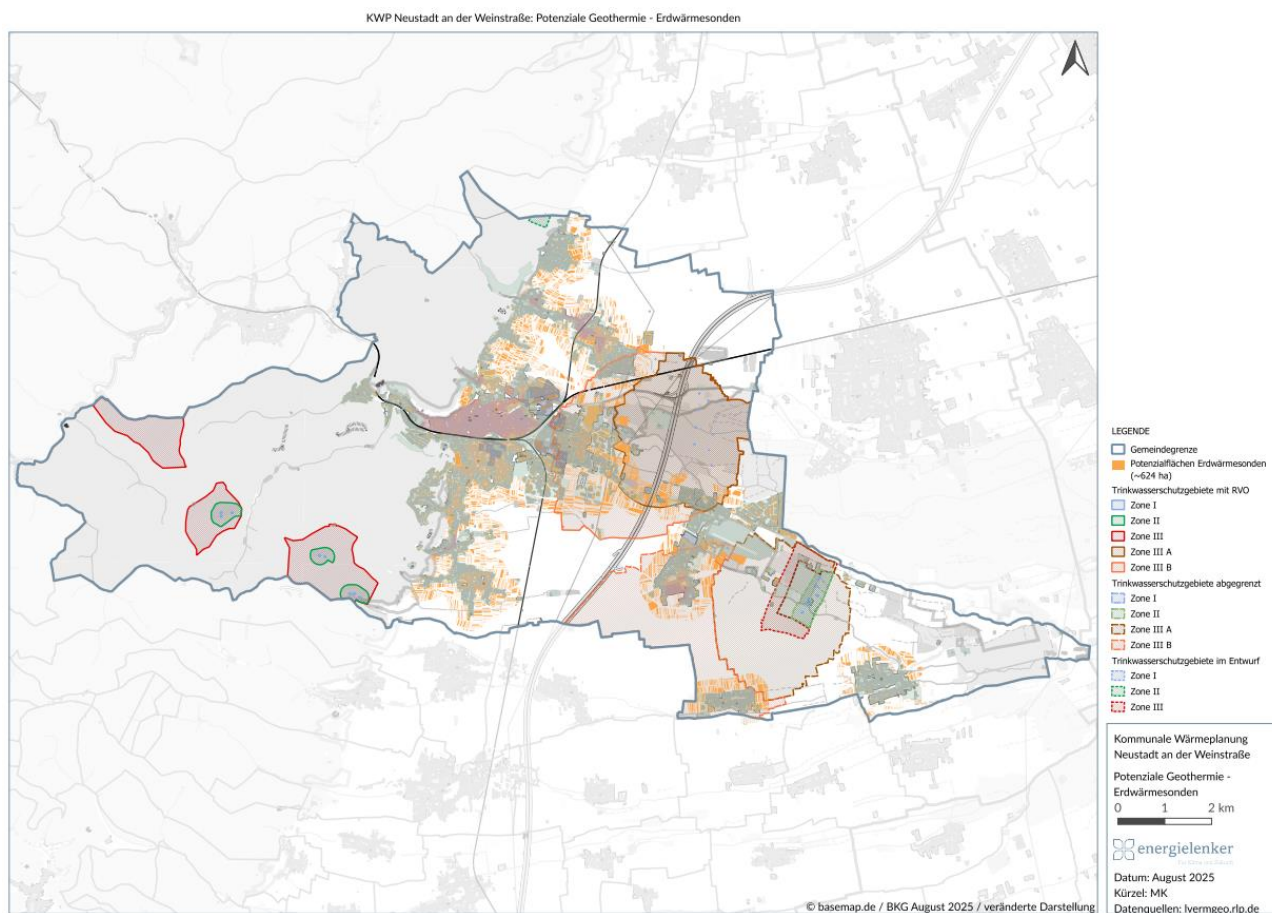


Abbildung 3-8: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmesonden in Neustadt an der Weinstraße

Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen von 624 ha. Mit einer angesetzten JAZ von 4,1 und Jahresvolllaststunden

von 1800 h/a ergibt sich ein durch Erdsonden und Wärmepumpen bereitgestelltes, nutzbares Wärmepotenzial von 406 GWh/a.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren sind ein geothermisches Wärmequellensystem, bei dem horizontale Rohrleitungen unterhalb der Frostgrenze in einer Einbautiefe von ca. 1,5 m in den Boden eingebracht werden. Erdwärmekollektoren zeichnen sich durch einen höheren Flächenbedarf als Erdwärmesonden aus, da sie flächig im Boden verlegt werden. Die geothermisch genutzte Fläche sollte für diese Systeme ca. das 1,5- bis 2-fache der zu beheizenden Fläche betragen. Allerdings kann die notwendige Fläche u. a. durch mehrstöckige Kollektorsysteme (Sandwichsysteme), durch den Einsatz von vertikal eingebrachten Kollektorsystemen sowie durch die Kombination mit solarthermischen Anlagen zur Regeneration des Untergrundes verringert werden. Die Wärme beziehen die Kollektoren hauptsächlich

aus der eingestrahlten Sonnenwärme und über versickerndes Niederschlagswasser. Für Erdwärmekollektoren ist i. d. R. kein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren notwendig. Dadurch können Erdwärmekollektoren eine Alternative zu beispielsweise Erdwärmesonden in Gebieten darstellen, die für diese Systeme genehmigungsrechtlich nicht zulässig sind.

In Abbildung 3-9 ist die Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren für das Gebiet von Neustadt an der Weinstraße dargestellt. Die Potenzialflächen wurden sowohl für bebauten Gebiete als auch für landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umkreis von bebauten Gebieten ermittelt. Letztere sind insbesondere für zentrale Versorgungsoptionen über beispielsweise kalte

Nahwärmenetze relevant. Neben klassischen Ausschlussgebieten wie z. B. Wasserschutzgebieten wird zusätzlich auch die Grabbarkeit berücksichtigt.

Im gesamten Gemeindegebiet gibt es keine Ausschlussgebiete bezüglich der Grabbarkeit.

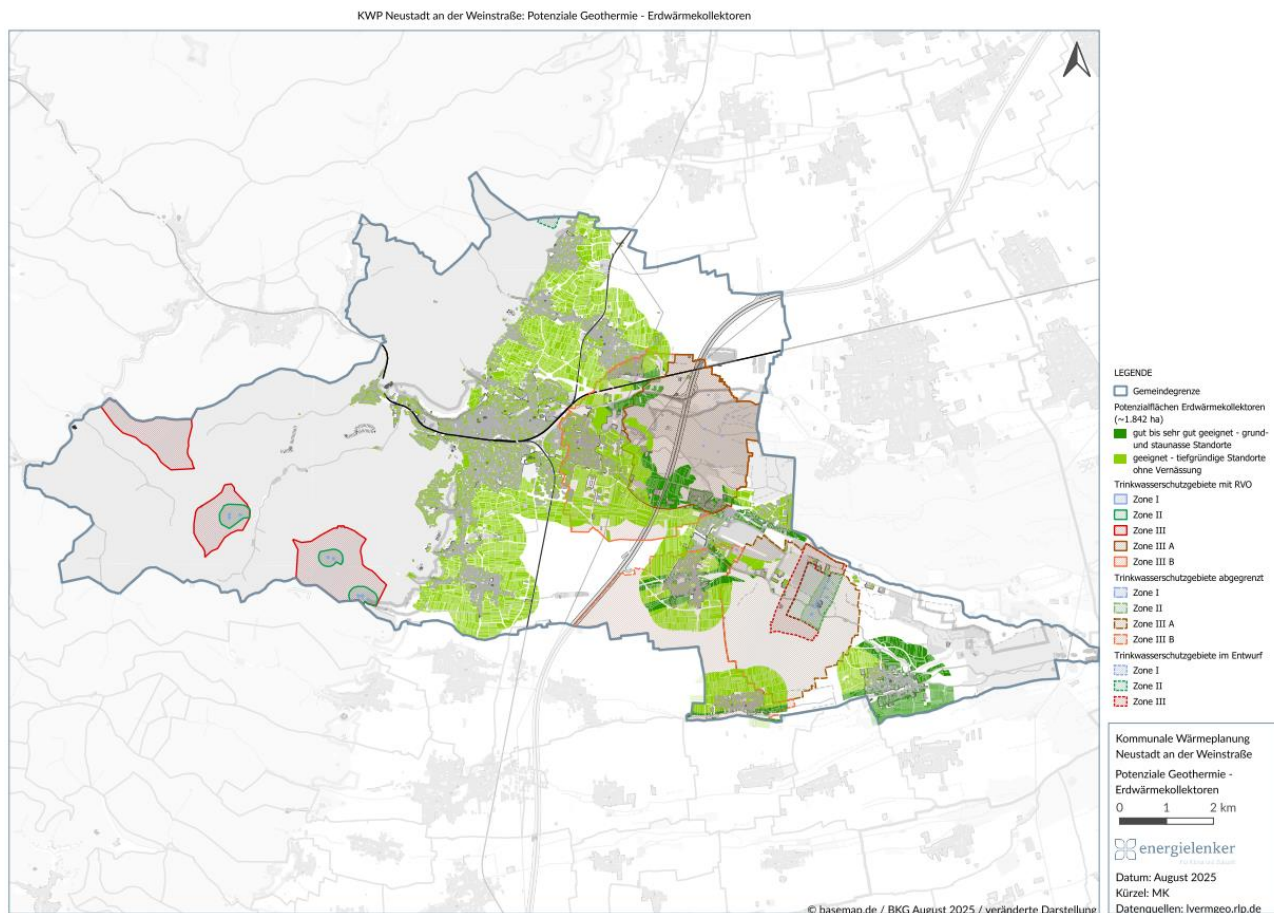


Abbildung 3-9: Gesamtansicht der Potenzialflächen für Erdwärmekollektoren in Neustadt an der Weinstraße

Anhand der angesetzten Randbedingungen ergeben sich Potenzialflächen von insgesamt 1.842 ha. Für die Berechnung der aus dem Erdboden entziehbaren Wärmemengen und schließlich der Wärmemengen, die durch Wärmepumpen für die Gebäude bereitgestellt werden, wurde ein GIS-Layer mit Informationen zu den Wärmeleitfähigkeiten im oberflächennahen Erdboden genutzt. Für einige Flächen

sind keine Angaben zur Wärmeleitfähigkeit hinterlegt, sodass diese nicht in der quantitativen Ermittlung einfließen konnten. Mit einer angesetzten JAZ von 4,0 (Miara et. Al., 2011) und Jahresvolllaststunden von 1.800 h/a ergibt sich ein durch Erdwärmekollektoren und Wärmepumpen bereitgestelltes, nutzbares Wärmepotenzial von 1.253 GWh/a

Eignungsprüfung Erdwärmepumpen zur dezentralen Versorgung auf Gebäudeebene

Um die Eignung von Erdwärmepumpen für eine dezentrale Versorgung zu untersetzen, wurden auf Basis der vorhandenen Daten Analysen auf Gebäudeebene vorgenommen. Die Betrachtung erfolgt am Beispiel weniger flächenintensiver Erdwärmesonden. So wurde auf Grundlage der VDI 4660 ein Sondenfeld (100 m Bohrtiefe) für

jedes zu beheizende Gebäude dimensioniert und geprüft, ob sich ein solches auf dem entsprechenden Grundstück umsetzen lässt. Die flächenhafte Entzugsleistung wurde limitiert, um thermische Interferenz zu unterbinden. Die in Abbildung 3-8 dargestellten Wasserschutzgebiete I & II wurden ebenfalls berücksichtigt und eine Eignung in den

betreffenden Gebieten ausgeschlossen. Da Erdwärmepumpen in Rheinland-Pfalz in Wasserschutzgebieten der Kategorie III unter bestimmten Anforderungen (z.B. mit einer Bohrtiefenbegrenzung in der Genehmigung) umsetzbar sind, wurden betreffende Bereiche nicht kategorisch ausgeschlossen. Die Eignung auf Gebäudeebene wurde auf Baublockebene aggregiert und ist in Abbildung 3-10 veranschaulicht.

Grundsätzlich ist von einer Wärmepumpeneignung auszugehen, sofern der Deckungsgrad mindestens 75 % erreicht. Dieser Schwellwert folgt einer Heizungsmarktanalyse (Bundesverband für Energie- und Wasserwirtschaft), welche von ca. 75 % Wärmepumpen in dezentralen Versorgungsstrukturen ausgeht. Dieser Ansatz

berücksichtigt, dass sich im dezentralen Bereich wahrscheinlich ein Technologiemark mit hybriden Lösungen, Biomasse- und Stromdirektheizungen einstellen wird. Die hohe Durchdringung von Wärmepumpen ist vor allem auf wirtschaftliche Vorteile zurückzuführen. Die Eignung von Erdwärmepumpen ist in Abbildung 3-10 illustriert. Daraus ist erkennbar, dass sich in den Randlagen der Kernstadt sowie den Ortsteilen Möglichkeiten durch Erdwärmepumpen ergeben. Aufgrund der baulichen Struktur sind Erdwärmepumpen in den dichter besiedelten Quartieren nicht flächendeckend einsetzbar. Dies betrifft sowohl die Ortsteile als auch die Kernstadt, insbesondere die Innenstadt. Dieses Ergebnis fließt in die Erarbeitung des Zielszenarios ein.

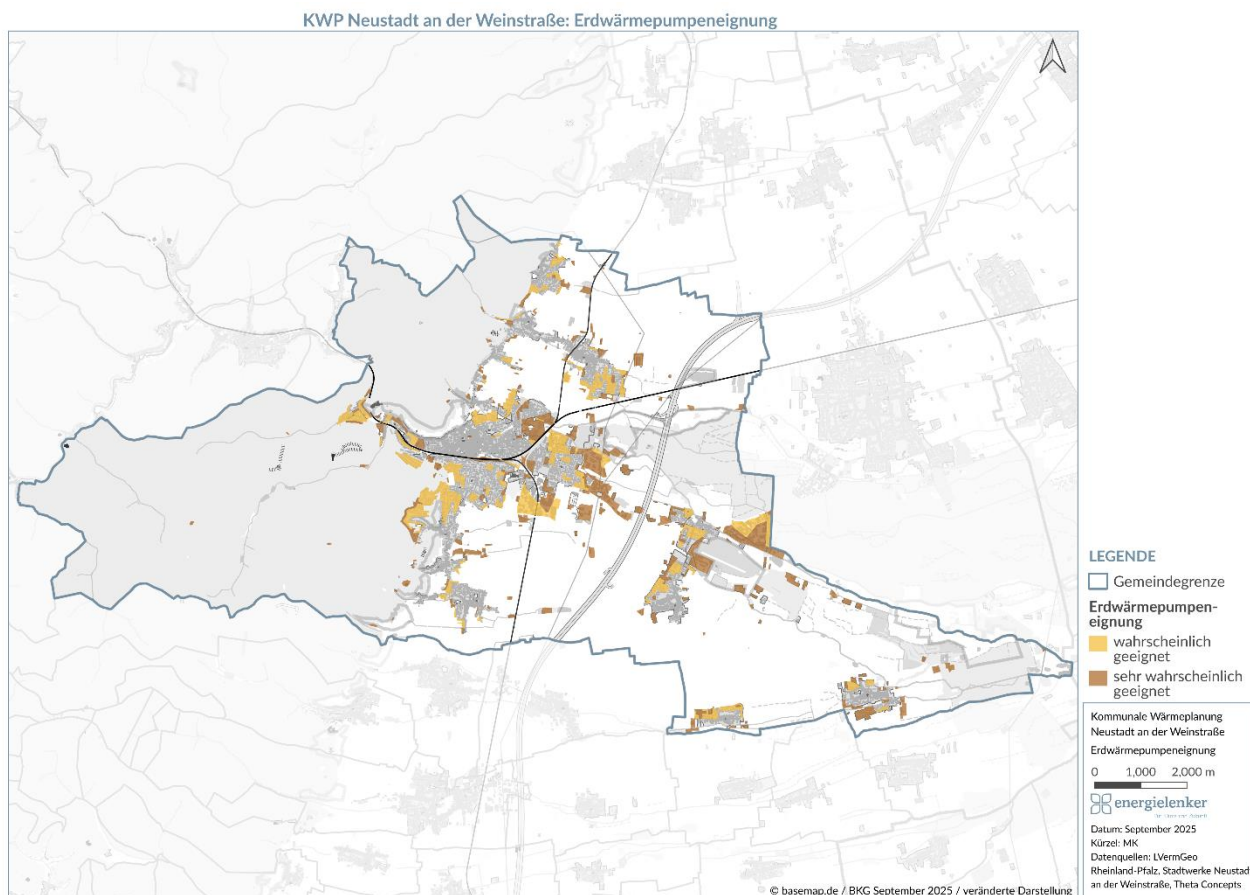


Abbildung 3-10: Darstellung der Eignung von Erdwärmepumpen mit Sonden (Analysen von Theta Concepts)

3.4 ABWÄRME

Abwärme ist Wärmeenergie, die bei technischen oder industriellen Prozessen entsteht, aber nicht

mehr direkt genutzt wird. Sie fällt als Nebenprodukt an und wird meist an die Umwelt abgegeben.

3.4.1 ABWÄRME AUS INDUSTRIEPROZESSEN

In der Stadt Neustadt an der Weinstraße sind keine industriellen Abwärmeproduzenten vorhanden.

Daher wurde dieses Potenzial im Rahmen der Analyse nicht weiter vertieft.

3.4.2 ABWÄRME AUS ABWASSERKANÄLEN

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden die Potenziale betrachtet, die im städtischen Abwasser vorhanden sind. Dazu werden zum einen die Abwasserkanäle betrachtet und zum anderen das Potenzial, das direkt vor oder nach der Kläranlage besteht. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die beiden genannten Abwärmepotenziale direkt zusammenhängen. Eine Nutzung von Abwasserwärme sollte immer im Gesamtsystem betrachtet werden.

Die Wärme, die in den Abwasserkanälen und auch in der Kläranlage zu finden ist, ist ganzjährig verfügbar. Allerdings schwanken sowohl die Menge des anfallenden Abwassers als auch die Temperatur im Jahresverlauf. Zur Nutzung von Wärme aus Abwasser sollte immer eine Temperatur von mindestens 10 °C vorhanden sein, damit Wärmepumpen effizient eingesetzt werden können. Darunter ist der Aufwand der technischen Umsetzung im Vergleich zum Wärmeertrag meist nicht wirtschaftlich. Neben dem Temperaturniveau im Kanal ist auch der Kanaldurchmesser von entscheidender Bedeutung. Für die Nutzung eines Wärmetauschers im Kanal, sollte dieser mindestens einen Querschnitt von 800 mm aufweisen. Daher sind für die Betrachtung von Wärme aus Abwasser nur Kanäle mit DN 800 oder größer zu priorisieren.

Auf Basis der Daten zu den Abwassernetzen in der Kommune kann eingeschätzt werden, welche Kanäle sich generell eignen könnten und welche aufgrund eines zu geringen Querschnitts nicht weiter betrachtet werden sollten. Zusätzlich sollte sich der potenziell zu nutzende Kanal in örtlicher Nähe zu Wärmeabnehmern oder einem Wärmenetz befinden.

Die Abbildung 3-11 zeigt die Eignung der Abwasserkanäle auf Basis des Kanaldurchschnitts. Die geeigneten Kanäle mit einem Durchmesser von DN 800 oder größer sind gelb dargestellt. Ein Großteil der Kanäle ist aufgrund der zu geringen Kanaldurchmesser nicht nutzbar. Weitere Einflussfaktoren, für die Nutzung von Abwärme aus Abwasser sind der Trockenwetterabfluss, Zugänglichkeiten und Alter des Kanals. Eine genaue Quantifizierung des Abwärmepotenzials in Abwasserkanälen kann daher an dieser Stelle nicht erfolgen. Die ESN (Eigenbetrieb Stadtentsorgung Neustadt) hat eine Bewertung zu den Trockenwetterabflüssen durchgeführt und die in der Abbildung 3-11 rot markierten Kanäle als geeignet identifiziert. Die anderen Kanalabschnitte kommen auf Grund eines zu geringen Trockenwetterabflusses für genauere Betrachtungen voraussichtlich nicht in Frage. In den entsprechenden Gebieten sollten diese Potenziale für die Einbindung in Wärmenetze oder auch individuelle Versorgungslösungen berücksichtigt werden.

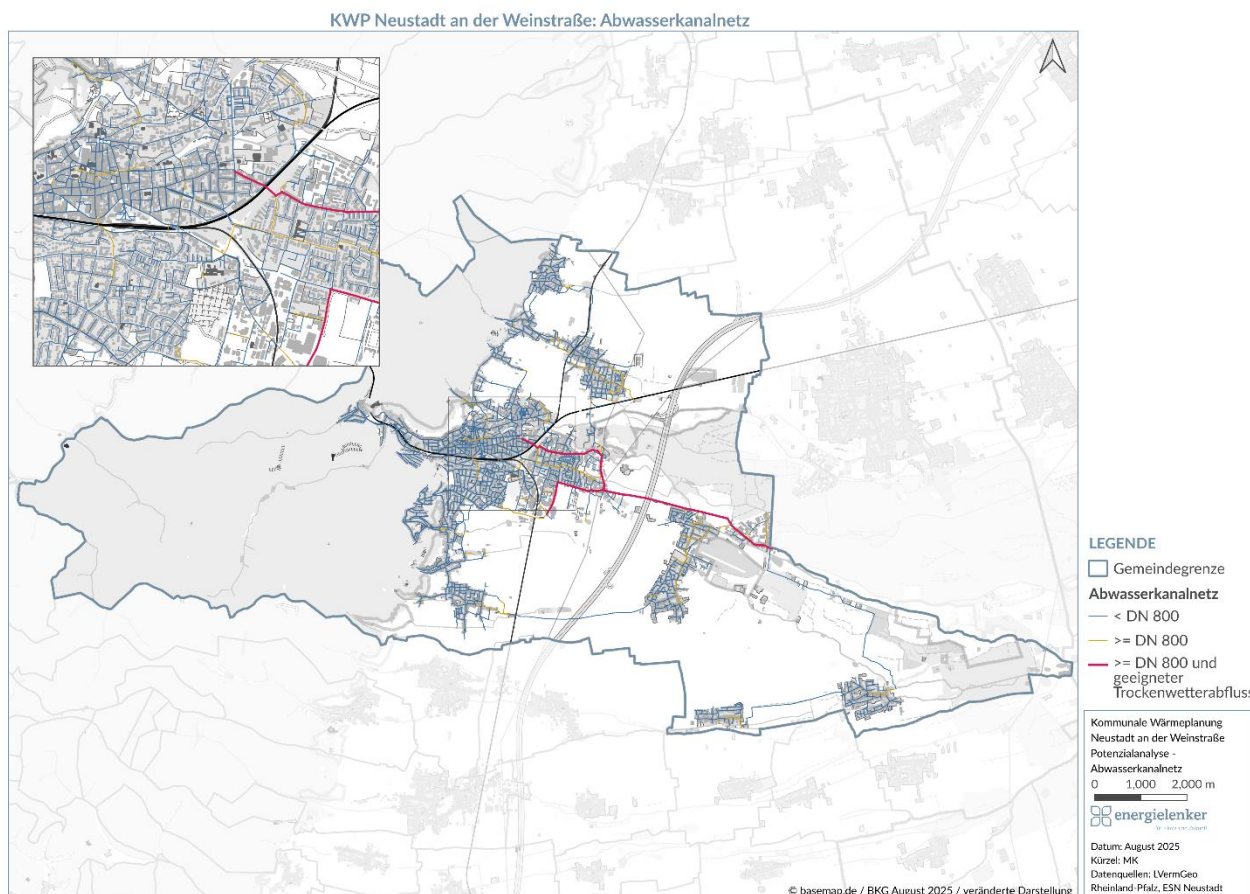


Abbildung 3-11: Darstellung der Abwasserkanäle mit DN 800 oder größer sowie Auswertung der ESN (Eigenbetrieb Stadtentsorgung Neustadt) zu den Trockenwetterabflüssen > 15 l/s

Das größte lokale Potenzial besteht in einem Quartier östlich der Kernstadt. Dort befinden sich als potenzielle Abnehmer neben Mehrfamilienhäusern auch einige GHD-Gebäude, wodurch sich eine hohe Wärmeliniendichte ergibt. Innerhalb des Quartiers verläuft ein geeigneter Abwasserkanal mit einem mind. Trockenwetterabfluss von 35 l/s, laut Angaben des Eigenbetriebs der Stadtentsorgung Neustadt an der Weinstraße (ESN).

Eine weitere Möglichkeit stellt die Erweiterung des Wärmenetzes "Weinbiet Quartier / Speyerdorfer Straße 2 um Abwasserwärmetauscher als Wärmequellen dar, da Abwasserkanäle mit einem ausreichend großem Durchmesser und Trockenwetterabfluss vorhanden sind.

Eine hohe Wärmedichte, ein bestehendes Wärmenetz „Nord“ und eine Nähe zu einem geeigneten Abwasserkanal liegt ebenfalls am Nordrand der Kernstadt im Gebiet des Bayernplatzes vor. Eine Erweiterung des Fernwärmenetzes um Abwasserwärme als Wärmequelle ist theoretisch möglich. Eine ähnliche Situation ist beim Wärmenetz „Speyerbach Carré / IBAG“ gegeben.

Für die genauere Einschätzung der zur technisch-wirtschaftlichen Nutzung dieser Potenziale werden genauere Machbarkeitsstudien empfohlen. Aufgrund der Trockenwetterabflussmengen wird aber lediglich ein geringer Deckungsanteil im Hinblick auf ein Wärmenetz bzw. die Versorgung von Einzelobjekten erwartet.

3.4.3 ABWÄRME AN DER KLÄRANLAGE

Neben den Abwasserkanälen können auch Kläranlagen ein Abwärmepotenzial aufweisen. Dort besteht jeweils die Möglichkeit, die Wärme entweder im Kläranlagenzulauf oder am -ablauf zu entnehmen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird nur die Wärmeentnahme am Kläranlagenablauf betrachtet. Das liegt vor allem daran, dass die biologischen Reinigungsprozesse in der Kläranlage eine Mindesttemperatur von 10 °C benötigen. Ein Wärmeentzug am Zulauf der Kläranlage kann vor allem im Winter dazu führen, dass das notwendige Temperaturniveau unterschritten werden könnte. Zudem würde im Zulauf das noch nicht gereinigte Wasser als Wärmedium genutzt werden. Das führt dazu, dass die Wärmetauscher schneller verschlammen und häufiger gereinigt werden müssen.

Bei der Wärmeentnahme am Ablauf der Kläranlage kann die Temperatur in der Regel weiter abgesenkt werden, da oft keine Regelung für die Temperatur des Vorfluters besteht. Die verminderte Temperatur

der Vorflut kann teilweise sogar ökologische Vorteile für die Gewässer haben, in welche das Wasser eingeleitet wird.

Zur Bestimmung des Wärmepotenzials der Kläranlage werden die Temperatur und die Abflussmenge im Jahresverlauf ermittelt. Auf Basis der Daten wird der mögliche Wärmeentzug berechnet. Dabei wird von einer Absenkung der Wassertemperatur um ca. 5 K gerechnet.

Bei 5.500 Betriebsstunden im Jahr können unter Einsatz der elektrischen Energie von etwa 6.500 MWh ca. 17.550 MWh an thermischer Energie über das Jahr hinweg durch die Abwärme der Kläranlage der Kommune Neustadt erzeugt werden.

Die Entfernung der Kläranlage zum nächstliegenden Wärmenetz ist zu weit. Einzelne Unternehmen als Großabnehmer im angrenzenden Gewerbegebiet sind denkbar.

3.5 UMWELTWÄRME

Die Nutzung des Umweltwärmepotenzials wird i. d. R. über den Einsatz von elektrisch angetriebenen Wärmepumpen (Kompressionswärmepumpen) ermöglicht, die das Temperaturniveau der Wärmequelle auf ein nutzbares Temperaturniveau anheben. Wärmepumpen bieten flexible Einsatzmöglichkeiten sowohl bezüglich der Art der Wärmequelle als auch bezüglich des Temperaturniveaus auf der Senkenseite und gelten im zunehmend elektrifizierten Gebäudesektor als Schlüsseltechnologie. Wärmepumpen sind nicht auf die Verfügbarkeit von Brennstoffen angewiesen und emittieren somit lokal keine Treibhausgase. Sie kommen vor allem im Einzelgebäudebereich zum Einsatz. Darüber hinaus können Großwärmepumpen im Quartiersbereich und Wärmenetzen eingesetzt werden. Inzwischen werden auch Wärmepumpen mit klimaneutralem Kältemittel (z. B. Propan oder CO₂) angeboten. Im Zusammenhang mit dem Einsatz von

erneuerbarem Strom können Wärmepumpen, einen großen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten.

Die Effizienz von Wärmepumpen hängt maßgeblich vom Temperaturhub ab, also der Temperaturdifferenz zwischen Wärmequelle und Wärmesenke. Wärmepumpenhersteller geben die Effizienz bei bestimmten Betriebspunkten in Form des COP (Coefficient of Performance) an. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) stellt das Verhältnis der Nutzwärmemenge bezogen auf die eingesetzte elektrische Arbeit über eine Jahresbilanz dar und gilt als die zentrale Kennzahl für Wärmepumpen. Bei der Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen stammt ca. 75 % der Energie aus der Wärmequelle (bei einer angenommenen JAZ von 4,0). Die restliche Energie wird meist in Form von elektrischer Energie für den Betrieb der Wärmepumpen benötigt.

Es gibt in Rheinland-Pfalz spätestens seit einem Gerichtsurteil in 2020 keine feste Abstandsregel mehr. Wichtig ist letztendlich, dass der Schallleistungspegel eingehalten ist. Der Heizungsbauer sollte anhand des Lärmpegels des Außengeräts, Herstellervorgaben/Kältemittel und anhand der örtlichen Situation (z.B. Fenster, Terrassen, sonstige Öffnungen) bewerten, wo das Gerät mit welchen Abständen installiert werden kann. Lärmprobleme können z.B. auch durch eine Leistungsbegrenzung in der Nacht, wodurch der Lärm reduziert wird, vermieden werden. In dicht bebauten und in Reihenhäusgebieten kann die Geräuschentwicklung allerdings schon dazu führen, dass nicht jeder eine Wärmepumpe aufstellen kann (<https://www.ress.de>, 2025).

Luft-Wasser-Wärmepumpen

Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen die Außenluft als Wärmequelle. Aufgrund der schwankenden Außenlufttemperatur ist auch die Effizienz der Wärmepumpe Schwankungen unterlegen. Die JAZ von Luftwärmepumpen erreicht je nach Systemtemperatur eine Zahl von 2,5 bis 3,5 (Dr. Kjell Bettgenhäuser, 2024). Zusätzlich sind die Außenlufttemperaturen in der Heizsaison, in der der Großteil des Wärmebedarfs anfällt, am geringsten, so dass die JAZ von Luft-Wasser-Wärmepumpen im Vergleich zu geothermisch betriebenen Wärmepumpen mit konstanten Quellentemperaturen i.d.R. geringer ausfällt.

Die Investitionskosten von Luft-Wasser-Wärmepumpen sind geringer als bei Sole- oder Wasser-Wasser-Wärmepumpen, da die Kosten für die Quellerschließung nicht anfallen. Wegen der

Wichtige Unterscheidungsmerkmale von Wärmepumpen sind das Wärmequellen- und Wärmesenkenmedium. In Deutschland kommen insbesondere Sole-Wasser-, Luft-Wasser- und Wasser-Wasser-Wärmepumpen zum Einsatz. Sole-Wasser-Wärmepumpen nutzen Sole (ein frostsicheres Wärmeträgerfluid) als Wärmequelle und Wasser als Wärmesenkenmedium. Auf die Nutzung von Sole-Wasser-Wärmepumpen wurde in Kapitel 3.3.2 bereits eingegangen. Luft-Wasser-Wärmepumpen nutzen entsprechend Luft als Wärmequelle und Wasser als Wärmesenke. Wasser-Wasser-Wärmepumpen werden sowohl für die Temperaturerhöhung von Wärme aus Oberflächengewässern und Abwasser als auch in der oberflächennahen Geothermie, insbesondere für Grundwasserbrunnensysteme, eingesetzt.

geringeren Investitionskosten und weniger Planungsaufwand ist die Luft-Wasser-Wärmepumpe die Wärmepumpenart, die derzeit am häufigsten installiert wird. Insbesondere in voraussichtlich dezentral zu versorgenden Gebieten wird die Luft-Wasser-Wärmepumpe neben Erdwärmepumpen eine zentrale Erzeugertechnologie darstellen.

Darüber hinaus können mit Außenluft betriebene Großwärmepumpen für die Wärmebereitstellung von Wärmenetzen eingesetzt werden. Da dieses Potenzial nahezu unerschöpflich ist und die Deklaration der Eignungsgebiete unabhängig von Erzeugungstechnologien vorgenommen wird, erfolgt keine detaillierte Potenzialermittlung. Anlagen in der Größenordnung von bis zu 10 MW_{th} sind am Markt verfügbar und könnten bis zu 2.000 GWh/a liefern.

Eignungsprüfung Luft-Wasser-Wärmepumpen zur dezentralen Versorgung auf Gebäudeebene

An dieser Stelle folgt eine detailliertere Betrachtung der Eignung von Luft-Wasser-Wärmepumpen für eine dezentrale Versorgung. Analog der Erdwärmepumpeneignung stellt dies im Verlauf der Wärmeplanung einen weiteren Indikator zur Bewertung der Eignung dezentraler Versorgungslösungen dar.

Auf Basis der Wärmebedarfe im Ausgangsjahr wurde das Potenzial für eine dezentrale Versorgung

durch Luft-Wasser-Wärmepumpen ermittelt. Die Analyse wurde auf Gebäudeebene vorgenommen und steht in Verbindung zum spezifischen Wärmebedarf des Gebäudes und zur Flächensituation auf dem betreffenden Grundstück. So wird u.a. geprüft, ob sich hinreichend unverbaute Freifläche auf dem Grundstück befindet, um eine Außeneinheit in passender Größe unterzubringen. Abstandsvorgaben

werden dabei beachtet. In Erweiterung dieser Untersuchung wird außerdem eine Schallindikationsberechnung vorgenommen. So wird geprüft, ob es durch Überlagerung von Schallquellen (Außeneinheiten) zu einer wahrnehmbaren Lärmemission kommen kann, die einem flächendeckenden Einsatz und einer Akzeptanz entgegensteht. Die genannten Eignungskriterien werden überlagert und auf Baublockebene aggregiert. In Analogie zum Vorgehen aus der Eignungsprüfung für Erdwärmepumpen ist davon auszugehen, dass ein Block durch Luft-Wasser-Wärmepumpen versorgbar ist, sofern ein Deckungsgrad von mindestens 75 % erreicht wird. Dies berücksichtigt den Umstand, dass sich im dezentralen Bereich voraussichtlich ein Technologiemix einstellen wird.

Die in Abbildung 3-11 gezeigte Karte stellt die Eignung für Luft-Wasser-Wärmepumpen in Neustadt

an der Weinstraße dar. Möglichkeiten ergeben sich vor allem in den Ortsteilen und weniger dicht besiedelten Quartieren der Kernstadt. Flächendeckende Herausforderungen stellen hingegen die Innenstadt, Branchweiler sowie Teile von Mußbach dar. Hürden ergeben sich hier vor allem in Bezug auf die Verfügbarkeit geeigneter Flächen sowie erwartete Schallemissionen aufgrund teils sehr dichter baulicher Strukturen.

Es ist anzumerken, dass Wärmepumpen im Einzelfall auch in Gebäuden umsetzbar sein können, die sich in Baublocken mit einem Deckungsgrad < 75 % befinden. In der Gesamtheit der Gebäude eines solchen Baublocks wird eine Versorgung durch Luft-Wasser-Wärmepumpen voraussichtlich nicht möglich sein.

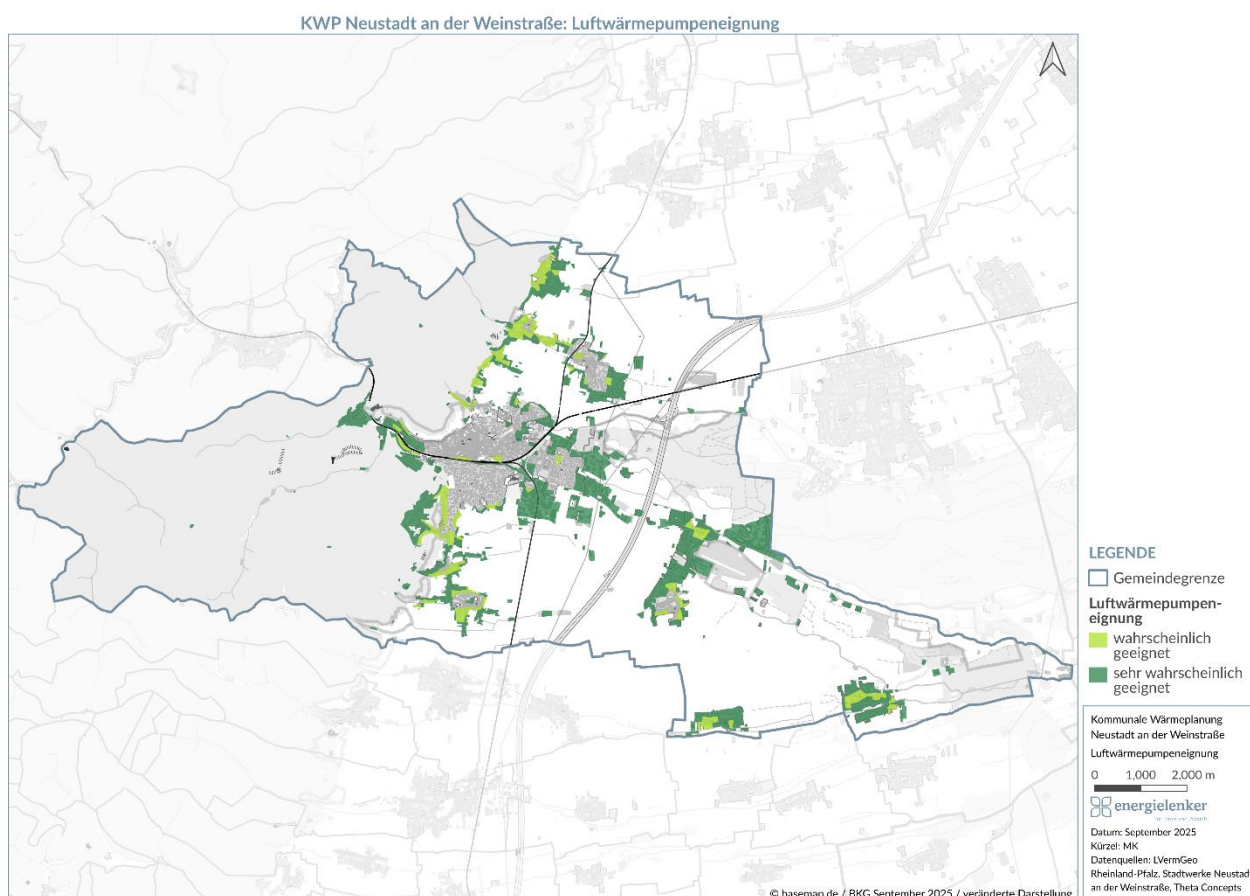


Abbildung 3-12: Darstellung Eignung von Luft-Wasser-Wärmepumpen (Analysen von Theta Concepts)

Oberflächenwasser

Die thermische Nutzung von Oberflächenwasser also Flüssen, Seen, Kanälen erfolgt meist über Wärmetauscher und Wärmepumpen. Diese Systeme entziehen dem Wasser Wärme, heben sie auf ein nutzbares Temperaturniveau (z. B. $>60\text{ °C}$) und ermöglichen so das Heizen von Gebäuden oder die Einspeisung in Wärmenetze. Die Technologie gilt als regenerativ, CO_2 -frei und effizient, da Wasser eine hohe Wärmekapazität besitzt.

Die Umsetzung erfordert:

- ✓ Genehmigungen durch Wasserbehörden
- ✓ Berücksichtigung ökologischer Auswirkungen

- ✓ Wirtschaftlichkeitsanalysen und technische Machbarkeitsstudien

In Neustadt gibt es als Fließgewässer nur den Speyerbach, in den auch die Kläranlage entwässert und der für eine Potenzialbetrachtung in Frage kommt. Die Potenziale wurden im Rahmen einer Studie der Stadtwerke Neustadt berechnet. Es wurde ein theoretisches Wärmepotenzial von ca. 70 GWh/a ermittelt, bei Nutzung einer Wärmepumpe mit einer JAZ von 2,96, 6.418 Vollbenutzungsstunden, einer Nutzung von 20 % des Durchflusses, einer maximalen Temperaturabsenkung von 5 K und einer minimalen Austrittstemperatur am Verdichter der Wärmepumpe von 3 °C .

3.6 SOLARENERGIE

Solare Strahlungsenergie hat vielfältige Anwendungsmöglichkeiten für den Beitrag zur kommunalen Wärmeplanung. Sie kann in Form von Solarthermie als Erzeuger für Wärmeenergie oder in Form

von Photovoltaik als Stromerzeuger genutzt werden. Zwischen klassischen Solarthermie- und PV-Anlagen besteht aufgrund der limitierten Flächenverfügbarkeiten eine Flächenkonkurrenz.

3.6.1 PHOTOVOLTAIK

Eine Möglichkeit zur Nutzung von solarer Strahlungsenergie liegt in der klassischen Photovoltaiknutzung zur Stromproduktion. Photovoltaik kann auf Dachanlagen und Freiflächen errichtet werden, um den erzeugten Strom zur Selbstversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Stromnetz zu nutzen. Dachanlagen werden im privaten Kontext meist in Verbindung mit Stromspeichern zur Eigenstromversorgung genutzt, um die Strombezugskosten zu senken. Photovoltaik kann aber auch dazu genutzt werden, großflächige Freiflächen-Photovoltaikanlagen zu errichten, wobei der Strom entweder meist für industrielle Eigenstromversorgung oder Einspeisung in das öffentliche Netz genutzt wird. Hierbei sind jedoch meist standortspezifische Gegebenheiten ausschlaggebend, inwiefern der produzierte Strom genutzt werden kann (Nähe zu direkten Stromabnehmern oder öffentlichen Mittelspannungsleitungen). Strom aus Photovoltaikanlagen ist durch die Sektorenkopplung (siehe Kapitel 3.8) eine interessante Möglichkeit in der kommunalen Wärmeplanung.

Photovoltaik – Technische Anforderungen

Anders als Solarthermie, werden bei PV-Modulen deutlich geringere Wirkungsgrade erreicht, da der Prozess solare Strahlungsenergie in Strom umzuwandeln technologisch deutlich aufwendiger ist. Es kommen meist mono- oder polykristalline Solarmodule zum Einsatz, die einen Wirkungsgrad von über 20 % (monokristalline Solarmodule) oder 12 – 16 % (polykristalline Solarmodule) aufweisen. Dem höheren Wirkungsgrad der monokristallinen Solarmodule steht entsprechend ein höherer Anschaffungspreis entgegen.

Photovoltaikanlagen werden meist in Süd- oder Ost-West-Ausrichtung errichtet. Dabei spielt es

keine Rolle, ob die Anlage auf einem Dach oder einer Freifläche errichtet wird. Durch die unterschiedlichen Ausrichtungen können unterschiedliche Ertragskurven erzeugt werden. Während bei der Süd-Ausrichtung der maximale Ertrag zur Mittagszeit am höchsten ist, ermöglicht die Ost-West-Ausrichtung eine kontinuierlichere Stromproduktion. Je nach Nutzen des produzierten Stroms, ergeben sich dadurch unterschiedliche Anwendungsbeispiele. Eine südlich ausgerichtete PV-Anlage erzeugt am meisten Strom, jedoch sollte überschüssiger Strom gespeichert oder eingespeist werden. Eine Ost-West-Anlage erzeugt geringere Leistungen, kann aber meist durch den generellen Tagesablauf (höhere Produktionen am Morgen und Abend) besser direkt genutzt werden. Oftmals nutzen Industriebetriebe Ost-West-Ausrichtungen, um den Strom entsprechend ihren Lastgängen zu verwenden.

Photovoltaik – Freiflächenpotenziale räumliche Anforderungen

Die Ermittlung der Freiflächenpotenziale erfolgt auf Basis der Berücksichtigung unterschiedlicher flächenspezifischer Kriterien, die grundsätzlich nicht mit einer Errichtung einer Anlage vereinbar sind, oder die Errichtung deutlich erschweren.

Freiflächenphotovoltaikanlagen bieten die Möglichkeit hohe Erträge solarer Strahlungsenergie zu erzielen, müssen jedoch anders als klassische Dachanlagen einen detaillierten Genehmigungsprozess durchlaufen. Freiflächenanlagen sind bauliche Anlagen, die je nach Größe eine geringe bis deutliche Raumwirksamkeit haben, wodurch unterschiedliche öffentliche Belange beeinträchtigt werden können. Dementsprechend ist eine detaillierte Auswahl von räumlichen Kriterien notwendig, um Potenzialflächen identifizieren zu können. Flächen, die

grundsätzlich hohe Erfolgsaussichten auf eine Umsetzung aufweisen, liegen innerhalb der Bereiche zur bauplanungsrechtlichen Privilegierung nach § 35 BauGB. Dieser Bereich erstreckt sich über Korridore entlang von Autobahnen und doppelgleisigen Schienenwegen mit einer Entfernung von 200 m. Hier kann auf die Aufstellung von Bebauungsplänen i. d. R. verzichtet werden, wodurch der Genehmigungsprozess maßgeblich verkürzt wird. Der Gesetzgeber will dadurch bereits räumlich belastete Flächen (Infrastrukturtrassen) als Planungsraum hervorheben, wodurch entsprechend andere Freiflächen erhalten werden können. Auch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) fokussiert sich mit den entsprechend Förderkorridoren nach § 37 EEG entlang von Autobahnen und Schienenwegen mit einer Entfernung von 500 m. Für alle weiteren Flächen gilt die Berücksichtigung landes- und regionalplanerischer Vorgaben sowie naturschutzfachlichen Ausschlusskriterien für die Freiflächenpotenziale.

Die Potenzialanalyse berücksichtigt insgesamt folgende Handlungsfelder als Ausschlusskriterien:

- ✓ Schutzgebiete Natur (z.B. Naturschutzgebiete, geschützte Biotope)
- ✓ Schutzgebiete Gewässer (Wasserschutzgebiete Zone I, Überschwemmungsgebiete)
- ✓ (geplante) Siedlungsräume
- ✓ Waldflächen
- ✓ Weinbergflächen
- ✓ Flächen mit einer Ackerzahl > 60

Alle restlichen Flächen unterliegen einer Einzelfallprüfung.

In Abbildung 3-13 sind die Potenzialflächen für Freiflächen-PV dargestellt. Im Gebiet der Stadt Neustadt an der Weinstraße sind insgesamt 1.226 ha der Flächen theoretisch für Freiflächen-PV nutzbar. Hiervon sind 221 ha dem Förderkorridor § 37 EEG zuzuordnen. Unter ausschließlicher Berücksichtigung der Flächen mit einer Ackerzahl <60 ergibt sich ein Potenzial von 537 GWh/a

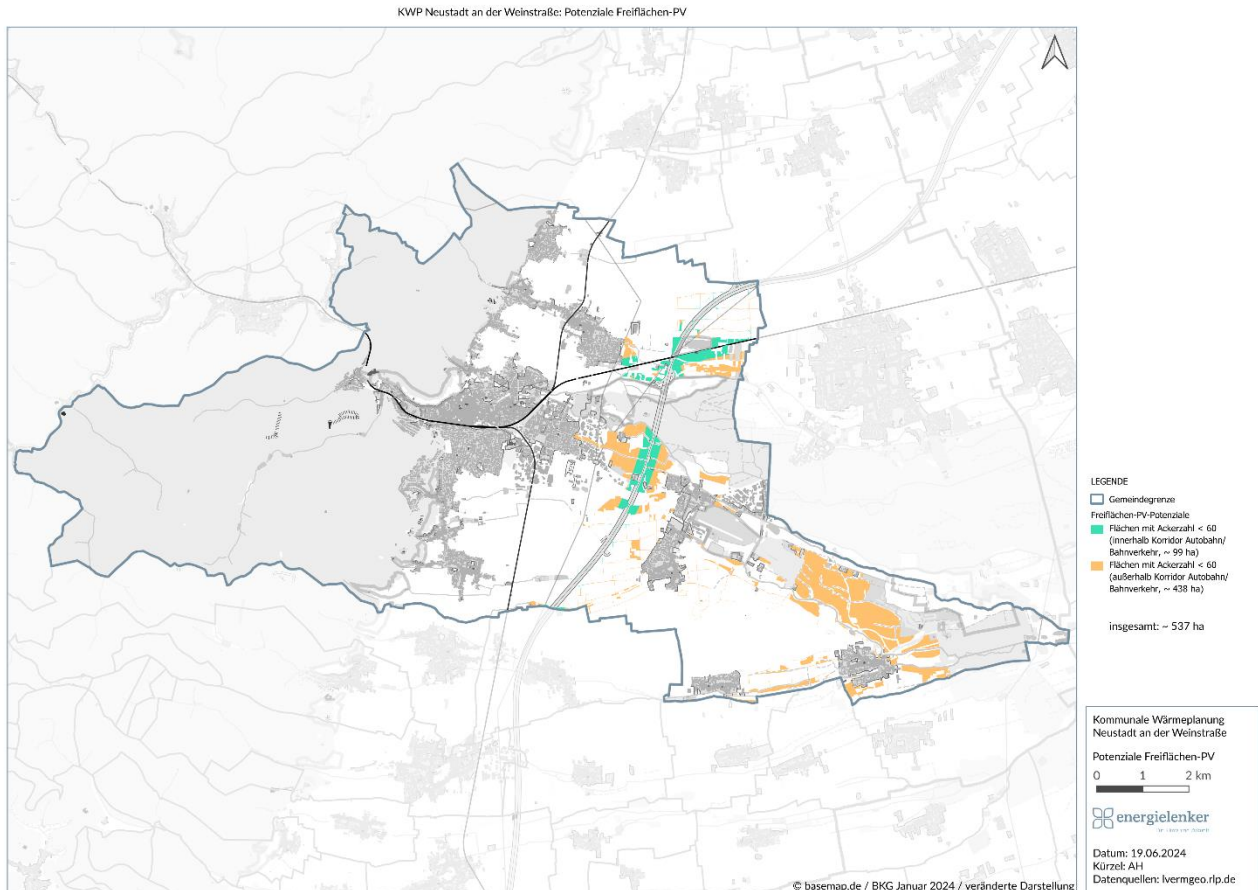


Abbildung 3-13 Potenzial Freiflächen-Photovoltaik

Photovoltaik – Dachflächen-Potenziale

Wie PV-Freiflächen-Anlagen ist Photovoltaik auf Dachflächen für die Wärmeversorgung indirekt relevant, da dadurch der Strombedarf für z. B. Wärmepumpen lokal erzeugt werden kann.

In der Stadt Neustadt an der Weinstraße sind bereits über 3.393 PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von 40,1 MW_p installiert (Energieatlas Rheinland-Pfalz, 2025).

Der überwiegende Teil der Dachflächen in der Stadt Neustadt an der Weinstraße ist für die Installation von Photovoltaik-Anlagen geeignet. Laut dem Energieatlas Rheinland-Pfalz liegt der Ausbaugrad derzeit bei 7 % mit einer Stromproduktion von 37.638 kWh. Die Gesamt-Potenziale inklusive der bereits genutzten liegen bei 295 MWp und einem dementsprechenden Ertrag von ca. 266 GWh/a. In Abbildung 3-14 sind die Potenziale für Dachflächen PV dargestellt.

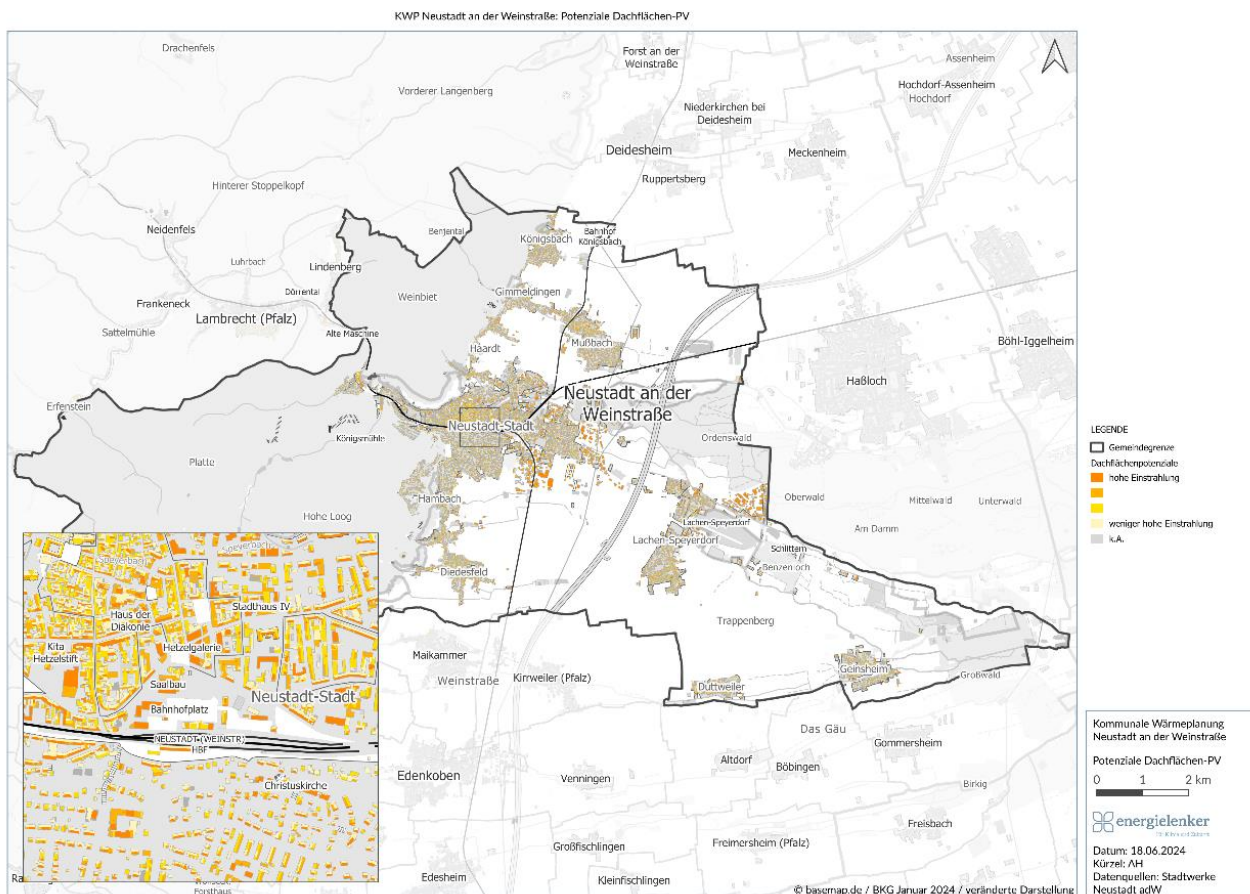


Abbildung 3-14 Potenzial Dachflächen-Photovoltaik

3.6.2 SOLARTHERMIE

Solarthermische Anlagen sind ein wichtiger Bestandteil der Wärmewende, da sie sowohl mit Hilfe von zentralen als auch dezentralen Anlagen dazu beitragen können, auf einer gesamtstädtischen Ebene einen CO₂-freien Wärmesektor zu realisieren. Solarthermie lässt sich ähnlich wie klassische Photovoltaikanlagen auf Dach- und Freiflächen realisieren.

Grundsätzlich wird bei der Solarthermie die eintreffende Sonnenstrahlung durch Absorber aufgenommen. Die entstehende thermische Energie wird dann auf einen Wärmeüberträger geleitet. In der Regel ist das ein Gemisch aus Wasser und Glykol, auch Solarfluid genannt. Das Solarfluid fließt zu einem Wärmespeicher, gibt dort die thermische Energie an das Wasser ab und erhitzt es. Danach läuft das Solarfluid wieder zum Kollektor zurück, um durch den Absorber erneut erwärmt zu werden.

Die Solarthermie lässt sich in zwei Arten von Kollektoren unterteilen. Die klassische Variante bilden die Flachkollektoren. Sie zeichnen sich durch Robustheit und Langlebigkeit aus und sind zum aktuellen Zeitpunkt marktführend im Vergleich zu der anderen Variante, Röhrenkollektoren. Flachkollektoren haben den großen Vorteil, dass sie sich deutlich einfacher montieren lassen, jedoch haben sie aufgrund des mehrschichtigen Aufbaus ein hohes Eigengewicht, weshalb die Tragfähigkeit von Dächern umso mehr berücksichtigt werden muss. Flachkollektoren haben einen Wirkungsgrad von 60-85 % und zeichnen sich durch ein sehr gutes Preis-Leistungs-Verhältnis aus.

Röhrenkollektoren haben im Vergleich dazu einen Wirkungsgrad von teilweise über 90%, wodurch sie deutlich leistungstärker sind und eine reduzierte Flächeninanspruchnahme besitzen. Hinzu kommt ein geringeres Gewicht als bei Flachkollektoren,

wodurch grundsätzlich die Röhrenkollektoren eine fortschrittlichere Technologie darstellen. Die Anschaffungskosten für Röhrenkollektoren und damit auch die Wärmegestehungskosten sind jedoch höher als die von Flachkollektoren.

Solarthermie auf Dachflächen- Technische Anforderungen

Die Installation von Solarthermieranlagen auf Dachflächen ermöglicht die Deckung des Warmwasserbedarfs außerhalb der Heizperiode (Mai bis September). Für einen 4-Personen-Haushalt ist eine Bruttokollektorfläche von 4-6 m² zur Deckung des Brauchwarmwasserbedarfs notwendig. Im Schnitt können bei einer Kollektorfläche von 6 m² ca. 2.000-2.400 kWh/a erzeugt werden. Damit erzeugt eine Solarthermie über das Jahr gesehen rund 60 % des Warmwasserbedarfs.

In sogenannten Kombi-Solaranlagen kann, neben der Warmwasserbereitung, auch Energie zum Heizen der Wohnfläche genutzt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichend große Dachfläche. Dies führt zu einer Flächenkonkurrenz mit Photovoltaikanlagen. Je nach Gebäudegröße, Dämmstandard und verfügbarer Dachfläche können meist 15-40% des Gesamtwärmebedarfs aus Solarthermie gedeckt werden. Eine zusätzliche herkömmliche Heizung ist in jedem Fall erforderlich. Insgesamt ergibt sich für Dachflächen-Solarthermie ein Potenzial von 45 GWh/a.

Solarthermie auf Freiflächen

Neben Dachanlagen können Solarthermieranlagen auch auf Freiflächen errichtet werden. Sie können aufgrund des Skaleneffektes ähnlich wie bei Freiflächen-PV kostengünstigere Wärme produzieren als Aufdachanlagen und speisen die erzeugte Wärme i. d. R. in Wärmenetze ein. Hier werden Netztemperaturen von 50 bis zu 100 °C erreicht. Bei der Einbindung von Wärme aus der Solarthermie sind die Vor- und Rücklauftemperaturen des Wärmenetzes sowie die saisonale Einspeiseperiode von März bis Oktober zu beachten. Somit können Solarthermieranlagen nur durch den Einsatz von Speichersystemen die Wärmebereitstellung in den Wintermonaten unterstützen.

Für Freiflächen-Solarthermieranlagen gilt dieselbe potenzielle Flächenkulisse wie für Freiflächen-Photovoltaikanlagen mit dem Unterschied, dass für die Nutzung im Fernwärmebereich die Nähe zur Wärmeversorgung eine Rolle spielen. Die Vor- und Rücklaufleitungslängen verursachen Installationskosten und Wärmeverluste. Damit der Wärmeverlust der Anschlussleitung nicht zu groß wird, werden nicht alle landwirtschaftlichen Flächen um das Siedlungsgebiet, sondern nur Flächen mit einem Puffer von 300m zum Siedlungsrand berücksichtigt. Die Mindestgröße für Freiflächen liegt dabei bei 1 ha. Die ausgewiesenen Potenzialflächen für die Solarthermie sind in Abbildung 3-15 dargestellt.

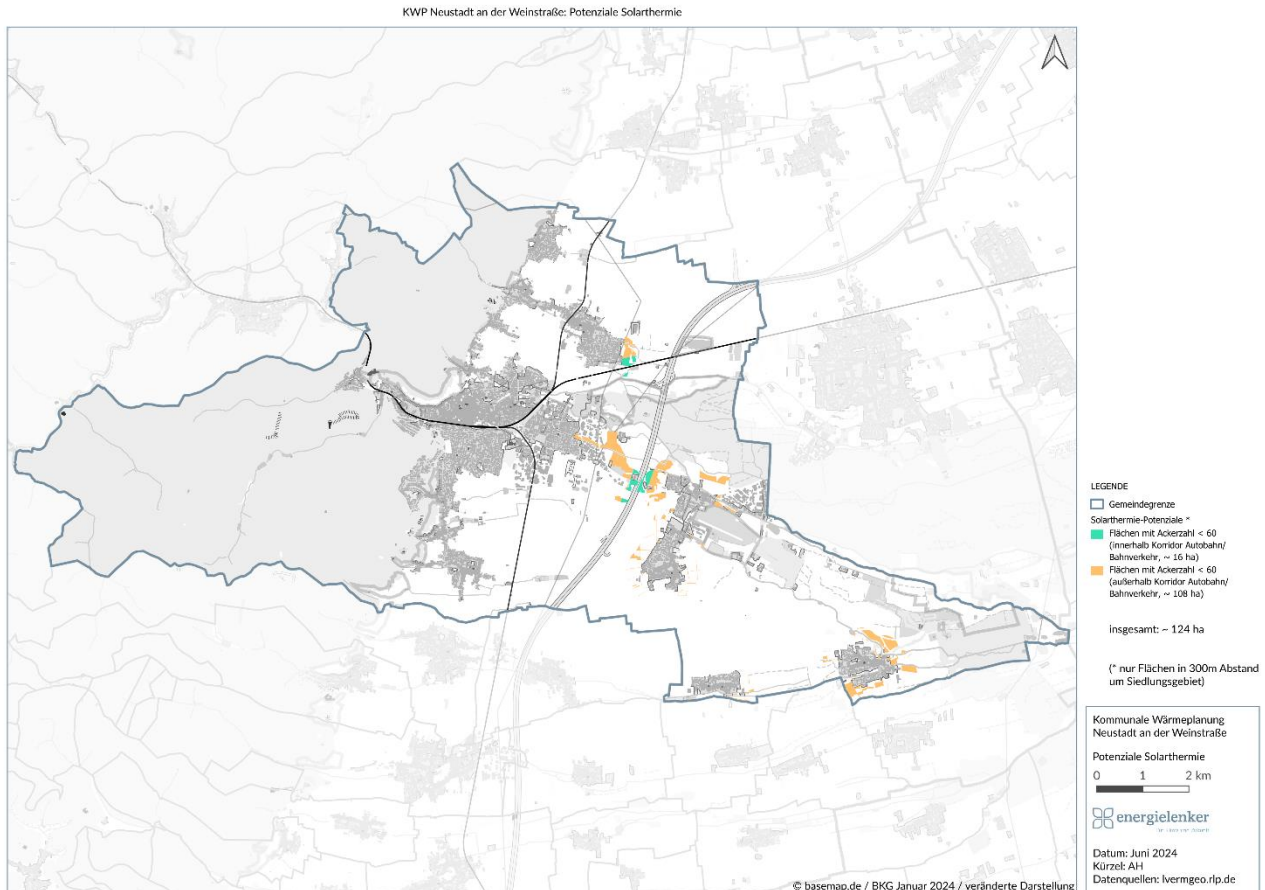


Abbildung 3-15 Freiflächenpotenzial Solarthermie

Dabei zeigt sich, dass ein Potenzial vor allem rund um die Stadtteile Lachen-Speyerdorf, Geinsheim und Duttweiler besteht. Die Freiflächen in dem EEG-Korridor können auch für Solarthermieanlagen genutzt werden, jedoch ist dort die Flächenkonkurrenz zu PV-Anlagen besonders groß, sodass in diesen Gebieten die Umsetzungswahrscheinlichkeit für Solarthermieanlagen als gering einzustufen ist. Das Potenzial beträgt 439 GWh/a, unter ausschließlicher Berücksichtigung der Flächen mit einer Ackerzahl <60 ergibt sich ein Potenzial von 217 GWh/a.

3.7 WIND

Windenergieanlagen sind eine der vielversprechendsten Formen der erneuerbaren Energien und tragen einen großen Teil zur Erreichung der globalen Ziele für saubere Energie und Klimaschutz bei. Sie nutzen die natürlichen Bewegungen der Luftmassen in der Atmosphäre, um mechanische Energie in elektrische Energie umzuwandeln.

In der lokalen Wärmeplanung kann Windenergie eine bedeutende Rolle spielen. Der erzeugte Strom lässt sich zur Wärmeherzeugung nutzen, die dann in das kommunale Wärmenetz eingespeist werden kann. Dies kann entweder durch den Einsatz von Wärmepumpen geschehen oder durch die direkte Umwandlung von elektrischer in thermische Energie. Eine der großen Herausforderungen dabei ist die unregelmäßige Verfügbarkeit der Windenergie, was eine präzise Planung und Koordination erfordert. Nur so kann sichergestellt werden, dass die Windenergie optimal genutzt wird und das Wärmenetz die zusätzliche Energie effizient aufnehmen kann.

Technische Anforderungen

Windenergieanlagen bestehen aus mehreren Hauptkomponenten, darunter dem Turm, den Rotorblättern, dem Getriebe und dem Generator. Sie entwickeln sich stetig weiter, sodass die Anlagen effizienter werden. Je höher die Nabenhöhe, und je größer die Rotorfläche, umso mehr Energie kann durch eine WEA erzeugt werden. Dazu müssen jedoch auch die notwendigen Windgeschwindigkeiten gegeben sein. Da die durchschnittlichen Windhöflichkeiten in steigender Höhe zunehmen, entwickeln sich die WEA auch immer weiter in die Höhe. Somit werden aktuell immer mehr Anlagen mit Gesamthöhen von bis zu 270 m genehmigt und errichtet.

Eine der größten Herausforderungen für die Errichtung von Windenergieanlagen stellt die räumliche Planung und Standortwahl dar. Sehr gute Voraussetzungen bieten Standorte mit starken und konstanten Windgeschwindigkeiten. Oftmals handelt es sich dabei um ländliche oder abgelegene Gebiete was den Transport und die Installation der Anlagen erschwert. Zudem stellen Windenergieanlagen

emittierende bauliche Anlagen dar, welche Lärm und Schattenwurf verursachen. Demnach sind Anlagen ab 50 m stets unter den Voraussetzungen des Bundesimmissionsschutzes zu genehmigen. Das führt dazu, dass sie Mindestabstände zu beispielsweise Siedlungsflächen und ähnlichem einhalten müssen, um keine belastenden Auswirkungen hervorzurufen. Darüber hinaus können Anlagen nicht nur Auswirkungen auf den Menschen, sondern auch Tiere und lokale Ökosysteme haben, weshalb eine Planung grundsätzliche eine Umweltverträglichkeitsprüfung vorsieht.

Durch ihre raumwirksame Rolle stehen Windenergieanlagen unter den Vorgaben der Raumplanung. Einerseits müssen sie durch sorgfältige räumliche Planung in den landesplanerischen Kontext gebracht werden und andererseits dabei auch die optischen Auswirkungen auf das Landschaftsbild berücksichtigen. Auch weitere öffentliche Belange wie Flugsicherheit, Radar oder Erdbeben- und Wetterstationen müssen in der Planung berücksichtigt werden. Abschließend lässt sich sagen, dass die Anbindung von Windenergieanlagen an das Stromnetz oder Wärmenetz eine wesentliche Voraussetzung für die effektive Nutzung der erzeugten Energie ist. Dies kann jedoch insbesondere in Gebieten, die weit von bestehenden Netzinfrastrukturen entfernt sind, eine Herausforderung darstellen. Trotz dieser Herausforderungen ist es unerlässlich, nachhaltige Lösungen zu finden, um die volle Kapazität der Windenergie zu nutzen und einen positiven Beitrag zur Energiewende zu leisten.

Für die Stadt Neustadt an der Weinstraße wurde im Jahr 2017 eine Windpotenzialstudie erstellt, die für das gesamte Stadtgebiet für die Windenergie geeignete Standorte ermittelt. Aufgrund geänderter rechtlicher Rahmenbedingungen und die sich aktuell in Änderung befindlichen Vorgaben der Landes- und Regionalplanung wurden die Flächen für Windenergie in Neustadt an der Weinstraße nochmal neu aufgearbeitet und die Windpotenzialstudie entsprechend fortgeschrieben.

Ähnlich wie bei der Ermittlung von Freiflächenpotenzialen zur Photovoltaiknutzung gelten auch für die Errichtung von Windkraftanlagen verschiedene Restriktionen. Beispielsweise der Naturpark Pfälzerwald, bedeutsame Kulturlandschaften oder auch die Hindernisbegrenzungsfläche des Flugplatzes Lachen-Speyerdorf schränken die Flächenkulisse deutlich ein. Ebenso sind nach Prüfung dieser Restriktionen weitere Einzelfallprüfungen wie Themen des Artenschutzes anzuwenden, welche eine potenzielle Kulisse nochmals reduzieren.

3.8 SEKTORENKOPPLUNG

Sektorkopplung bezeichnet die systematische Verbindung der bislang getrennten Energiesektoren – insbesondere Strom, Wärme, Verkehr und Industrie – mit dem Ziel, erneuerbare Energien effizienter und sektorübergreifend zu nutzen.

Statt jeden Sektor isoliert zu betrachten, wird ein ganzheitliches Energiesystem angestrebt, in dem Energieflüsse intelligent vernetzt und Synergien genutzt werden.

Sektorkopplung ist ein zentraler Baustein der Energiewende. Sie ermöglicht:

- ✓ Die Erhöhung der Versorgungssicherheit und Systemeffizienz
- ✓ Flexibilisierung des Energiesystems durch funktionale Energiespeicher (z. B. Wärme- und Stromspeicher, Wasserstoff)
- ✓ Dekarbonisierung aller Sektoren durch Nutzung von grünem Strom

Aufgrund einer Vielzahl an Restriktionen können aktuell keine Flächen für Windenergie empfohlen werden. Ob es im Zuge der Fortschreibung des Teilregionalplans Windenergie zum einheitlichen Regionalplan Rhein-Neckar ein Vorranggebiet (= Ausschlusswirkung von raumbedeutsamen Nutzungen und Funktionen in jenem Gebiet) geben wird, ist aktuell noch in der Prüfung.

Aus diesem Grund wurden in der Potenzialanalyse auch die Photovoltaikpotenziale untersucht.

Durch eine Nutzung von Strom auch für den Wärmesektor (Wärmepumpen, Power-to-Heat-Anlagen und Power-to-Gas-Anlagen) bzw. Verkehrssektor (Elektromobilität) ergeben sich höhere der Anforderungen an die Stromnetze und Stromversorgung. Der Ausbau muss entsprechend aufeinander abgestimmt werden.

In Neustadt ist eine Kopplung des Abwassersektors mit dem Wärmesektor durch die Abwasserwärmenutzung möglich. Eine Kopplung der Industrie mit einem anderen Sektor ist aufgrund von fehlender Abwärmepotenziale nicht möglich.

3.9 WASSERSTOFF

Die Erzeugung von Wasserstoff kann durch verschiedene Verfahren erfolgen, wobei die Elektrolyse von Wasser unter Einsatz von erneuerbaren Energien eine der umweltfreundlichsten Methoden darstellt. Bei diesem Prozess wird Wasser (H_2O) mithilfe von elektrischem Strom in Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) aufgespalten. Dies ermöglicht die Produktion von sogenanntem "grünem Wasserstoff", der keine Treibhausgasemissionen verursacht. Es gibt jedoch auch andere Methoden, wie z. B. die Dampfreformierung von Erdgas, die zwar kostengünstiger, aber weniger umweltfreundlich ist, da hierbei CO_2 freigesetzt wird.

Eine wichtige Funktion von Wasserstoff ist seine Eignung als Speichermedium, um überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen wie Wind- und Solarenergie zu speichern. Diese gespeicherte Energie kann dann bei Bedarf wieder in Wärme umgewandelt werden. Die hohe gravimetrische Energiedichte von Wasserstoff macht diesen besonders attraktiv für industrielle Anwendungen. Insbesondere in der Schwerindustrie, wie der Stahl- und Chemieindustrie, wird Prozesswärme auf einem hohen Temperaturniveau benötigt, die effektiv durch Wasserstoff bereitgestellt werden kann. Ebenso sind einige industrielle Prozesse schwer zu elektrifizieren oder mit direkten elektrischen Heizmethoden zu betreiben. Zudem wird Wasserstoff in der Stahl- und Chemieindustrie stofflich benötigt.

Neben dem industriellen Einsatz kann Wasserstoff auch zur dezentralen Gebäudebeheizung über Brennstoffzellengeräte oder Gasbrennwertkessel (H_2 -Ready) verwendet werden. Jedoch ist der Einsatz von Wasserstoff im dezentralen Gebäudebereich aktuell technisch und wirtschaftlich unattraktiv. In privaten Haushalten sind die Energieeffizienz und die Kosten entscheidende Faktoren. Die Umwandlung von Elektrizität in Wasserstoff und anschließend in Wärme ist mit Energieverlusten verbunden. Direktelektrische Lösungen, wie z. B.

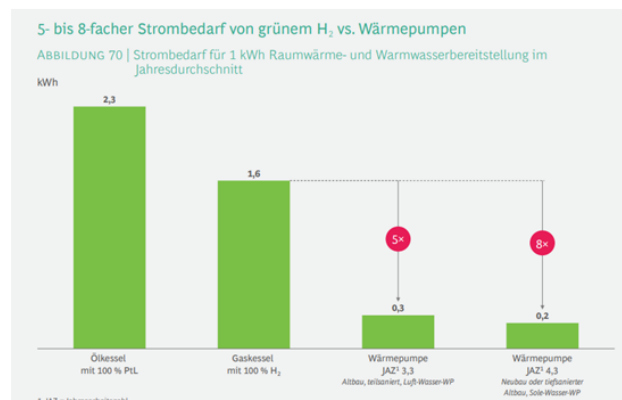


Abbildung 3-16: Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von 1 kWh Raumwärme und Trinkwarmwasser im Jahresdurchschnitt (BDI, 2021)

Wärmepumpen, sind oft die effizientere und kostengünstigere Lösung für die Raumheizung und Warmwasserbereitung im Wohngebäudebereich.

In Abbildung 3-16 ist der Strombedarf von verschiedenen Technologien zur Bereitstellung von einer Kilowattstunde Raumwärme und Trinkwarmwasser über den Jahresdurchschnitt dargestellt. Um eine Kilowattstunde thermische Energie für Raumwärme und Trinkwarmwasser bereitzustellen, wird für einen mit Wasserstoff betriebenen Gasbrennwertkessel die 1,6-fache Menge an elektrischer Energie benötigt. Bei PtL (Power-to-liquid) also flüssigem, synthetisch Brennstoff/Kraftstoff benötigt man sogar 2,3 kWh Strom, um eine kWh Wärme herzustellen.

Der Vergleich zeigt deutlich den Effizienzvorteil der direkten Stromnutzung gegenüber der Verbrennung wasserstoffbasierter Brennstoffe, der sich auch im Endpreis für die Wärmegestehungskosten niederschlägt. Im Vergleich zu Wärmepumpen ergibt sich ein um das Fünffache bzw. Achtfache höherer Stromeinsatz (in Abhängigkeit der JAZ).

Zusammenfassend ist eine zukünftige Wärmeversorgung des Gebäudebereichs über Wasserstoff nicht realistisch. Pläne von Gasnetzbetreibern zur Umstellung der bestehenden Gasnetze auf zukünftigen Wasserstoffbetrieb liegen aktuell nicht vor und

sind auch nicht absehbar. Allerdings kann Wasserstoff für bestimmte Industriezweige mit hohen Temperaturanforderungen sinnvoll sein. Für einen wirtschaftlichen Einsatz von regenerativ erzeugtem Wasserstoff ist die Kombination von bestimmten Randbedingungen erforderlich. Randbedingungen sind u. a. ein hoher Energiebedarf, hohe

Prozesstemperaturen sowie eine Wasserstoffverteilung bzw. ein Elektrolyseur in der Nähe. Dies ist für die Stadt Neustadt an der Weinstraße aktuell nicht zutreffend.

3.10 ZUSAMMENFASSUNG

Die vorangegangenen Kapitel haben sich mit den unterschiedlichen erneuerbaren Energieträgern beschäftigt, die zur Strom- oder Wärmeerzeugung genutzt werden können. In Tabelle 3-2 sind die Potenziale im Überblick dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass sich die Potenziale teilweise gegenseitig

ausschließen, z.B. können nicht gleichzeitig Erdsonden und Erdkollektoren am gleichen Ort verbaut werden. Zudem müssen andere Konkurrenzsituationen bei einer Betrachtung des realistischen Potenzials berücksichtigt werden, wie bspw. die landwirtschaftliche Nutzung von Flächen.

Tabelle 3-2: Überblick Erzeugungspotenziale für erneuerbare Wärme

Energieträger	Wärmemenge [GWh/a] ²
Biomasse Abfallwirtschaft	18
Biomasse Forstwirtschaft	7,2
Biomasse Nawaro	5
Oberflächennahe Geothermie (Erdsonden)	406
Oberflächennahe Geothermie (Erdkollektoren)	1.253
Tiefengeothermie	200 – 400 (je Bohrung)
Oberflächenwasser	47
Abwärme Kläranlage	17,6
Abwärme Abwasser	Im Einzelfall lokal zu prüfen
Umweltwärme Oberflächengewässer	70
Solarthermie Freifläche	439 gesamt, 217 mit Ackerzahl <60
Solarthermie Dachfläche	45
Photovoltaik Freifläche	1.226 gesamt, 537 mit Ackerzahl <60
Photovoltaik Dachfläche	266
Wasserstoff	0

² Als Faustwert kann angenommen werden, dass 10 GWh/a ausreichen, um ein Quartier mit ca. 200 Gebäuden zu beheizen.

4 EIGNUNGSGEBIETE UND ENTWICKLUNGSPFADE

Die Wärmewendestrategie zeigt auf, wie es der Stadt Neustadt an der Weinstraße gelingen kann, bis zum Zieljahr 2040 flächendeckend eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu etablieren.

Sie dient als Blaupause, die darlegt, wo zukünftig eine zentrale Wärmeversorgung benötigt wird, wo sich Bürger selbst um den Heizungstausch bemühen müssen und wo ggf. eine Transformation des Erdgasnetzes zu Biomethan oder Wasserstoff erfolgen kann. Innerhalb der Wärmewendestrategie wird das Planungsgebiet in Eignungsgebiete für

verschiedene Versorgungslösungen eingeteilt. Diese Einteilung erfolgt kongruent zum bisherigen Vorgehen auf Baublockebene.

Ausgehend von den Eignungsgebieten im Zieljahr werden Zwischenziele für die Jahre 2030 und 2035, Fokusgebiete und Controlling-Elemente benannt, um klare Wegmarken für die Erreichung einer klimaneutralen Wärmeversorgung im Jahr 2040 festzulegen. Diese Elemente sind integraler Bestandteil der Wärmewendestrategie von Neustadt an der Weinstraße

4.1 VORGEHEN UND KRITERIEN ZUR EINTEILUNG DER TEILGEBITE

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung erfolgt die Einteilung des (Stadt-)Gebiets auf Basis von verschiedenen Kriterien. Das Ergebnis ist die Einteilung des Gebiets nach § 18 WPG. Um dieses Ergebnis zu erreichen, müssen zunächst verschiedene Schritte durchgeführt werden.

Ziel der Wärmewendestrategie ist es, für jedes Teilgebiet die zukünftig möglichen Wärmeversorgungsarten darzustellen. Deshalb sollten die Teilgebiete möglichst homogen im Sinne der Wärmeplanung sein, bzw. mögliche Synergien zusammenfassen. Für die Aufteilung wurden die folgenden Kriterien herangezogen:

- ✓ Ortsteile/Stadtviertel bzw. allgemein gebräuchliche Ortsabgrenzungen
- ✓ Natürliche oder bauliche Hindernisse: Trennung durch große Straßen, Bahngleise, Flüsse

- ✓ Bestehende Wärmeversorgungsart: Leitungsgebundene Wärmeversorgung oder dezentrale Wärmeversorgung
- ✓ Siedlungstypen: Freistehende Einzelgebäude, Dorfkern oder Blockbebauung mit hoher Wohnungsdichte
- ✓ Abnehmerstruktur: Wohn-, gewerbliche oder industrielle Nutzung
- ✓ Baualter: Grobe Abschätzung in Klassen wie Neubaugebiet und historischer Stadtkern

Die Abbildung 4-1 zeigt die Einteilung des Kommunalgebiets in die Teilgebiete. In den Teilgebietssteckbriefen sind jeweils die Teilgebiete mit den höher geordneten Nummern zusammengefasst (z.B. Teilgebiet 1.1-1.4).

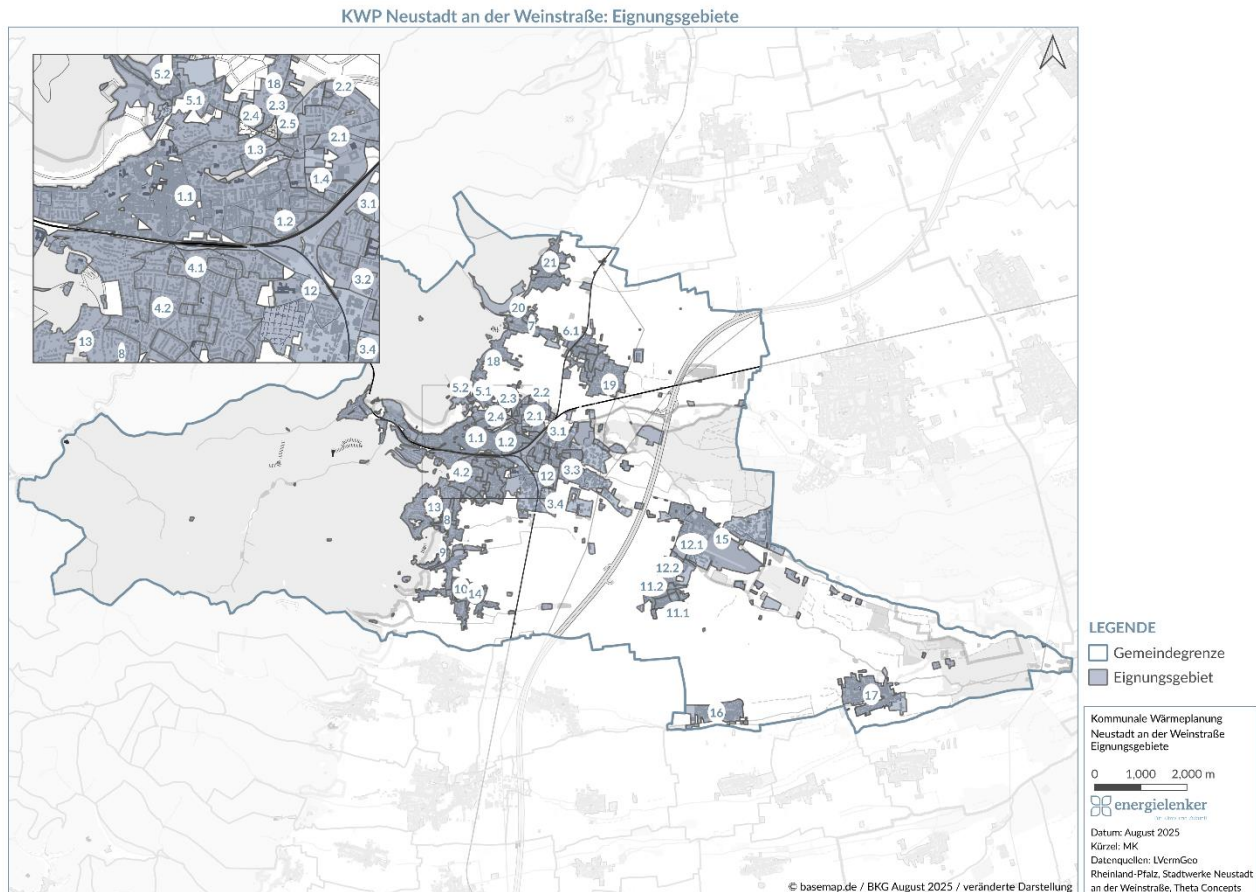
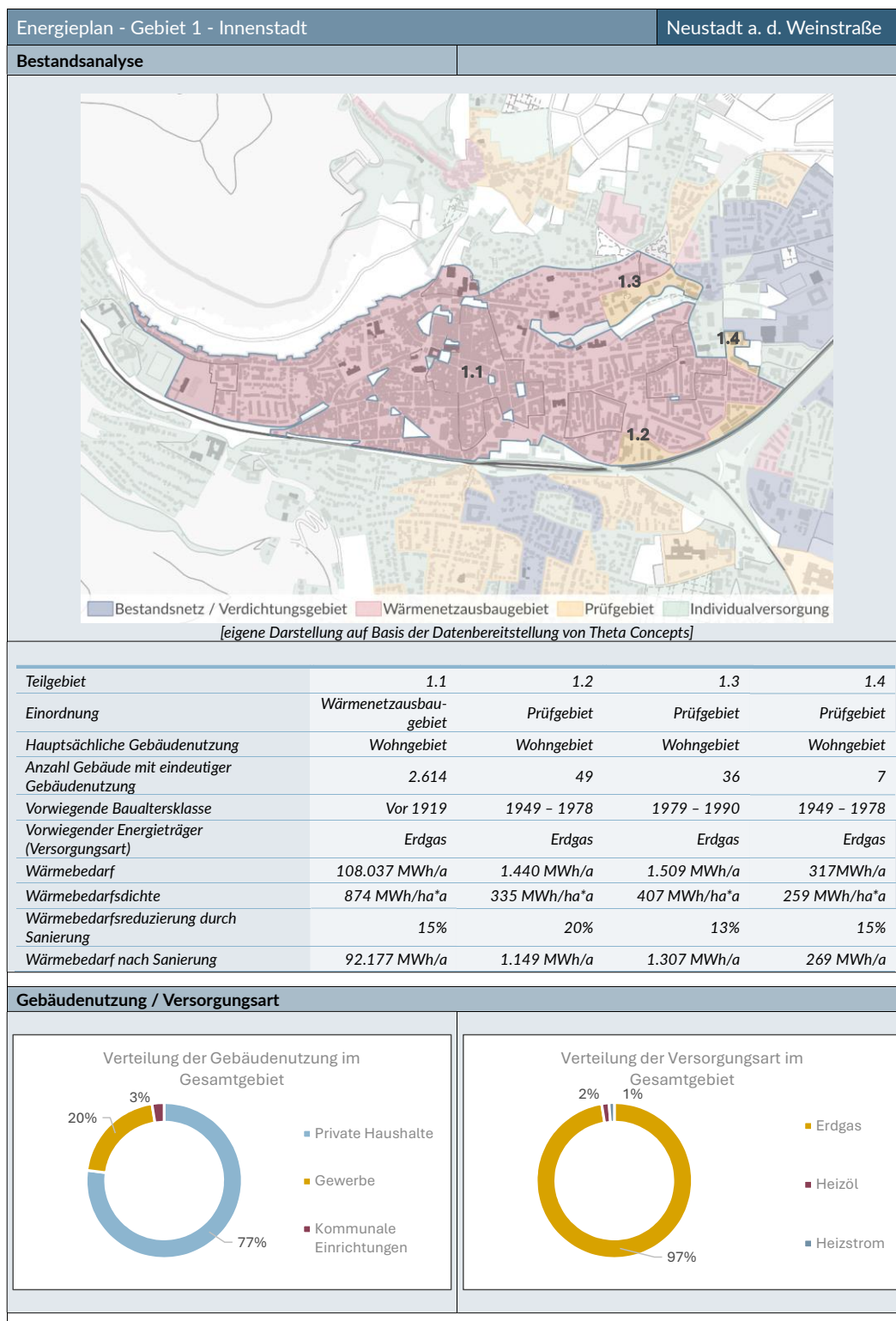


Abbildung 4-1 Einteilung der Stadt Neustadt an der Weinstraße in Teilgebiete

4.2 DARSTELLUNG IN DEN TEILGEBIETSSTECKBRIEFEN

Für jedes Teilgebiet wurde ein Steckbrief erstellt, der die wichtigsten Daten zu diesem Gebiet zusammenfasst, das Gebiet beschreibt, die Potenziale in diesem Gebiet ausweist und das Zielszenario

definiert. In Abbildung 4-2 bis Abbildung 4-4 ist ein beispielhafter Steckbrief dargestellt. Die Inhalte werden in den folgenden Kapiteln beschrieben, die Steckbriefe aller Teilgebiete finden sich im Anhang.

**Beschreibung**

Das betrachtete Gebiet gliedert sich in die vier Teilgebiete 1.1 bis 1.4, die hinsichtlich ihrer Eignung für den Anschluss an ein Wärmenetz bewertet wurden. Alle Teilgebiete zeichnen sich durch eine überwiegende Wohnnutzung und die Verwendung von Erdgas als vorherrschendem Energieträger aus. Gebiet 1.1, das rot dargestellt ist, stellt flächendeckend die Altstadt der Stadt Neustadt an der Weinstraße dar. Diese zeichnet sich durch eine hohe Anzahl von Gebäuden aus, die vor 1919 errichtet wurden. Dementsprechend steht ein Großteil dieser Gebäude unter Denkmalschutz. Die restlichen Gebiete weisen hingegen überwiegend Baualtersjahre von 1949-1978 und 1979-1990 auf. Die Analyse zeigt deutliche Unterschiede in der Wärmebedarfsdichte und im Gesamtwärmeverbrauch. Dadurch

Abbildung 4-2: Beispiel eines Teilgebietssteckbriefs Seite 1

Rahmenbedingungen für Transformation			
Gebäude nach Energieträger der Heizung			
Erdgas	2.635	Biogas	0
Flüssiggas	0	Holz / Biomasse	0
Heizöl	42	Heizstrom	29
Sonstiges	0	Wärmenetz	0
Gebäude nach Baualter			
Vor 1919	1072	1991 - 2000	142
1919 - 1948	3	2001 - 2010	106
1949 - 1978	628	2011 - 2019	16
1979 - 1990	735	Ab 2020	3
		Keine Angabe	0

Maßnahmen	Akteure
MU2 – Unterstützung bei Wärmenetz - Zwischenlösungen	Stadt Neustadt, Stadtwerke Neustadt
MW1 - Wärmenetzverdichtung	Stadt Neustadt, Stadtwerke Neustadt, Wohnungsbaugesellschaften
MW3 – Nutzung von Abwärme	Stadt Neustadt, Stadtwerke Neustadt
MW4 – Nutzung von Flusswärme	Stadt Neustadt, Stadtwerke Neustadt
MR1 – Fernwärmevorrang durch Satzungen	Stadt Neustadt
ML2 - Kommunale Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende	Stadt Neustadt

62

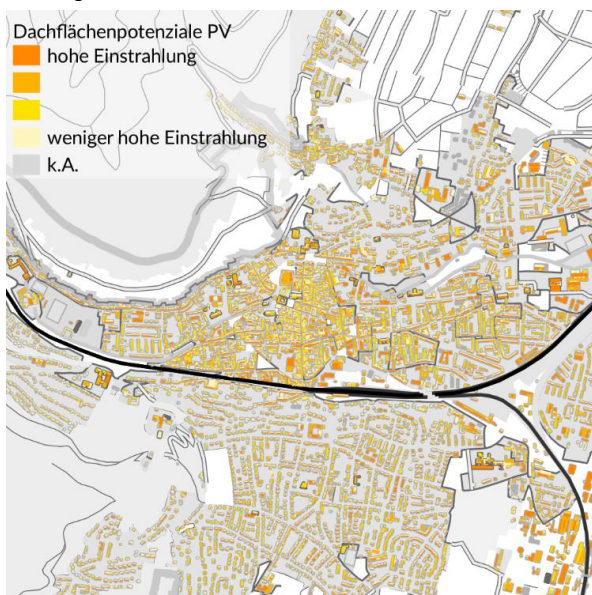
Energieplan - Gebiet 1 - Innenstadt

Neustadt a. d. Weinstraße

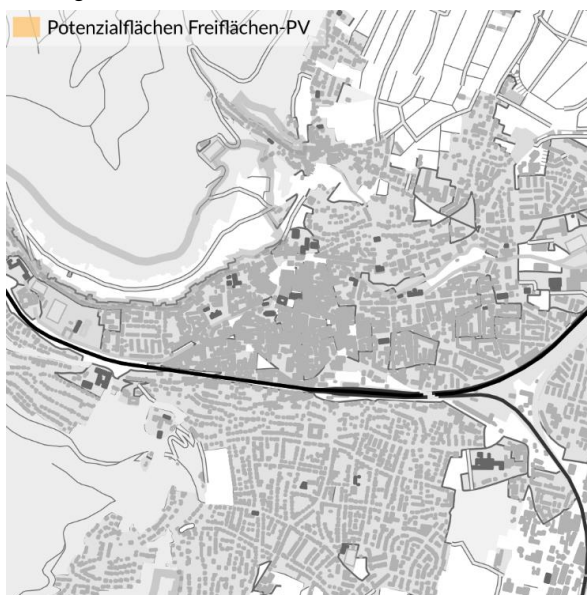
Potenziale zur Wärmeversorgung**Nutzung von Photovoltaik auf Dachflächen**

Dachflächenpotenziale PV

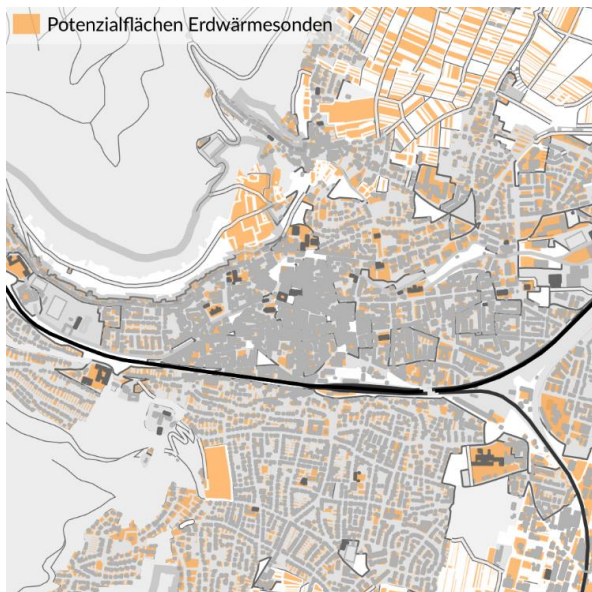
- hohe Einstrahlung
- weniger hohe Einstrahlung
- k.A.

**Nutzung von Photovoltaik auf Freiflächen**

Potenzialflächen Freiflächen-PV

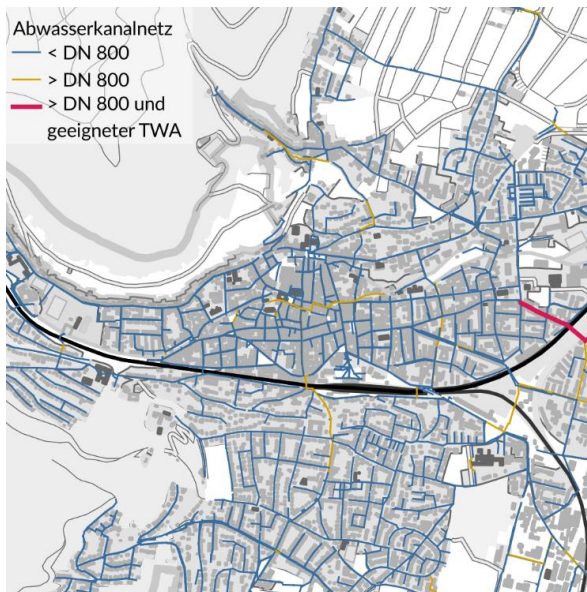
**Nutzung von oberflächennaher Geothermie durch Erdwärmesonden**

Potenzialflächen Erdwärmesonden

**Nutzung von Abwärme aus Abwasserkanälen (> DN 800)**

Abwasserkanalnetz

- < DN 800
- > DN 800
- > DN 800 und geeigneter TWA



Ergänzung zur Karte „Potenzialflächen Erdwärmesonden“: Die Wasserschutzgebiete sind schraffiert in der Karte dargestellt, gemäß Wasserportal Rheinland-Pfalz (<https://wasserportal.rlp-umwelt.de/geoexplorer>). Zu beachten sind Bohrtiefenbegrenzungen in Richtlinien zu Trinkwasserschutzgebieten.

Abbildung 4-4: Beispiel eines Teilgebietssteckbriefs Seite 3

Bestandsanalyse

Zunächst werden für jedes Teilgebiet in einer Tabelle die wichtigsten Bestandsdaten dargestellt. Dazu werden die Gebäudedaten aller in diesem

Gebiet befindlichen Gebäude aggregiert. In Tabelle 4-1 sind die dargestellten Werte genauer erläutert.

Tabelle 4-1: Bestandsdaten Teilgebiete

Parameter	Erklärung
Teilgebiet	Nummerierung zur Identifikation von einzelnen Zonen im Teilgebiet
Einordnung	Kategorisierung des Gebiets; Blau: Bestandsnetz / Verdichtungsgebiet, Rot: Wärmenetzausbauggebiet, Gelb: Prüfgebiet, Grün: Individualversorgung
Hauptsächliche Gebäudenutzung	Hauptsächliche Nutzung der Gebäude: Es wird unterschieden zwischen Wohnen, Industrie/Gewerbe und Mischgebiet
Anzahl Gebäude mit eindeutiger Gebäudenutzung	Anzahl der Gebäude im Gebiet auf Basis des Gebäudekatasters, denen eine eindeutige Gebäudenutzung zugeordnet werden kann.
Vorwiegende Baualtersklassen	Die vorwiegende Baualtersklasse der Gebäude in diesem Gebiet
Wärmebedarf	Der aggregierte Wärmeverbrauch aller Gebäude im Gebiet im Basisjahr
Wärmebedarfsdichte	Der Wärmeverbrauch pro Fläche aller Gebäude im Gebiet
Wärmebedarfsreduzierung durch Sanierung	Die prozentuale Einsparung des Gesamtwärmebedarfs im Gebiet, welche durch Sanierung erreicht werden kann.
Wärmebedarf nach Sanierung	Der Wärmebedarf des Gebiets, wenn alle sanierungsbedürftigen Gebäude saniert werden.

Gebäudenutzung / Versorgungsart

In den beiden Kreisdiagrammen werden die Verteilung der Gebäudenutzung im Gebiet nach privaten Haushalten, Gewerbe und kommunalen Einrichtungen sowie die Verteilung der Versorgungsarten dargestellt.

Beschreibung

Im ersten Teil der Beschreibung wird die Bestandsanalyse qualitativ wiedergegeben, danach folgt eine textliche Einschätzung der Potenziale und der möglichen zukünftigen Wärmeversorgung (siehe folgendes Kapitel). Dabei wurden neben

Daten aus der Bestands- und Potenzialanalyse zusätzliche Daten aus den Akteursgesprächen verarbeitet, insbesondere wo nur qualitative Aussagen ohne Quantifizierung getroffen wurden.

Ergänzend möchten wir daraufhin weisen, dass die Grundlage für die Einteilung der verschiedenen Gebietstypen eine datenbasierte Auswertung auf Baublockebene ist, welche nicht auf jedes Gebäude übertragen werden kann.

Auf der zweiten Seite der Steckbriefe wird die Eignung des Gebiets ausgewiesen, sowie die Rahmenbedingungen und ein Pfad für die Transformation aufgezeigt. Dies basiert neben den Bestandsdaten

auf den vorhandenen Potenzialen, die im Detail auf der dritten Seite des Steckbriefs dargestellt werden.

Wärmewendestrategie

Dabei wird die Eignung des Gebiets nach dem WPG für die drei Versorgungsarten dezentral, Wärmenetz und Wasserstoffnetz jeweils nach sehr wahrscheinlich geeignet, wahrscheinlich geeignet, wahrscheinlich ungeeignet und sehr wahrscheinlich ungeeignet bewertet.

Auf Basis der Ausgangssituation und der Eignung wurde als Transformationspfad eine voraussichtliche Wärmeversorgung für das Zieljahr und die Zwischenziele festgelegt. Zusätzlich wurde jedes Gebiet als Gebiet zur dezentralen Versorgung, als Wärmenetzverdichtungsgebiet, Wärmenetzausbaugebiet, oder Wärmenetzprüfgebiet eingeteilt. Diese Kriterien sind als Leitlinien für eine erste Einordnung zu sehen. Hierbei ist zu beachten, dass dies nur die hauptsächlich geplante Versorgungsart darstellt. Es entsteht dadurch keine Pflicht zur Nutzung dieser Versorgungsart oder zum Ausbau der Infrastruktur.

Haben Gebiete ein Einsparpotenzial von über 25% durch Sanierung, wurde das Teilgebiet als Gebiet mit erhöhtem Einsparpotenzial kategorisiert.

Zusätzlich wird der theoretische Wärmebedarf ausgewiesen, wenn die Gebäude nach der beschriebenen Methode in Kapitel 3.1 entsprechend saniert werden sollten.

Rahmenbedingungen für die Transformation

Es werden außerdem die möglichen Quellen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung sowohl für dezentrale Anlagen als auch erneuerbare Potenziale für größere Anlagen zur Einbindung in ein Wärmenetz beschrieben. Diese sind auf der dritten Seite des Teilgebietssteckbriefs auch kartografisch für jedes Teilgebiet im Detail dargestellt.

Maßnahmen und Akteure

Am Ende der Steckbriefseite wird auf die Akteure im jeweiligen Gebiet sowie auf die zugeordneten Maßnahmen (siehe Kapitel 7) verwiesen.

Potenziale zur Wärmeversorgung

Auf der dritten Seite der Teilgebietssteckbriefe sind kartografisch Potenziale zur Wärmeversorgung dargestellt, und zwar Potenziale für PV-Dach- und Freiflächen, Nutzung von Geothermie durch Erdwärmesonden und Nutzung Abwärme aus Abwasserkanälen größer DN 800.

5 ZIELSZENARIO

5.1.1 METHODIK ZUR HERLEITUNG DES ZIELSZENARIOS

In die Herleitung des Zielszenarios fließen verschiedene Faktoren ein. So werden u.a. bestehende Wärmenetze berücksichtigt. Zudem wird anhand von Wärmebedarfs- und Wärmelinienindichte analysiert, wo eine Wirtschaftlichkeit für weitere Wärmenetze möglicherweise gegeben ist. Hierbei wird auch die Wärmebedarfsentwicklung (Abbildung 3-2) berücksichtigt. Auf dieser Grundlage werden die Baublöcke innerhalb des Planungsgebiets hinsichtlich einer Wärmenetzeignung klassifiziert. Dieses Ergebnis wird um die lokale Verfügbarkeit von Ankerkunden erweitert, um potenzielle Wärmenetze oder Netzerweiterungen in eine schnelle Wirtschaftlichkeit überführen zu können.

In Abhängigkeit der Untersuchungsergebnisse zu dezentralen Versorgungsmöglichkeiten (siehe Abbildung 3-10 und Abbildung 3-12) werden die Baublöcke des Planungsgebietes auch nach einer Eignung für eine dezentrale, individuelle Versorgung klassifiziert. Mögliche Versorgungslücken, die hierbei aufgezeigt werden, sind als Anhaltspunkte für die Notwendigkeit einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung berücksichtigt.

Wie aus der Potenzialanalyse hervorgeht, sind die Möglichkeiten für eine Transformation des Erdgasnetzes limitiert. Das innerhalb des Planungsgebietes vorhandene Potenzial an Biomethan ist sehr

begrenzt und Wasserstoff ist als Energieträger für den Gebäudesektor auszuschließen. Da der wesentliche Teil der Wärmebedarfe aus dem Sektor der privaten Haushalte resultiert (siehe Abbildung 2-1), scheidet Wasserstoff für die Wärmewende in Neustadt an der Weinstraße aus. Auch wenn das Erdgasnetz in den kommenden Jahren noch zuverlässig mit Erdgas versorgt wird, so muss der Erdgasbezug bis zum Jahr 2040 durch andere, erneuerbare Versorgungslösungen abgelöst werden. Dies stellt eine zentrale Herausforderung in der Wärmewende von Neustadt an der Weinstraße dar.

Sofern weiterer Bedarf an leitungsgebundener Wärmeversorgung besteht, ist die Versorgung durch Fernwärme sicherzustellen. Um ein möglichst realistisches Ausbauszenario für die Fernwärme zu erarbeiten, werden im weiteren Vorgehen verschiedene Einflussfaktoren berücksichtigt. In Abstimmung mit den Stadtwerken Neustadt wurde ein realistisches jährliches Maß an Leitungszubau abgestimmt. Darüber hinaus fand ein iterativer Abgleich zwischen Netzausbau, vorhandenen Flächen und damit erschließbaren Potenzialen statt. In diesem Zusammenhang wurden mehrere potenzielle Szenarien für das Zielszenario abgeleitet. Hierfür wurde ein Energiesystemmodell für die zukünftige Fernwärme erstellt, das näher in Abschnitt 5.1.2 vorgestellt wird.

5.1.2 EIGNUNGSGEBIETE IM ZIELJAHR

Im Zieljahr 2040 sind weite Teile von Neustadt an der Weinstraße dezentral bzw. individuell mit Wärme zu versorgen (Individualversorgung). Dies betrifft den Großteil der Ortsteile wie Duttweiler, Geinsheim, Gimmeldingen und Königsbach sowie die Randlagen der Kernstadt. Auch in weiten Teilen von Hambach, Haardt und Lachen-Speyerdorf sind die Gebäude dezentral zu versorgen. Hier müssen sich Eigentümer selbst um den Heizungstausch

kümmern. Die Deklaration als Eignungsgebiet für Individualversorgung ist vor allem darauf zurückzuführen, dass eine individuelle Wärmeversorgung als umsetzbar eingeordnet wird (siehe Kapitel 5.1.3). Gleichzeitig erscheint Fern- bzw. Nahwärme in betreffenden Gebieten aufgrund moderater bis geringer Wärmebedarfe als unwirtschaftlich.

Flächendeckender Fernwärmeausbau ist vor allem in der Innenstadt der Kernstadt zu erwarten. Hier ist

aufgrund der baulichen Strukturen und der damit verbundenen Wärmebedarfe flächendeckend keine dezentrale Wärmeversorgung umsetzbar. In vielen betroffenen Bereichen sind Wärme- und Wärmebedarfsdichte sehr hoch, was einen effizienten und wirtschaftlichen Fernwärmebetrieb ermöglicht. Fernwärmeausbau ist auch in Branchweiler rund um die bestehenden Fernwärmenetze vorgesehen. Auch in Hambach, Mußbach und dem südlichen Teil von Lachen-Speyerdorf existiert Bedarf an Fernwärme, der in erster Linie aus den fehlenden flächendeckenden Optionen zur dezentralen

Versorgung resultiert. Deswegen sind diese Gebiete ebenfalls als Fernwärme-Ausbau-Gebiete deklariert.

Neben Gebieten, die für Fernwärmeausbau und eine dezentrale Versorgung vorgesehen sind, existieren im Planungsgebiet verschiedene Prüfgebiete. Solche finden sich großflächig vor allem im südlichen Teil der Kernstadt, in Branchweiler, in Diedesfeld sowie rund um zukünftige Fernwärme in Mußbach und Lachen-Speyerdorf.

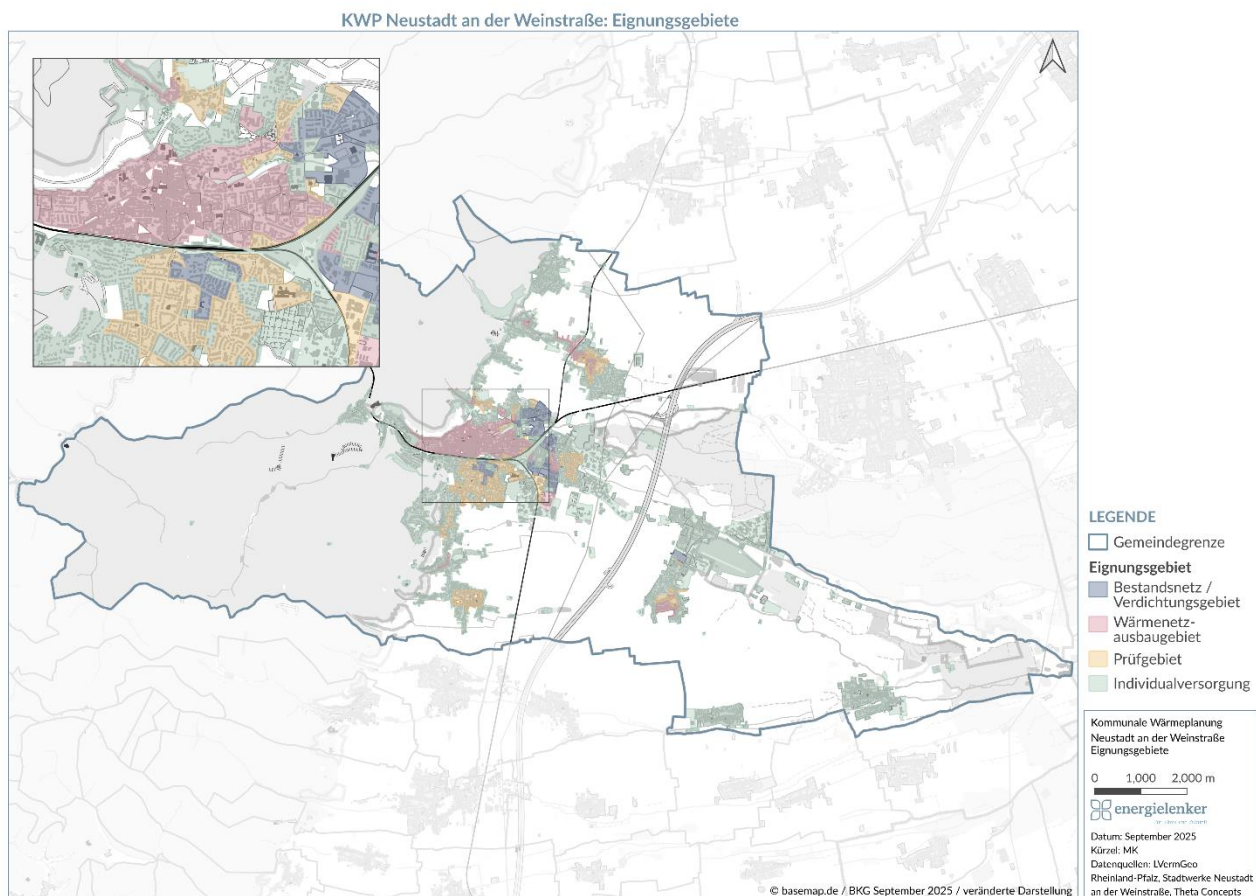


Abbildung 5-1 Eignungsgebiete im Zieljahr 2040 (Analysen von Theta Concepts)

In Gebieten, die als Prüfgebiet gekennzeichnet sind, kann Fernwärme aufgrund der vorhandenen Bedarfe eine sinnvolle Lösung darstellen. Die Wärmebedarfe sind moderat, sodass noch ein wirtschaftlicher Betrieb von Fernwärme möglich sein kann. Gleichzeitig ist vielfach eine dezentrale Versorgungslösung umsetzbar. Zur Erreichung von Versorgungssicherheit besteht also nicht die

Notwendigkeit für Fernwärme. Dieser Aspekt stellt sich in den Fernwärmeausbaubereichen anders dar, weshalb diese in Bezug auf die Fernwärme höher zu priorisieren sind.

Der Fernwärmeausbau unterliegt verschiedenen Grenzen, vor allem in Bezug auf die anfallenden Investitionen sowie dem realisierbaren Zubau. Auch die regionalen Potenziale zur erneuerbaren

Gestaltung der Fernwärme sind begrenzt. Ob Fernwärme innerhalb eines Prüfgebietes umgesetzt werden kann, hängt vor allem von den vorhandenen Ausbaupazitäten, dem Anschlusswunsch der Anwohnenden sowie der Potenzialerschließung ab.

Die Deklaration als Prüfgebiet eröffnet zukünftig die Möglichkeit für die Umsetzung von Fernwärme in betreffenden Bereichen. Gleichzeitig können sich Bürger in den betroffenen Quartieren auch selbst mit Wärme versorgen. In den nächsten Jahren ist zu prüfen, ob Fernwärme hier in die Umsetzung gehen kann. Der Status des Prüfgebietes ist deshalb im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans zu eruieren.

Der Argumentation in Abschnitt 5.1.1 folgend, wird kein Gasnetz-Prüfgebiet für die Umgestaltung des

Erdgasnetzes zu grünen Gasen, wie Biomethan und Wasserstoff vorgenommen.

In der nachfolgenden Tabelle 5-1 ist das Deckungsprofil der Nutzwärmebedarfe im Zieljahr 2040 zusammengefasst. Daraus wird ersichtlich, dass etwa 54 % der Wärmebedarfe im Zieljahr individuell zu versorgen sind. Gleichzeitig wird erkennbar, dass ein deutlicher Fernwärmeausbau zu erwarten ist. Im Zieljahr deckt Fernwärme etwa 34 % der Wärmebedarfe in Neustadt an der Weinstraße. In Relation zum Ausgangsjahr wird sich der Fernwärmeabsatz ungefähr versechsfachen. Die restlichen 12 % der Wärmebedarfe befinden sich in Prüfgebieten, ob diese perspektivisch einer Individualversorgung oder Fernwärme zuzuordnen sind, werden weitere Prüfungen erst ergeben.

Tabelle 5-1: Deckung der Nutzwärmebedarfe im Zieljahr 2040

Gebietsdeklaration	Wärmebedarf [GWh/a]
Bestandswärmenetz (inkl. Verdichtung)	31
Fernwärme-Ausbau	122
Prüfgebiet für Wärmenetze	58
Individualversorgung	242

5.1.3 EIGNUNG DER GEBIETE FÜR DEZENTRALE VERSORGUNG

Die nachstehende Abbildung 5-2 veranschaulicht, wo mit hoher Wahrscheinlichkeit eine dezentrale Wärmeversorgung in Neustadt an der Weinstraße möglich ist. Grundlage für die Erarbeitung der Karte sind das in Abschnitt 5.1.1 erklärte Vorgehen sowie die dafür zugrunde liegenden Eignungsprüfungen für Luft- und Erdwärmepumpen (Abbildung 3-10 und Abbildung 3-12).

Wie der nachstehenden Karte zu entnehmen ist, sind weite Teile des Planungsgebietes wahrscheinlich oder sehr wahrscheinlich geeignet für eine dezentrale Versorgung. Dies schließt insbesondere die Ortsteile Diedesfeld, Duttweiler, Geinsheim, Haardt,

Königsbach und Gimmeldingen ein. In den Ortsteilen Hambach und Lachen-Speyerdorf und in den Randlagen der Kernstadt ist ebenfalls über weite Teile eine dezentrale Versorgung als möglich anzusehen.

Herausforderungen ergeben sich vor allem innerhalb der dicht besiedelten Bereiche des Planungsgebietes. Dies betrifft in erster Linie die Kernstadt, insbesondere die Innenstadt und Teile von Branchweiler. Auch in einigen Quartieren von Hambach, Mußbach und Lachen-Speyerdorf erscheint eine flächendeckende dezentrale Versorgung gebietsweise nicht umsetzbar.

Es ist anzumerken, dass diese Analyse auf Baublockebene erfolgt und als Indikator für die Notwendigkeit von leitungsgebundener Wärme auf höherer

Planungsebene dient. Auch wenn ein Block hier als nicht geeignet deklariert ist, kann eine dezentrale Versorgung im Einzelfall umsetzbar sein.

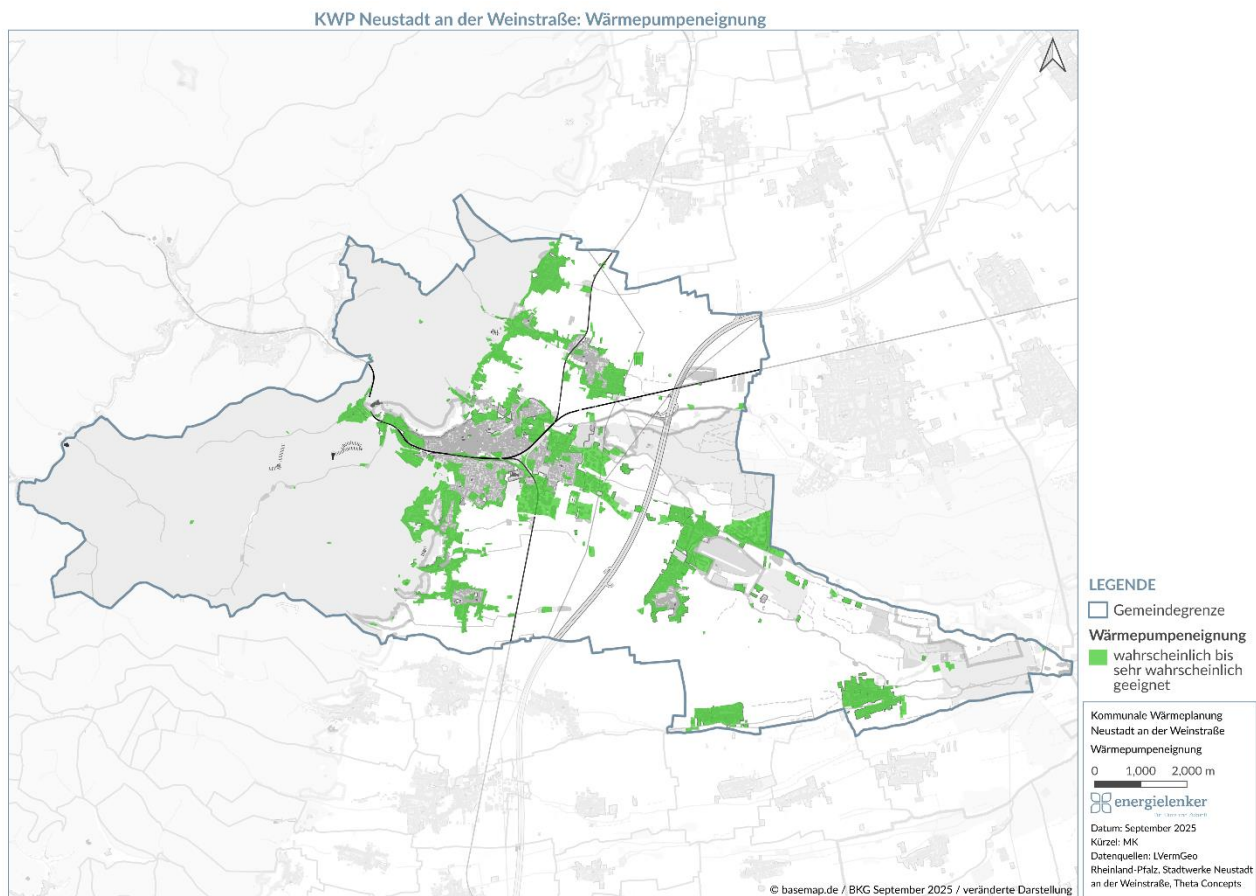


Abbildung 5-2 Eignung für dezentrale Versorgungslösungen (Analysen von Theta Concepts)

5.1.4 GEBIETE MIT ERHÖHTEM EINSARPOTENZIAL

Sanierungen spielen eine zentrale Rolle für die Wärmewende, da sie die Energieeffizienz von Gebäuden deutlich verbessern und damit den Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen erheblich senken. Viele Bestandsgebäude, besonders ältere, sind schlecht gedämmt und verbrauchen dadurch unnötig viel Energie für Heizung und Warmwasser. Durch Maßnahmen wie die Dämmung von Außenwänden, Dächern oder Fenstern sowie den Austausch veralteter Heizsysteme können große Energieeinsparpotenziale erschlossen werden. Das reduziert nicht nur die Kosten für die Bewohner, sondern trägt auch erheblich zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes bei, was für das Erreichen der Klimaziele entscheidend ist.

Eine gute Gebäudesanierung schafft außerdem die Grundlage für den Einsatz moderner, umweltfreundlicher Heiztechnologien wie Wärmepumpen oder Solarthermie. Diese Technologien arbeiten am effizientesten in gut isolierten Gebäuden, da sie mit niedrigeren Vorlauftemperaturen betrieben werden können. Ohne entsprechende Sanierungen könnte der Einsatz solcher Systeme weniger effizient oder sogar unwirtschaftlich sein.

Haben Gebiete ein Einsparpotenzial von über 25% durch Sanierung, wurde das Teilgebiet als Gebiet mit erhöhtem Einsparpotenzial kategorisiert.

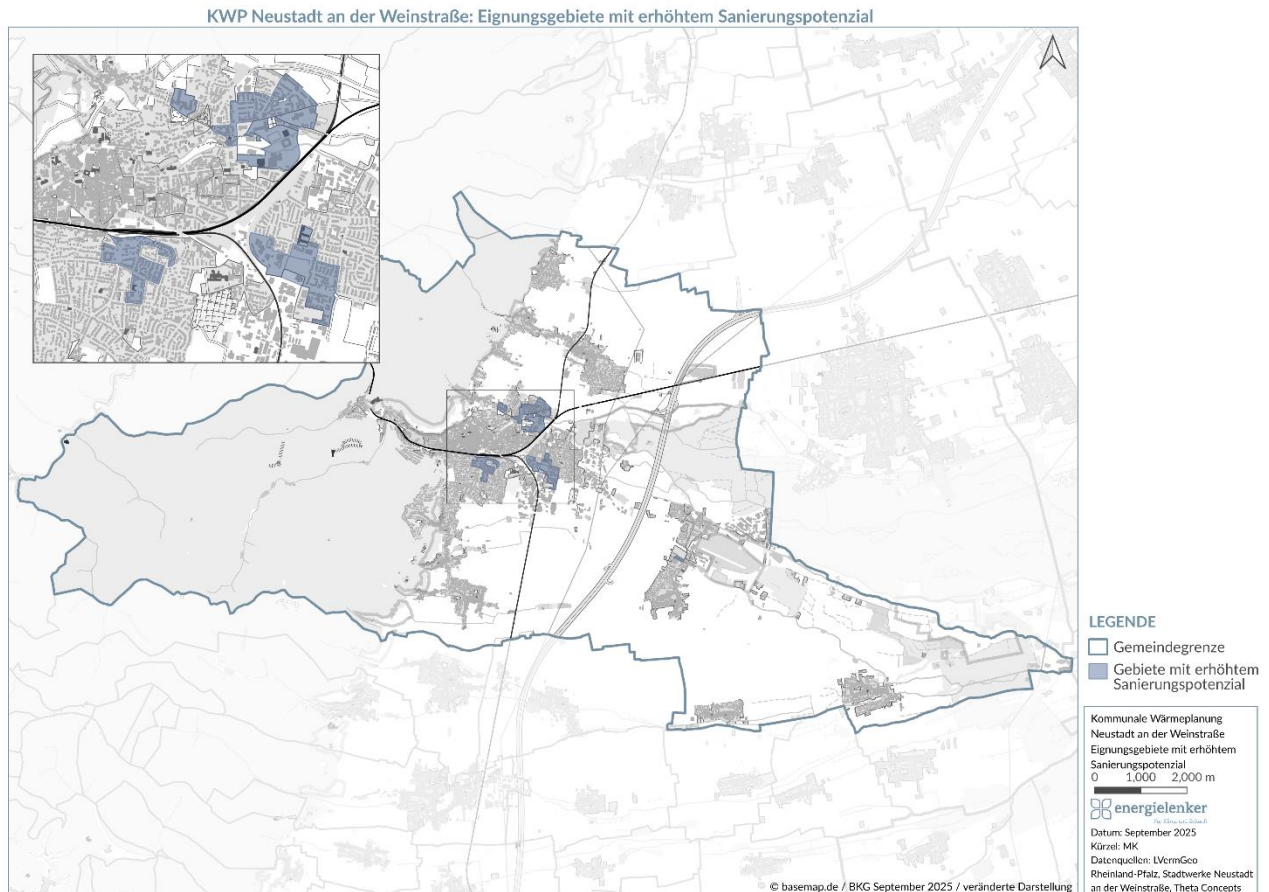


Abbildung 5-3: Teilgebiete in Neustadt an der Weinstraße mit hohem Sanierungspotenzial

5.2 ENERGIESYSTEMMODELLIERUNG

Wie im vorherigen Abschnitt dargestellt wurde, ist Fernwärme deutlich auszubauen, um im Zieljahr 2040 eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Neustadt an der Weinstraße sicherzustellen. Dieser Bedarf resultiert vor allem aus der Verbraucherseite, die flächenmäßig durch dichte bauliche Strukturen und hohe Wärmebedarfe gekennzeichnet ist. In vielen Quartieren erscheint der Ausbau von Fernwärme alternativlos. Der umfassende Ausbau der Fernwärme im innerstädtischen Bereich ist als eine zentrale Herausforderung der Wärmewende in Neustadt an der Weinstraße zu sehen. Damit die Wärmewende gelingt, muss nicht nur der Ausbau der Fernwärme stattfinden, sondern es muss außerdem eine Einbindung erneuerbarer Energien und ggf. Abwärme stattfinden. Mit Bezug auf die lokal verfügbaren Potenziale (Tabelle 3-2) ergeben sich verschiedene Versorgungsmöglichkeiten für die Fernwärme. Allerdings ist das sinnvoll erschließbare

Potenzial in Neustadt an der Weinstraße limitiert. Setzt man den zukünftigen Bedarf an Fernwärme ins Verhältnis zum jährlichen energetischen Ertrag der identifizierten Potenziale und bezieht die erforderlichen Temperaturniveaus für die zentrale Versorgung ein, so existieren lediglich zwei relevante Potenziale. Es handelt sich um Tiefengeothermie und Freiflächen-Solarthermie. Diese zwei Technologien sind als Leittechnologien für die zukünftige Transformation und den Ausbau der Fernwärme zu sehen.

Oberflächennahe Geothermie kann sowohl für zentrale als auch individuelle Versorgung in Betracht gezogen werden. Aufgrund der hohen Flächenbedarfe, der verhältnismäßig hohen Erschließungskosten, der erforderlichen Temperaturniveaus und der damit einhergehenden Energiebezugskosten erscheint oberflächennahe Geothermie für den

großen Fernwärmeausbau mit höheren Vorlauftemperaturen nicht lohnend. Dieses Potenzial ist vielmehr im dezentralen Bereich sowie ggf. innerhalb der Prüfgebiete für dezentrale Inselnetze zu verwenden. Für die Energiesystemmodellierung wird das Potenzial vernachlässigt.

Das vorhandene Potenzial an festen Bioenergieträgern ist erschöpflich und prioritär im dezentralen Bereich zu verwenden. Neben der Individualversorgung könnten sich Möglichkeiten für dezentrale Inselnetze, wie in Hambach oder ggf. Mußbach ergeben. Das Potenzial wird innerhalb der Energiesystemmodellierung vernachlässigt.

Die Potenziale des Abwassers und der Flussthermie (Oberflächenwasser, Speyerbach) sind auf Basis der indikativen Potenzialeinschätzung als untergeordnet für den Fernwärmebedarf im Jahr 2040 zu bewerten. Sie sollten allerdings noch weiter untersucht werden.

Mittels Energiesystemmodell werden verschiedene Versorgungsoptionen auf Basis der vorgenannten Leittechnologien analysiert, um Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Flächenbedarfe zu bewerten.

Das Energiesystemmodell, das zur Optimierung der zukünftigen Fernwärmeversorgung eingesetzt wird, basiert auf einem mathematisch-physikalischen Ansatz, mit dem komplexe Energiesysteme simuliert und optimiert werden können. Das grundlegende Ziel der Optimierung ist es, die Gesamtkosten des Systems unter den gegebenen Randbedingungen, wie z. B. dem Wärmebedarf, zu minimieren, wobei sowohl Investitions- als auch Betriebskosten der infrage kommenden Erzeugungs- und Speichertechnologien berücksichtigt werden.

Dieses Optimierungsproblem ist als gemischt-ganzzahlige lineare Programmierung (MILP) formuliert. Dabei handelt es sich um ein Verfahren, das sowohl kontinuierliche als auch diskrete Entscheidungsvariablen umfasst. Dies ist insbesondere relevant, wenn es um Investitionsentscheidungen geht, bei denen beispielsweise entschieden werden

muss, ob eine neue Anlage installiert wird (ganzzahlig) oder wie eine Anlage betrieben werden soll (kontinuierlich). Die Investitionsentscheidungen sind somit diskrete Variablen, während die Fahrweisen der Anlagen kontinuierliche Variablen darstellen. Das Energiesystemmodell ist zudem physikalisch basiert, da für jeden Zeitschritt die Energiebilanz gelöst wird, um ein konsistentes Gesamtsystem zu gewährleisten.

Insgesamt ergibt sich daraus eine nicht-konvexe Optimierungsaufgabe, die verschiedene technische und wirtschaftliche Randbedingungen umfasst, die zu den genannten (nicht) linearen und diskreten Entscheidungsprozessen führen. Diese nicht-konvexe Natur des Problems erfordert spezialisierte Optimierungsalgorithmen, die in der Lage sind, globale optimale Lösungen zu finden oder zumindest qualitativ hochwertige Näherungen zu erzielen.

Die Modellierung erfolgt auf der Grundlage einer zeitlichen Auflösung von einer Stunde, wobei die Dynamik des Fernwärmesystems als quasistationär angenommen wird. Das bedeutet, dass die zeitlichen Veränderungen im System als langsam genug betrachtet werden, um für jeden stündlichen Zeitschritt einen stationären Zustand anzunehmen. Diese Annahme vereinfacht die Modellierung, indem sie das komplexe Verhalten des Systems in eine Reihe von stundenweisen, stationären Optimierungsproblemen zerlegt, die durch die MILP-Methodik effizient gelöst werden können.

Die stündlich aufgelöste Optimierung wird jeweils für ein gesamtes Jahr durchgeführt, wodurch das Modell in der Lage ist, die dynamischen Anforderungen an die Wärmeversorgung über den gesamten Zeitverlauf hinweg abzubilden. Damit werden im Modell Änderungen von Prozessgrößen unterschiedlicher Zeitskalen erfasst, womit kurz- und langfristige Trends (z. B. tageszeitliche und saisonale Schwankungen) in der Wärmeversorgung erfasst werden und so eine robuste Planung sichergestellt wird.

5.2.1 SZENARIENPOOL

Mit Hilfe des Energiesystemmodells werden verschiedene Netzvarianten sowie Erzeuger- und Speicherkonfigurationen analysiert und hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit bewertet. Aufgrund der Flächen- und Standortsituation in Neustadt und der damit erschließbaren Leittechnologien wird der Fernwärmeausbau ganzheitlich betrachtet. Gegenstand der Energiesystemmodellierung ist demnach ein Verbundnetz, das in der „Netzvariante 1“ ausgehend von Technologiestandorten im Süd-Osten sowohl die Bestandsnetze als auch die Ausbaugebiete in Lachen-Speyerdorf, Branchweiler, und der Innenstadt effizient mit Fernwärme versorgt. In der „Netzvariante 2“ erfolgt außerdem die Versorgung des Fernwärme-Ausbau-Gebietes in Mußbach. Das Fernwärme-Ausbaugebiet im Ortsteil Hambach, Hardt und Gimmeldingen ist aufgrund seiner exzentrischen Lage und Größe aus der Betrachtung exkludiert. Hier ist der Betrieb über ein Inselnetz angenommen, das z.B. über eine Luftwärmepumpe

oder Biomasse-Heizwerk betrieben werden könnte. Für die Inselnetze sind in Zukunft Studien zur technisch-wirtschaftlichen Machbarkeit zu erstellen.

Alle Simulationen beziehen sich auf den im Zieljahr erwarteten Endenergiebedarf für Wärme zzgl. pauschal angenommener Verteilverluste von 15 %. Es wird eine Vorlauftemperatur von 95 °C gewählt, um Konformität zur möglichen Förderkulisse (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze, BEW) sicherzustellen. Im Rahmen der Szenarienanalyse werden außerdem verschiedene Förderinstrumente der BEW in Bezug auf Investitionskosten und operative Kosten einbezogen.

Einen Überblick über die untersuchten Basisszenarien gibt die nachstehende Tabelle 5-2. Es sei erwähnt, dass im späteren Wirtschaftlichkeitsvergleich alle Erzeugerkonzepte mit entsprechender Besicherung berücksichtigt werden.

Tabelle 5-2: Szenarienpool

Basis-Szenario	Netzvariante 1 (exkl. Mußbach)	Netzvariante 2 (inkl. Mußbach)	1 Tiefengeothermie- Dublette	2 Tiefengeothermie- Dubletten	Solarthermie	Speicher
1	X		X			X
2	X			X		
3		X	X			X
4		X			X	X

Ein wesentlicher operativer Kostenfaktor ist der Energie- bzw. Strombezug. Für die Strombezugs-kosten werden für das Zieljahr und jedes in Tabelle 5-2 geführte Basisszenario drei Szenarien betrachtet, um die Sensitivität des Systems in Bezug auf den Strompreis zu analysieren. Die drei Szenarien werden als „Best Case“, „Base Case“ und „Worst Case“ bezeichnet. Die entsprechenden Strompreise liegen bei 150 €/MWh, 230 €/MWh bzw. 358 €/MWh. Der Best Case basiert auf Prognosen der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) und bildet das Szenario eines zukünftig

sinkenden Strompreises ab. Der Strompreis im Base Case entspricht einem derzeitigen, repräsentativen Strombezugspreis für Großabnehmer und bildet damit das Szenario eines auf dem derzeitigen Niveau stagnierenden Strompreises ab. Als Worst Case wurde eine zusätzliche Steigerung des derzeitigen Preises um 2,5 % p. a. angenommen. Grundsätzlich werden die Preise für die Energieträger als unterjährig konstant angenommen. Die Energiebezugskosten ändern sich also während der jeweiligen Jahres-simulationen nicht.

5.2.2 SIMULATIONSERGEBNISSE

Basis-Szenarien 1 & 2

Der in Abbildung 5-4 dargestellte Jahreslastgang der zukünftigen Fernwärme bezieht sich auf das Basisszenario 1. Dies steht für die Netzvariante 1, ohne Anschluss von Mußbach und die Nutzung einer Tiefengeothermie-Dublette (GT Lachen-West) in Verbindung mit einem thermischen

Energiespeicher, z.B. Erdbeckenspeicher (PTES). Ein konkreter Standort für eine GT-Bohrung in Lachen-West steht noch nicht fest.

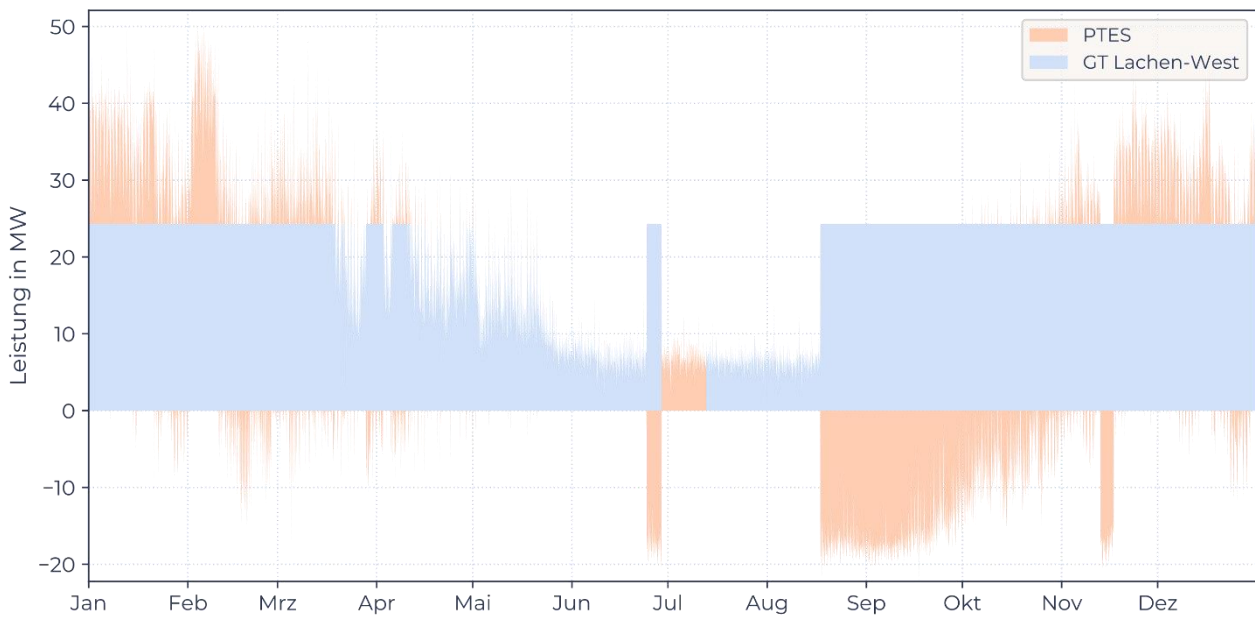


Abbildung 5-4 Jahreslastgang für die Fernwärme im Zieljahr 2040 im Basisszenario 1 (Analysen von Theta Concepts)

Aufgrund des erwarteten Temperaturniveaus von Tiefengeothermie erfolgt eine Direkteinspeisung in eine zu bauende Haupttrasse, die das Verteilnetz aus Richtung Süd-Osten versorgt. Wie aus Abbildung 5-4 zu entnehmen ist, kann das Netz das vorhandene Potenzial aus der Tiefengeothermie in den Sommermonaten nicht vollständig aufnehmen. Um den Nutzungsgrad des Potenzials zu erhöhen und die winterliche Spitzenlast abzudecken, ist ein thermischer Energiespeicher (z.B. Erdbecken) erforderlich. Mit Ausnahme einer vorzeitigen Beladung zur Überbrückung von Revisionsintervallen der Tiefengeothermie bspw. im Juni erfolgt die reguläre Beladung des Speichers effizient zum Spätsommer. Der Speicherbedarf liegt bei 22,7 GWh. Damit wird das sommerliche Überangebot der Tiefengeothermie anteilig saisonal verschoben, um die winterlichen

Wärmebedarfe zuverlässig zu decken. Da Saisonspeicherung mit Wärmeverlusten einhergeht, ist der Speicher mit einer entsprechenden Wärmepumpe auszuführen, die eine Anhebung auf die Netzvorlauftemperatur ermöglicht. Das tiefengeothermische Potenzial in Neustadt ist aufgrund des Rheingrabens sehr groß und kann in Verbindung mit einem Saisonspeicher eine sinnvolle Lösung zur Fernwärmeversorgung darstellen. Da der Erdbeckenspeicher mit signifikantem Platzbedarf einhergeht (ca. 3 ha), wurde außerdem die Versorgung durch zwei Tiefengeothermie-Dubletten ohne Speicher analysiert. Dieses Szenario entspricht der Basisvariante 2. Da dieses System deutlich weniger kosteneffizient ist, wird jedoch auf eine detaillierte Darstellung verzichtet.

Basis-Szenario 3

In Abbildung 5-5 ist analog der Darstellung in Abbildung 5-4 die Versorgung der Netzvariante 2 inkl. Mußbach durch eine Tiefengeothermie-Dublette und einen Saisonspeicher abgebildet. Dies entspricht dem Basis-Szenario 3 in Tabelle 5-2.

Aus Abbildung 5-5 ist ersichtlich, dass das sommerliche Überangebot durch einen entsprechenden

Speicher besser genutzt werden kann. Die Beladung des Speichers kann bereits im Frühsommer erfolgen. Hierfür ist der Speicher größer auszuführen (33,5 GWh / ca. 4,5 ha). Da das Potenzial der Tiefengeothermie in dieser Variante besser ausgeschöpft werden kann, zeigt sich Netzvariante 2 kosteneffizienter als Netzvariante 1. Diese Aussage schließt entsprechende Kosten für den Netzausbau ein.

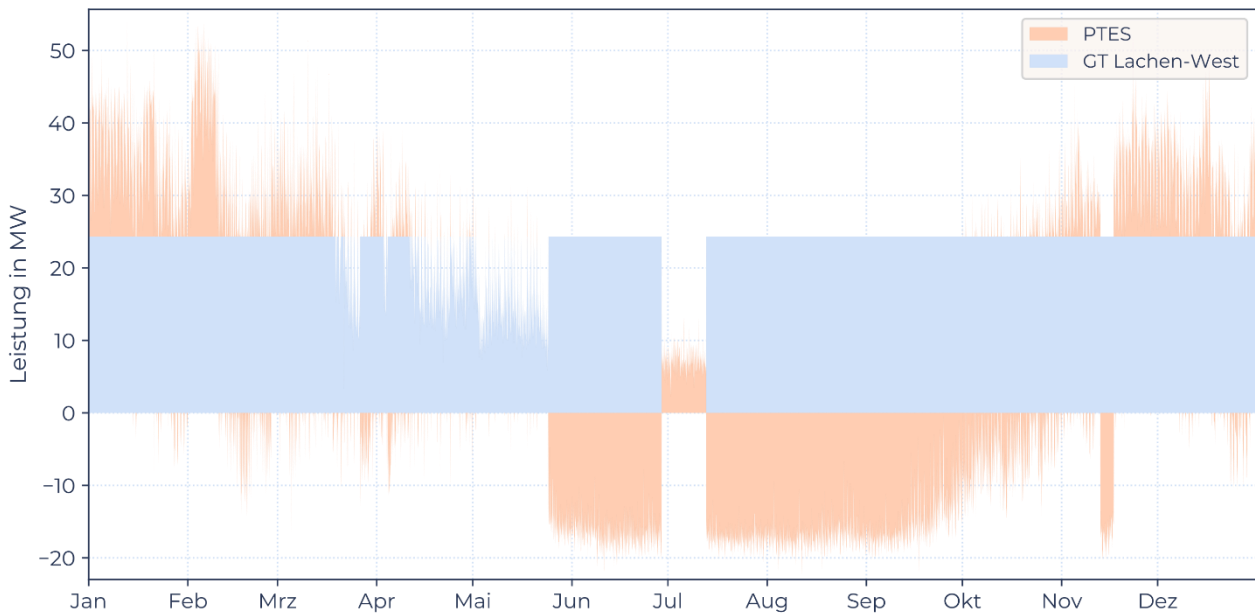


Abbildung 5-5 Jahreslastgang für die Fernwärme im Zieljahr 2040 im Basis-Szenario 3 (Analysen von Theta Concepts)

Basis-Szenario 4

Im Basis-Szenario 4 erfolgt die Versorgung durch Solarthermie und Saisonspeicher. Da die Solarthermie den ganzjährigen Bedarf abdecken muss, resultieren hohe sommerliche Spitzenlasten von etwa 160 MW. Dies stellt ein Vielfaches der Netzkapazität dar. Die Leistungsspitzen müssen wahrscheinlich durch einen Pufferspeicher der

Saisonspeicherung zugeführt werden. Aufgrund der hohen Bedarfe und der fluktuierenden Verfügbarkeit geht dieses Versorgungszenario mit hohem Platzbedarf einher. Der Platzbedarf der Solarthermie entspricht etwa 55 ha, zzgl. eines oder mehrerer Speicher (55 GWh) und dem damit einhergehenden Platzbedarf von etwa 14 ha.

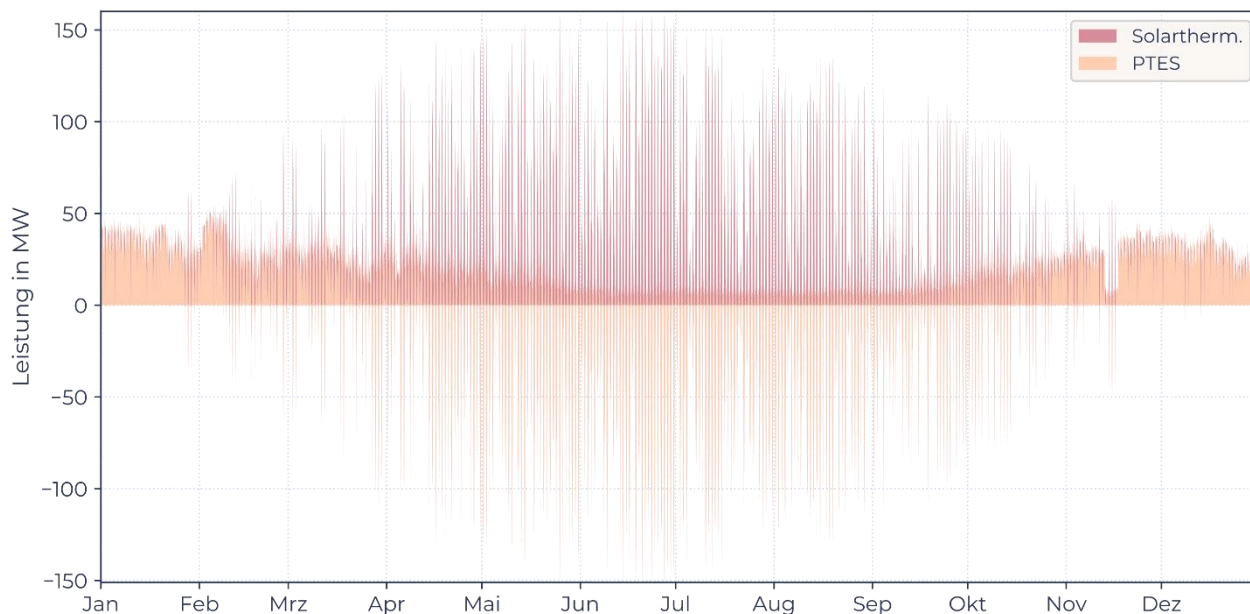


Abbildung 5-6 Jahreslastgang für die Fernwärme im Zieljahr 2040 im Basisszenario 4 (Analysen von Theta Concepts)

5.2.3 WIRTSCHAFTLICHKEITSVERGLEICH

Wie im vorherigen Abschnitt dargelegt, sind verschiedene Versorgungsvarianten der zukünftigen Fernwärme denkbar. Die Varianten unterscheiden sich im Ausbaugrad des Verteilnetzes, in der eingesetzten Leittechnologie und des Bedarfs und der Größe eines Saisonalspeichers. Netzvariante 2 bietet in Bezug auf den Nutzungsgrad der Leittechnik vor allem in Bezug auf Tiefengeothermie Vorteile. Gleichzeitig ist in Mußbach auch ein Inselnetz mit lokaler Versorgung denkbar, sodass auf die entsprechende Versorgungstrasse nach Mußbach verzichtet werden kann. Die favorisierte Ausführung orientiert sich daher vor allem an der Wirtschaftlichkeit. An dieser Stelle folgt deshalb ein Wirtschaftlichkeitsvergleich verschiedener Varianten.

Tabelle 5-3 bietet eine Aufstellung der indikativen Investitionskosten für die Fernwärme in Abhängigkeit der eingesetzten Leittechnologie. Da zu diesem Zeitpunkt keine exakten Standorte für die Leittechnologien benannt werden können, sich potenzielle Standorte jedoch in räumlicher Nähe zueinander befinden, wurde die gleiche Netzkonfiguration (Netzvariante 1) zur Berechnung der indikativen Kosten des Netzes verwendet. Aufgrund der Standortfrage bleiben auch Kosten zur Flächenakquise unberücksichtigt. Unterschiede ergeben sich also lediglich durch die Erzeugertechnologien. Die Kosten sind daher als erste Indikation zu verstehen.

Tabelle 5-3: Indikative Investitionskosten für verschiedene Leittechnologien der Fernwärme

Position	Kosten Tiefengeothermie (1 Dublette) / Mio. €	Kosten Solarthermie / Mio. €
Haupttrassen	46,0	46,0
Verteilnetz	77,0	77,0
Hausanschlussleitungen	48,0	48,0
Hausübergabestationen	21,0	21,0
Pumpstationen	6,0	6,0
Summe Netzausbau	198,0	198,0
Haupterzeuger	76,6	137,0
Erdbeckenspeicher inkl. Großwärmepumpe	26,1	188,0
Besicherung	25,0	25,0
Summe Erzeuger	127,7	350,0
Summe gesamt	325,7	548,0
Summe inkl. Förderung	195,4	328,8

Anhand von Tabelle 5-3 ist ersichtlich, dass die Solarthermie mit deutlich höheren Investitionskosten im Verhältnis zur Tiefengeothermie einhergeht. Unter Berücksichtigung der exkludierten Flächenbezugskosten würde sich das Verhältnis weiter zu Ungunsten der Solarthermie verschieben.

Der Vorteil des Solarthermie-Szenarios zeigt sich jedoch unter Einbeziehung der Energiebezugskosten. Im Gegensatz zur Tiefengeothermie fällt der über den Jahreslastgang erforderliche Strombezug der Solarthermie deutlich geringer aus, was operative Vorteile mit sich bringt. Aus diesem Grund wird aus der Energiesystemmodellierung ein erzeugerseitiger Vollkostenvergleich unter Einbeziehung von Investitionskosten und operativen Kosten abgeleitet. Die Ergebnisse sind in Abbildung 5-7 für beide Versorgungsvarianten (Basisszenario 3 & 4) unter Einbeziehung der verschiedenen Strompreisentwicklungsszenarien veranschaulicht.

Zunächst wird die Strompreisentwicklung gemäß „Base Case“ ohne Förderung betrachtet. Daraus ist erkennbar, dass die erzeugerseitigen Wärmegestehungskosten der Tiefengeothermie höher als die der Solarthermie ausfallen. Obwohl aufgrund der adressierten Nutzungshorizonte keine Wärmepumpe zur Anhebung auf Vorlauftemperaturniveau des Netzes notwendig ist, benötigt die Tiefengeothermie bedingt durch die Förderpumpen einen signifikanten Strombezug. Damit sind die Investitionskosten der Tiefengeothermie zwar deutlich geringer, die Solarthermie bietet jedoch operative Vorteile. Aus diesem Grund sind die Wärmegestehungskosten der Solarthermie über die technische Nutzungsdauer geringer bemessen.

Sowohl der Netzausbau als auch alle berücksichtigten Erzeuger sind gemäß BEW förderfähig. Deshalb verändert sich das Verhältnis der Wärmegestehungskosten unter Einbeziehung der

Investitionsförderung nicht. Allerdings ist erkennbar, dass die Investitionsförderung zu einer deutlichen Reduktion der erzeugerseitigen Wärmegestehungskosten beiträgt.

Unter Einbeziehung der Betriebskostenförderung können sich weitere Vorteile für die Solarthermie ergeben. Da es Unsicherheiten im Hinblick auf die Betriebskostenförderung der Großwärmepumpe nach Speicher gibt, wurde diese nicht berücksichtigt. Unterschiede ergeben sich daher lediglich durch Betriebskostenförderung der Solarthermie.

Im erzeugerseitigen Vollkostenvergleich ergeben sich Vorteile für die Solarthermie. Da die

Solarthermie aufgrund des geringeren Energiebezugs weniger sensitiv auf die Entwicklung des Strompreises reagiert, hält der Vorteil über alle Strompreisentwicklungsszenarien an.

An dieser Stelle ist nochmal festzuhalten, dass die Kosten für Flächenakquise aufgrund der ungeklärten Standortfrage im Vergleich unberücksichtigt sind. Aufgrund des hohen Flächenbedarfs für Solarthermie und Speicher ist davon auszugehen, dass sich der wirtschaftliche Vorteil der Solarthermie deutlich vermindert oder gar aufhebt. Die Wahl der Leittechnologie unterliegt damit vorrangig der Standort- bzw. Flächenverfügbarkeit und der Zugänglichkeit der Leittechnologie.

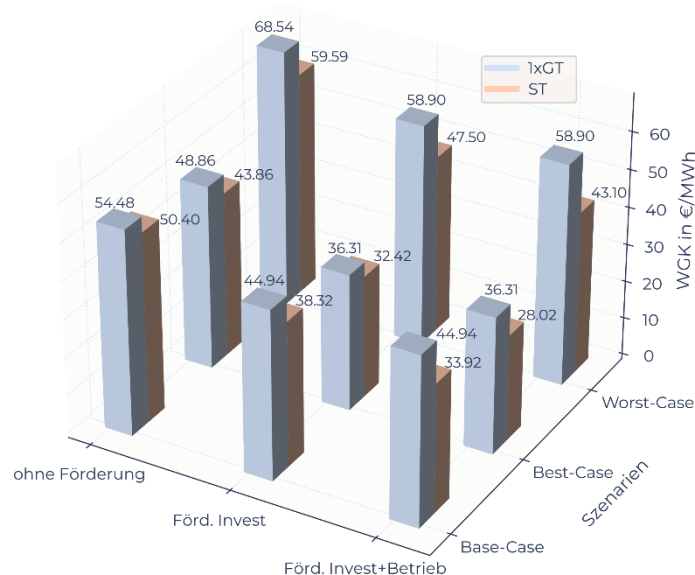


Abbildung 5-7: Erzeugerseitige Wärmegestehungskosten am Beispiel der Netzvariante 2; Vergleich von Basisszenario 3 und 4 (Analysen von Theta Concepts)

5.3 ZENTRALE ERKENNTNISSE UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN AUS DER SZENARIENENTWICKLUNG UND ENERGIESYSTEMMODELLIERUNG

Auf Grundlage der Szenarientwicklung und Energiesystemmodellierung lassen sich folgende Erkenntnisse gewinnen und Handlungsempfehlungen ableiten, welche die Wärmewendestrategie in Neustadt an der Weinstraße definieren.

1. Das realistisch erschließbare Sanierungspotenzial im Gebäudesektor ist begrenzt. Zur Steigerung der Effizienz ist das ausgewiesene Potenzial bei einer energetischen Sanierungsquote von 1 % zu heben. Zur Erreichung der

Klimaneutralität kommt es jedoch vor allem auf die Transformation der Wärmeversorgung an.

2. Die bauliche Struktur und der damit verbundene Wärmebedarf machen eine leitungsgebundene Wärmeversorgung in vielen Quartieren unabdingbar. Insbesondere in der Kernstadt (Innenstadt und Branchweiler) ist flächendeckend keine dezentrale Versorgung möglich, sodass zur Wahrung von Versorgungssicherheit entsprechende Infrastruktur geschaffen werden muss.
3. Eine Transformation des Erdgasnetzes zu grünen Gasen wie Biomethan oder Wasserstoff ist als unwahrscheinlich einzuordnen. Das regionale Potenzial für Biomethan ist sehr begrenzt und als nicht ausreichend zu bewerten. Grüner Wasserstoff ist als Energieträger für den Gebäudesektor als sehr wahrscheinlich unwirtschaftlich einzustufen. Hinzu kommt, dass Neustadt an der Weinstraße kaum Industriebedarfe hat, was die Wahrscheinlichkeit für großtechnische Wasserstoffversorgung mindert. Es ist hingegen möglich, dass das Erdgasnetz noch bis 2045 mit Erdgas versorgt, aufgrund einer zu geringen Umsetzungsgeschwindigkeit oder nicht ausreichender Potenziale an erneuerbarer Energien. Dies stellt eine zentrale Herausforderung der Wärmewende in Neustadt an der Weinstraße dar.
4. Um klimaneutrale Wärme & Versorgungssicherheit in Einklang zu bringen, ist insbesondere in der Kernstadt flächendeckend Fernwärme auszubauen. Der Ausbau von Fernwärme erscheint alternativlos. Da der damit einhergehende Bedarf den heutigen Wärmeabsatz durch Fernwärme um ein Vielfaches übersteigt, ist im Ausbau der Fernwärme eine weitere zentrale Herausforderung in der Wärmewende von Neustadt zu sehen.
5. Die in Neustadt verfügbaren Potenziale zur klimafreundlichen Umgestaltung der Fernwärme sind begrenzt. Besonders relevant sind Freiflächen-Solarthermie und Tiefengeothermie. Je nach Flächenverfügbarkeit und Zugänglichkeit bieten beide Technologien ein hinreichendes Potenzial für die Fernwärme. Die Wahl der
6. Leittechnologie hängt von verschiedenen Faktoren ab und ist im Rahmen der Transformationsplanung durch den Versorger festzulegen.
7. Mit Bezug auf die Flächensituation in Neustadt resultieren unabhängig von der Wahl der Leittechnologie geeignete Technologiestandorte im Osten / Süd-Osten des Planungsgebietes. Die Versorgung der Fernwärme erfolgt damit sehr wahrscheinlich aus dieser Richtung. Damit erscheint die Planung und Ausrichtung des zukünftigen Fernwärmenetzes für eine Versorgung aus dem Süd-Osten als „No-Regret“-Maßnahme.
8. Sowohl für die Solarthermie als auch die Tiefengeothermie bedarf es eines geeigneten Saisonspeichers, der das sommerliche Überangebot zur winterlichen Spitzenlast verschiebt. Aufgrund der geforderten Kapazitäten, notwendiger Be- und Entladeleistungen, der geologischen Strukturen und der Zugänglichkeit erscheinen Erdbeckenspeicher als sinnvolle Lösung. Die Implementierung mindestens eines Erdbeckenspeichers erscheint damit ebenfalls als „No-Regret“-Maßnahme. Größe und ggf. Anzahl der Speicher sind im Rahmen der Transformationsplanung zu untersetzen.
9. Innerhalb des Planungsgebietes existieren lokale Potenziale, die im Kontext des Fernwärmebedarfs im Zieljahr eine untergeordnete Rolle einnehmen. Für die kurz- bis mittelfristige Dekarbonisierung sind diese Potenziale ggf. relevant und daher im Rahmen der Transformationsplanung des Versorgers detaillierter zu untersuchen. Weiterführende Analysen werden daher sowohl für die Flusstermie (Speyerbach) sowie die Abwärme aus dem Abwasser (Hauptpumpwerke, Hauptsammler) empfohlen.
10. In einigen Teilgebieten kann perspektivisch auch einer Wärmeversorgung über Inselnetze möglich sein. Insbesondere dann, wenn eine Versorgung mit erneuerbaren Energien dezentral nicht möglich ist oder schwierig erscheint und eine für Wärmenetze ausreichend hohe Wärmebedarfsdichte vorliegt. Eine alternative dezentrale Versorgungsvariante für einzelne Gebäude ist damit jedoch nicht ausgeschlossen.

10. Der überwiegende Teil der Wärmebedarfe ist im Zieljahr 2040 dezentral zu versorgen. Hierbei spielen Wärmepumpen eine zentrale Rolle. Es ist daher zu prüfen, ob das Stromnetz für den erwarteten Bedarf verstärkt, optimiert und ertüchtigt werden muss.
11. Da dezentrale Versorgungslösungen einen wesentlichen Beitrag zu klimaneutralen

Wärmeversorgung von Neustadt im Zieljahr 2040 leisten, ist der adäquaten Kommunikation und Ergebnisverbreitung der Wärmeplanung eine hohe Bedeutung beizumessen. Es wird empfohlen, die zentralen Ergebnisse möglichst allgemeinverständlich und zugänglich zu veröffentlichen.

6 FOKUSGEBIETE

Zusätzlich zu den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes ist für den Wärmeplan der Stadt Neustadt an der Weinstraße die Betrachtung von zwei bis drei Fokusgebieten mit Maßnahmen inklusive konkreten Zeiträumen für die Umsetzung gefordert. Die Fokusgebiete sind exemplarische Gebiete, um spezifische Strategien zur künftigen Energie- und Wärmeversorgung zu erarbeiten.

Die Auswahl der Fokusgebiete erfolgte unabhängig von Ortsteilen, sondern auf Grund von anstehenden vorrangigen Umsetzungen oder besonderen Herausforderungen in einem Gebiet.

Das „Fokusgebiet-Altstadt“ erstreckt sich über den Norden der Kernstadt und hat mit die höchste Wärmebedarfsdichte sowie die dichteste Bebauung unter Denkmalschutz. Einige Gebäude sind mit Einzelöfen oder Etagenheizungen ausgestattet, was den Umstieg auf erneuerbare Energie nochmal erschwert. Eine dezentrale Versorgung beispielsweise mit Erdwärme- oder Luft-Wasser-Wärmepumpen ist auf Grund der beschriebenen Gegebenheit flächendeckend nicht möglich. Im Rahmen der Ausweisung als Fokusgebiet sollen erste Empfehlungen gegeben werden, wie das Gebiet in den nächsten

Jahren entwickelt werden kann, um eine Lösung zur klimaneutralen Versorgung zu finden.

Im „Fokusgebiet – Branchweiler“ gibt es bereits von den Stadtwerken betriebene Wärmenetze. Im Gebiet befinden sich potenzielle Ankerkunden wie beispielsweise die Liegenschaften der Wohnungsbau-gesellschaft. In den nächsten Jahren sollen die vorhandenen Netze erweitert werden.

Im Rahmen der Untersuchung für die ersten beiden Fokusgebiete wurden zunächst verschiedene potenzielle Szenarien für den Aufbau eines Wärmenetzes für die Gesamtstadt entwickelt. Grundlage hierfür bildete die Analyse der Wärmelinien-dichte sowie Informationen, die durch Akteursgespräche eingeholt wurden, um infrastrukturelle Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Basierend auf diesen Kriterien wurden potenzielle Netzverläufe digital kartiert.

Innerhalb des „Fokusgebietes – Hambach“ steht zunächst die Prüfung von dezentralen Versorgungslösungen mit Wärmepumpen, mit der Herausforderung einer sehr dichten Bebauung, im Fokus. Stehen nur sehr eingeschränkt dezentrale Versorgungslösungen zur Verfügung, soll im Weiteren die Realisierung eines Inselnetzes geprüft werden.

6.1 FOKUSGEBIET 1 – GEBIET 1 INNENSTADT

Das Gebiet

Beim Gebiet 1 handelt es sich überwiegend um die historische Altstadt von Neustadt an der Weinstraße. Das Gebiet erstreckt sich über den Norden der Kernstadt, oberhalb der Bahntrasse. Im Gebiet befinden sich unter anderem auch historische Sehenswürdigkeiten und das Rathaus. Der Kern des Gebiets ist geprägt durch denkmalgeschützte Mehrfamilienhäuser mit Gewerbeeinheiten im Erdgeschoss. Außerdem gibt es einige Straßen mit enger Einfamilienhausbebauung. Ein Teil der in der Altstadt befindlichen Immobilien gehört der örtlichen Wohnungsbaugesellschaft. Die überwiegenden

Gebäude des Gebiets sind vor 1919 errichtet worden. Insgesamt hat das Gebiet einen Wärmebedarf von ca. 110 GWh/a und macht damit rund 20 % des gesamten Wärmebedarfs der Stadt aus. Das Gebiet ist nahezu gänzlich mit Erdgas versorgt. Lediglich 3 % der Gebäude werden mit Heizöl oder Heizstrom versorgt. Hinzu kommt, dass einige Gebäude mit Einzelöfen oder Etagenheizungen ausgestattet sind, was den Umstieg auf erneuerbare Energien nochmal erschwert. Als weitere Herausforderung im Gebiet kommt hinzu, dass für eine Realisierung des Wärmenetzes Leitungen an wichtigen

hochfrequentierten Infrastrukturtrassen und im dicht besiedelten innerstädtischen Bereich verlegt werden müssen.

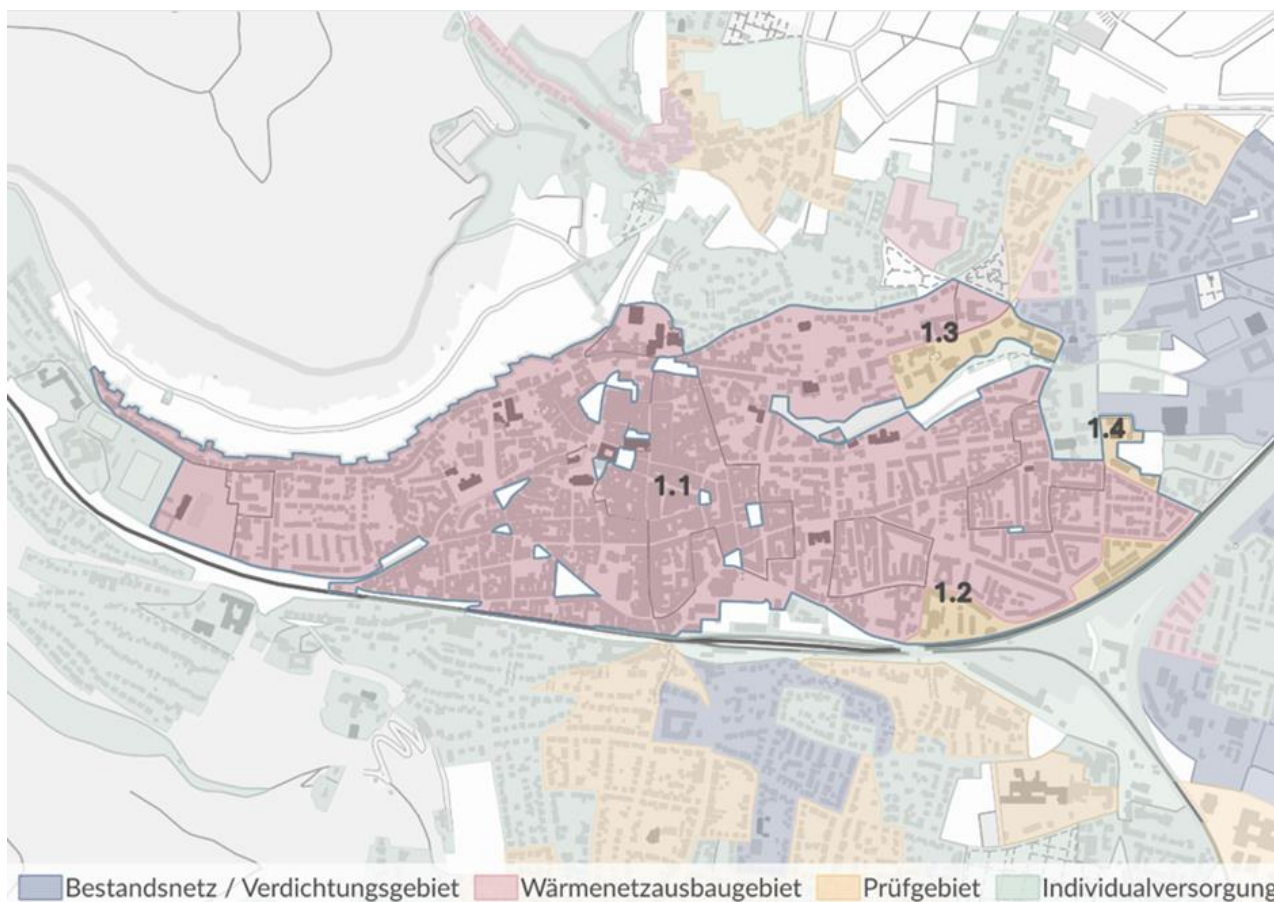


Abbildung 6-1: Fokusgebiet 1 – Gebiet 1 Innenstadt

Betrachtungen zur Versorgung

Wie bereits beschrieben, wird das Gebiet fast ausschließlich durch Erdgas versorgt. Im Rahmen der Untersuchung zur flächendeckenden Versorgung des Gebiets mit Wärmepumpen wurde festgestellt, dass die Schallemissionen ein Problem darstellen könnten. Da das Gebiet sehr dicht bebaut ist und die Häuser teilweise nicht über geeignete Flächen für Erdsondenbohrungen und Aufstellflächen für Luft-Wärmepumpen verfügen, hat sich die Altstadt als ein für ein Wärmenetz geeignetes Gebiet herausgestellt. Aufgrund des nicht flächendeckend möglichen Einsatzes von Wärmepumpen ist die Errichtung eines Wärmenetzes alternativlos. Als Energieträger für die flächendeckende Versorgung in der Stadt kommen nur die Solarthermie oder Tiefengeothermie infrage. Der Einsatz von Fluss- oder Abwasserwärme, Erdwärme, Außenluft und Biomasse ist

dagegen nur im begrenzten Umfang möglich und die technisch- wirtschaftlichen Einsatzgrenzen müssen im Rahmen von Machbarkeitsstudien weiter untersucht werden. Voraussetzung für die Entwicklung eines der beiden Potenziale ist die Flächenverfügbarkeit bei Solarthermie und die Zusammenarbeit mit einem Investor bei Tiefengeothermie. Beide Energiequellen sind zudem auf die Nutzung eines saisonalen Speichers angewiesen.

Die Entwicklung der beiden Potenziale sowie des Wärmenetzes an sich geht mit Herausforderungen einher. Die Platzverhältnisse in den Straßen der Altstadt sind eingeschränkt, vorhandene Versorgungsleitungen müssen bei der Ergänzung von Wärmeleitungen umgelegt werden und durch einen großen Anteil an Kopfsteinpflaster ist mit erhöhten Tiefbaukosten zu rechnen. Zudem müssten im Fall der

Entwicklung von Freiflächen-Solarthermie entsprechende Flächen akquiriert werden, welche momentan in den meisten Fällen im Besitz von Landwirten und Winzern sind. Das Potenzial der Tiefengeothermie kann nur mit einem Investor weiterentwickelt werden. Als Zwischenlösung ist die Nutzung von Großwärmepumpen als Wärmequelle für ein Wärmenetz denkbar. Hierbei könnte auch Abwasserwärme, Flusswärme, Erdwärme oder Außenluft als

erneuerbare Quelle in Frage kommen. Der Speyerbach führt durch den Innenstadtbereich und ein Abwasserkanalabschnitt mit entsprechendem Durchmesser und geeigneten Trockenwetterabfluss liegt innerhalb des Teilgebietes. Eine Machbarkeitsstudie sollte die Einbindung des Umweltwärmepotenzials in dezentralen und zentralen Energieversorgungs-lösungen beleuchten.

Zeithorizont	Inhalt	Verantwortlichkeit
Quartal 1 - 2026	Kontaktaufnahme zu möglichem Wärmenetzbetreiber (z.B. Stadtwerke Neustadt an der Weinstraße GmbH) Beantragung BEW-Förderung für Wärmenetze / Machbarkeitsstudie	Stadt Wärmenetzbetreiber
Quartal 2 ³ - 2026	Nach Genehmigung der Fördermittel: Ausschreibung und Erstellung Machbarkeitsstudie BEW Modul 1	Wärmenetzbetreiber
Quartal 2 – 2027	Ergebnisse Machbarkeitsstudie	Wärmenetzbetreiber
Quartal 3 - 2027	Bei erfolgreicher Studie: Start Flächen-Akquise / -Bereitstellung Beantragung BEW Förderung Modul 1 für Planungsleistungen	Wärmenetzbetreiber /Stadt
Quartal 1- 2029	Beantragung der Investitionsförderung 1. Maßnahmenpaket (4 Jahre, BEW Förderung Modul 2 und 4)	Wärmenetzbetreiber
Quartal 2 ³ -2029 ¹	Nach Genehmigung der Fördermittel: Ausschreibung und Vergabe der Investitionsmaßnahmen	Wärmenetzbetreiber
Quartal 4 – 2029	Beginn der Umsetzung	Wärmenetzbetreiber

³ Der Start der Machbarkeitsstudie/Phase ist abhängig von der Dauer der Prüfung des Antrags durch den Fördermittelgeber.

6.2 FOKUSGEBIET 2 – GEBIET 3 NEUSTADT OST

Das Gebiet

Das Gebiet befindet sich im Neustadter Osten, östlich der Hauptbahntrasse. Das Gebiet ist geprägt durch Wohngebiete mit Mehrfamilienhäusern und einem kleinen Anteil an Gewerbe. Die Gebäude lassen sich größtenteils Baualtersklassen ab 1979 zuordnen, d.h. dass die Gebäude überwiegend nach Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet worden sind. Nur das Teilgebiet 3.4 hat die überwiegende Baualtersklasse 1949-1978. Der absolute Wärmebedarf des Gebiets beträgt 27.765 MWh/a. Im Gebiet gibt es bereits bestehende Wärmenetze, die rund 12 % der Wärmeversorgung des

Gebiets ausmachen. Ebenso werden 11 % des Gebiets mit strombasierten Heizsystemen (z.B. Wärmepumpen, Nachtspeicherheizungen oder Stromdirektheizungen) versorgt. Die restliche Versorgung des Gebiets erfolgt über Erdgas. Ein Anteil von 1 % entfällt auf Heizöl. Das Gebiet befindet sich östlich der Bahngleise und der Innenstadt. Westlich des Gebiets gibt es überwiegend Einfamilienhaussiedlungen. Im Süden des Gebiets gibt es ein kleines Einkaufszentrum, welches als Ankerkunden fungieren könnten.

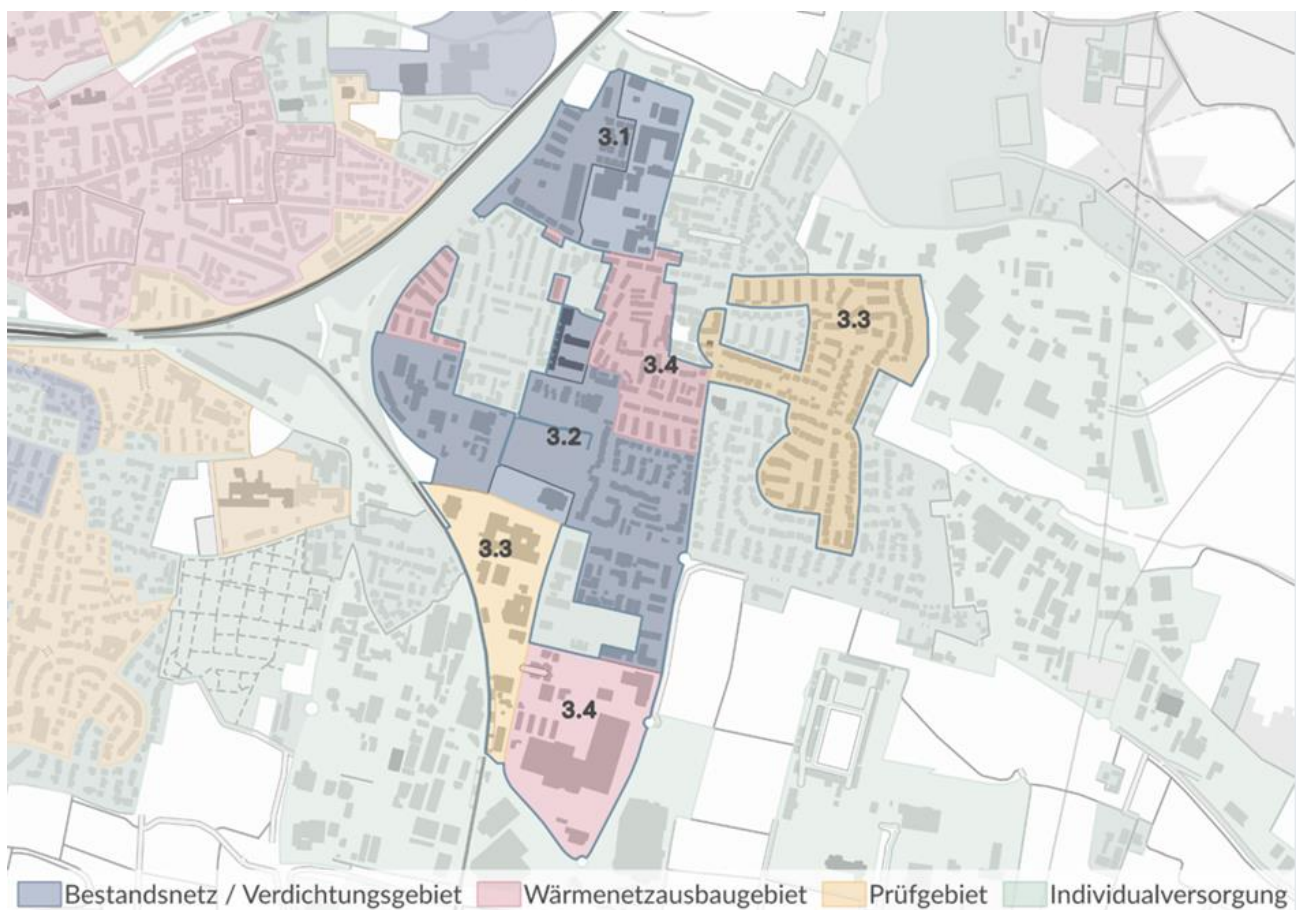


Abbildung 6-2: Fokusgebiet 2 – Gebiet 3 Neustadt Ost

Betrachtung zur Versorgung

Die bereits bestehenden Netze im Gebiet bilden die Grundlage für die Entwicklung der Versorgung des Gebiets. Insgesamt wurde das Gebiet in die Teilgebiete 3.1, 3.2, 3.3 und 3.4 eingeteilt. In den

Teilgebieten 3.1 und 3.2 gibt es bereits zwei Wärmenetze. Diese sollen um das Gebiet 3.4 erweitert werden. Gebiet 3.4 umfasst vor allem die zwischen den Netzen liegenden Gebäude, inkl. des

Einkaufszentrums im Süden des Gebiets. Das Gebiet 3.3 ist vor allem geprägt durch Reihenhäuser. Hier bestehen Überlegungen, diese zu einem späteren Zeitpunkt ebenfalls an die bestehenden Wärmenetze anzuschließen. Allerdings ist die Priorität weniger hoch als bei Teilgebiet 3.4. Ebenso wie das Fokusgebiet Innenstadt soll das Gebiet 3 perspektivisch an ein übergeordnetes Netz, gespeist durch Tiefengeothermie oder Solarthermie, angeschlossen werden. In den aufgestellten Szenarien ist das Gebiet im Fernwärmeausbau berücksichtigt. Im Rahmen des Transformationsplans der bestehenden Wärmenetze wird die Umstellung des Brennstoffs von Erdgas auf einen erneuerbaren

Energieträger geprüft. Nach momentanem Stand erscheint der Betrieb von Großwärmepumpen als Zwischenlösung realistisch.

Als weitere mögliche erneuerbare Wärmequelle, die aber nur einen geringen Beitrag zur Abdeckung des Wärmebedarfs leisten kann, könnte hier Abwasserwärme in Frage kommen. Ein Kanalabschnitt mit entsprechendem Durchmesser und geeignetem Trockenwetterabfluss liegt innerhalb des Teilgebietes. Eine Machbarkeitsstudie soll sollte die Einbindung des Umweltwärmepotenzials in dezentralen und zentralen Energieversorgungslösungen beleuchten.

Zeithorizont	Inhalt	Verantwortlichkeit
Quartal 1 - 2026	Abstimmung mit vorhandenem Wärmenetzbetreiber (Stadtwerke Neustadt an der Weinstraße GmbH)	Stadt
	Beantragung BEW-Förderung für Wärmenetze / Machbarkeitsstudie	Wärmenetzbetreiber
	Abgleich mit Dekarbonisierungsfahrplan für vorhandene Wärmenetze	
Quartal 3 ⁴ - 2026	Nach Genehmigung der Fördermittel: Ausschreibung und Erstellung Machbarkeitsstudie BEW Modul 1	Wärmenetzbetreiber
Quartal 3 - 2027	Ergebnisse Machbarkeitsstudie	Wärmenetzbetreiber
Quartal 3 - 2027	Bei erfolgreicher Studie: Start Flächen-Akquise / -Bereitstellung Beantragung BEW Förderung Modul 1 für Planungsleistungen	Wärmenetzbetreiber /Stadt
Quartal 2- 2028	Nach Genehmigung der Fördermittel: Start der Detailplanung	Wärmenetzbetreiber
Quartal 3 ⁴ -2029	Beantragung der Investitionsförderung 1. Maßnahmenpaket (4 Jahre, BEW Förderung Modul 2 und 4)	Wärmenetzbetreiber
Quartal 4 ⁴ – 2029	Nach Genehmigung der Fördermittel: Ausschreibung und Vergabe der Investitionsmaßnahmen	Wärmenetzbetreiber
Quartal 4 - 2029	Beginn der Umsetzung	Wärmenetzbetreiber
In Abhängigkeit des Energieträgers	Aufnahme erster Wärmelieferung und weiterer Ausbau	Wärmenetzbetreiber

⁴ Der Start der Machbarkeitsstudie/Phase ist abhängig von der Dauer der Prüfung des Antrags durch den Fördermittelgeber.

6.3 FOKUSGEBIET 3 – GEBIETE 8, 9 UND 13 IN HAMBACH

Das Gebiet

Die Gebiete 8, 9 und 13 umfassen den Stadtteil Hambach. Hambach ist geprägt durch Wohngebiete mit überwiegender Einfamilienhausbebauung. Im Ortsteil Hambach (Weinstraße/Freiheitsstraße – Gebiet 8) sind überwiegend Gebäude der Baualtersklasse 1949 und 1978 zu finden. Im restlichen Ortsteil sind die Gebäude eher der Baualtersklasse 1979–1990 zuzuweisen. Der absolute Wärmebedarf des gesamten Gebiets beträgt 8.028 MWh/a.

Ca 90 % der Gebäude in diesem Gebiet werden über Gasheizungen versorgt. Das Gebiet befindet sich an den östlichen Ausläufern des Pfälzerwaldes und liegt südlich der Stadt. Östlich des Gebiets sind größtenteils Weinbauflächen vorhanden. Das Gebiet zeichnet sich zudem durch eine teilweise sehr enge Bebauung aus. Hier ist vor allem der Bereich Schlossstraße/Dammstraße aus Gebiet 9 zu nennen.

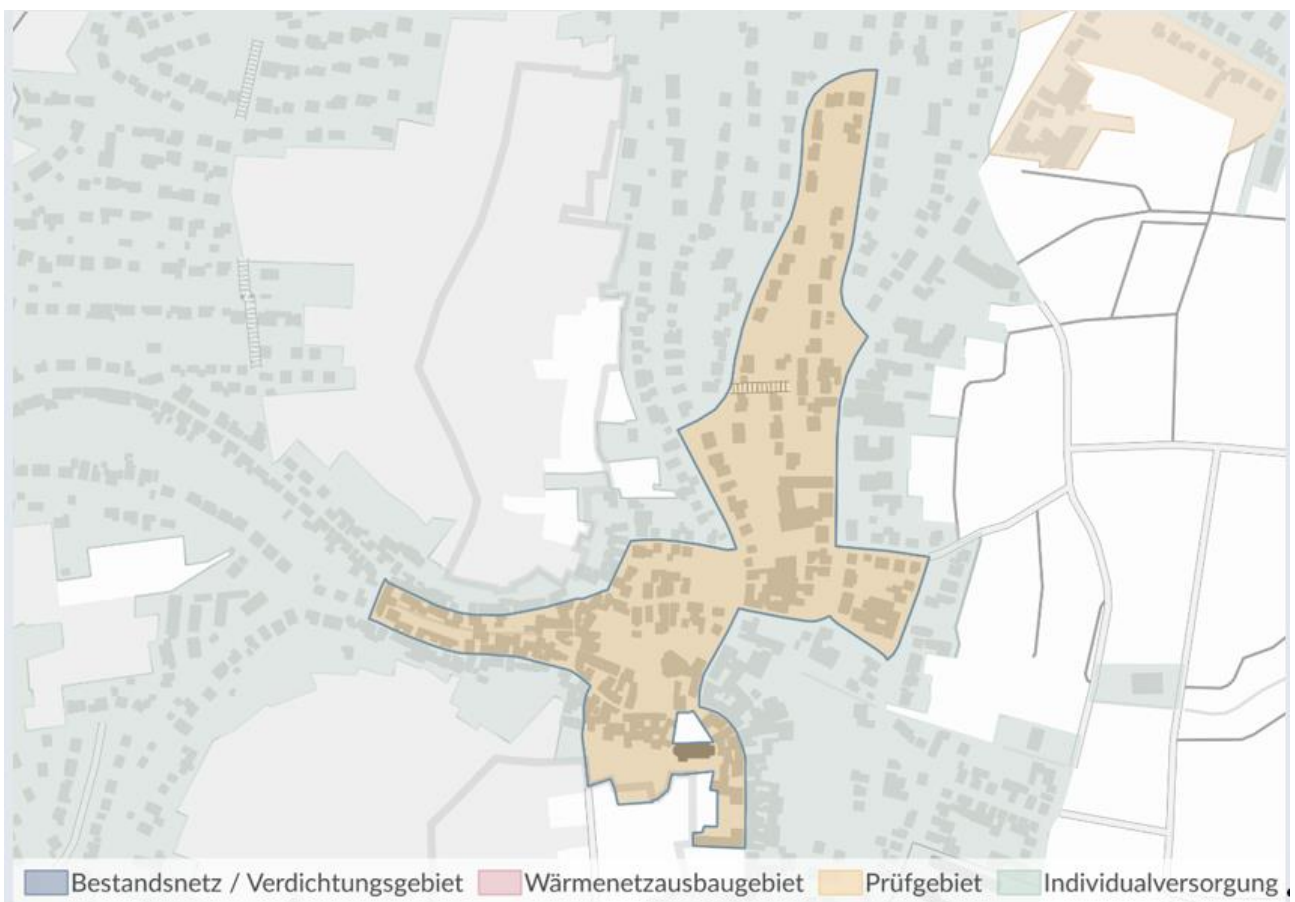


Abbildung 6-3: Fokusgebiet 3 - Gebiet 8 Hambach (Weinstraße/Freiheitsstraße)

Betrachtungen zur Versorgung

Die dichte Bebauung im Siedlungsinne, vor allem im Bereich Weinstraße/Freiheitsstraße macht den flächendeckenden Einsatz von Wärmepumpen schwierig. Da sich das Gebiet auf Grund der hohen Wärmeliniedichte zur Prüfung eines Wärmenetzes eignet, sollte hier überlegt werden, ob perspektivisch ein Wärmenetz infrage kommt. Als Energieträger kommen hier beispielsweise Tiefengeothermie oder Solarthermie in Frage. An den Siedlungsrändern des Ortsteils Hambach kann nach den vorangegangenen Erhebungen auch eine dezentrale Versorgung über Wärmepumpen erfolgen. Die Geräuschemissionen der Wärmepumpen sind vor allem an den Siedlungsränder zu vernachlässigen.

angestoßen werden. Da der Stadtteil Hambach sowohl für ein Wärmenetz in Frage kommen könnte, als auch großflächig die Möglichkeit zur Nutzung von Wärmepumpen besteht, muss das Gebiet differenziert betrachtet werden.

- Die beiden Gebiete 8 und 9 sollten im Rahmen einer Machbarkeitsstudie auf die Eignung zur Etablierung eines Wärmenetzes geprüft werden.
- Das Gebiet 13 eignet sich für die dezentrale Versorgung. Das im Folgenden beschriebene Vorgehen kann den Ausbau von Wärmepumpen fördern.

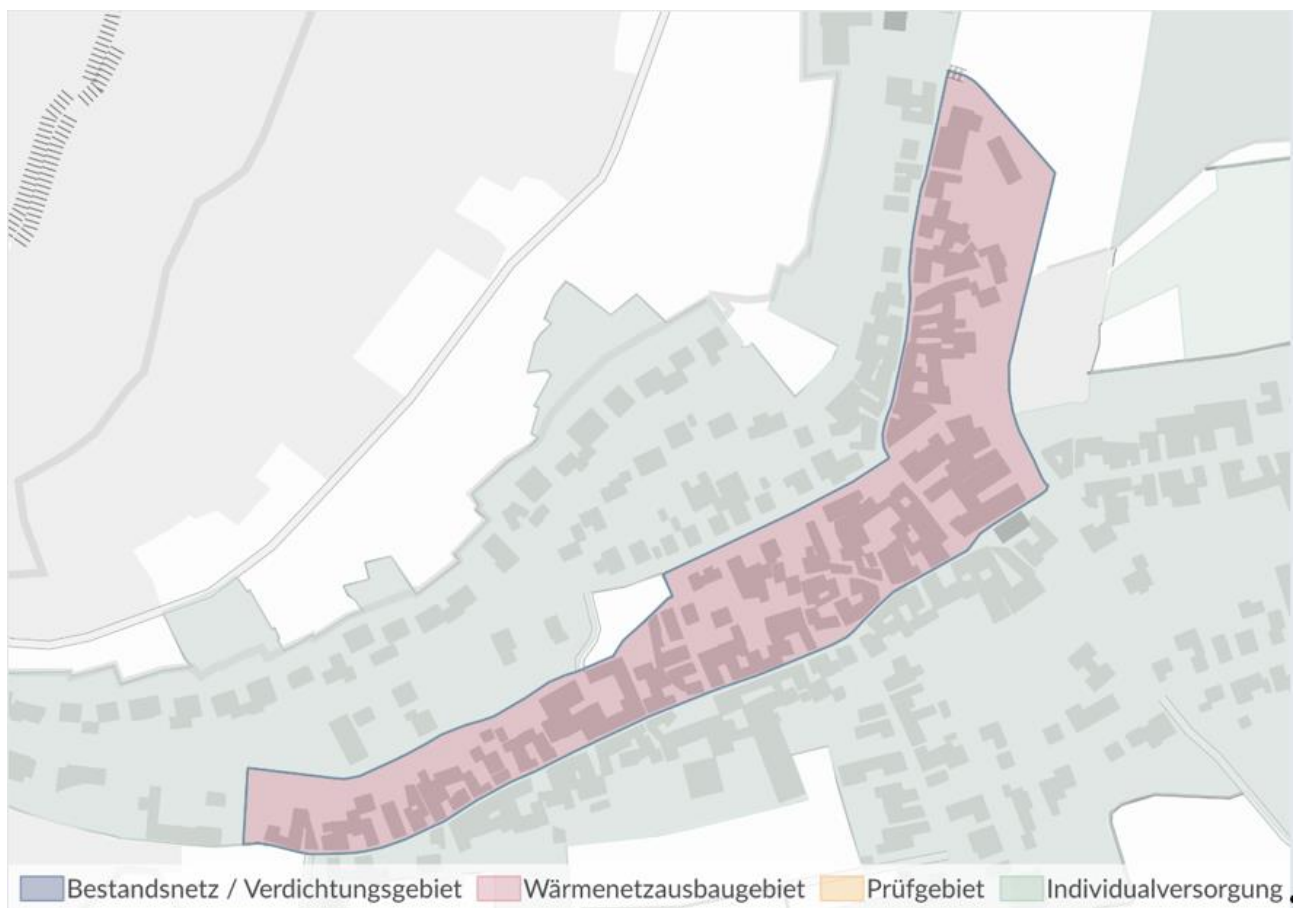


Abbildung 6-4: Fokusgebiet 3 – Gebiet 9 Hambach (Schlossstraße/Weinstraße)

Das Gebiet kann zunächst nicht ganzheitlich einer Versorgungsart zugewiesen werden. Daher sollte in den nächsten Schritten geprüft werden, ob die Errichtung eines Wärmenetzes umgesetzt werden kann. Zusätzlich können in den dezentral zu versorgenden Teilen des Gebiets erste Maßnahmen

Tabelle 6-1 Zeitlicher Ablaufplan nächste Schritte Hambach

Zeithorizont	Inhalt	Verantwortlichkeit
Quartal 4 - 2026	Kontaktaufnahme zu möglichem Wärmenetzbetreiber (z.B. Stadtwerke Neustadt an der Weinstraße GmbH) Beantragung BEW-Förderung für Wärmenetze / Machbarkeitsstudie	Stadt Wärmenetzbetreiber/Stadt
Quartal 4 ⁵ - 2026	Nach Genehmigung der Fördermittel: Ausschreibung und Erstellung Machbarkeitsstudie BEW Modul 1	Wärmenetzbetreiber/Stadt
Quartal 4 - 2027	Ergebnisse Machbarkeitsstudie	Wärmenetzbetreiber/Stadt
Quartal 3 - 2027	Bei erfolgreicher Studie: Start Flächen-Akquise / -Bereitstellung Beantragung BEW Förderung Modul 1 für Planungsleistungen	Wärmenetzbetreiber /Stadt
Quartal 3 ⁵ - 2028	Nach Genehmigung der Fördermittel: Start der Detailplanung	Wärmenetzbetreiber
Quartal 4 - 2029	Beantragung der Investitionsförderung 1. Maßnahmenpaket (4 Jahre, BEW Förderung Modul 2 und 4)	Wärmenetzbetreiber
Quartal 4 ⁵ - 2029	Nach Genehmigung der Fördermittel: Ausschreibung und Vergabe der Investitionsmaßnahmen	Wärmenetzbetreiber
Quartal 4 - 2029	Beginn der Umsetzung	Wärmenetzbetreiber
In Abhängigkeit des Energieträgers	Aufnahme erster Wärmelieferung und weiterer Ausbau	Wärmenetzbetreiber

⁵ Der Start der Machbarkeitsstudie/Phase ist abhängig von der Dauer der Prüfung des Antrags durch den Fördermittelgeber.

6.3.1 VORGEHEN DEZENTRALE GEBIETE (AM BEISPIEL DES GEBIETS 13)

Das im Nachgang beschriebene Vorgehen kann stellvertretend für die Entwicklung aller als dezentral ausgewiesenen Stadtteile genutzt werden. Solch ein Vorgehen muss jedoch seitens der Stadt initiiert werden.

- ✓ Prüfung der Bebauung vor Ort mit einem Gebäude-Energieeffizienz-Experten
 - Aufstellfläche auf den Grundstücken
- Aufstellfläche innerhalb der Gebäude (exemplarische Gebäudetypen)
- Prüfung verfügbarer und geeigneter Technologien
- Schallemissionen bei möglichem Einsatz von Luftwärmepumpen
- ✓ Erstellung eines Kurzberichtes mit Empfehlungen
- ✓ Wärmepumpen Rollout vorbereiten

Tabelle 6-2: Herangehensweise Wärmepumpen-Roll-Out

Handwerk/Energieberater/Schornsteinfeger

Es ist wichtig bei diesem sensiblen Thema alle mitzunehmen. Insbesondere die örtliche Handwerkerschaft wie Heizungs- Sanitär- und Baufirmen sowie Schornsteinfeger verfügen über ein Netzwerk und auch über Vertrauensvorschuss bei den Menschen. Oft stehen einzelne Akteure einer Wärmepumpenlösung kritisch gegenüber, nicht zuletzt deshalb, weil ihnen Geschäftsfelder durch die Wärmepumpentechnologie verloren gehen. Hier gilt es Chancen aufzuzeigen und Unterstützer zu gewinnen.

Der kommunale Wärmeplan ist mehr als nur ein Konzept – er ist der Fahrplan in Richtung klimaneutrale Zukunft! Er dient nicht nur der Verwaltung als Orientierung, sondern bietet auch Eigentümern, die vor der Entscheidung für eine neue Heizungsanlage stehen, wertvolle Hilfestellung. Damit der Plan tatsächlich Wirkung entfaltet, ist ein enger Austausch mit den entscheidenden Umsetzenden – wie Heizungsinstallateur, Energieberater und Schornsteinfeger– unerlässlich. Bei einer Veranstaltung können im Rahmen von gemeinsamen Gesprächen die Ergebnisse des Wärmeplans und des Kurzberichtes des Energieeffizienz-Experten mögliche Auswirkungen auf die Thematik „Heizungstausch“ diskutiert und abgestimmt werden. Allen entscheidenden Umsetzern und relevanten Akteuren soll aufgezeigt werden, wie Sie den Wärmeplan aktiv nutzen und gemeinsam nachhaltige Ergebnisse erzielen können.

Hierzu empfiehlt sich zunächst eine Informationsveranstaltung zu den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung und der Untersuchungen der Energie-Effizienz-Experten für die jeweiligen Fachakteure. Ziel der Veranstaltung sollte eine sinnvolle, abgestimmte Beratung der Gebäudeeigentümer sein.

Bürger – Auftaktveranstaltung zur Information

Bei einer Auftaktveranstaltung, die möglichst in Hambach stattfinden sollte, werden die Bürger rund um das Thema Wärmepumpe (zur Verfügung stehende dezentrale Versorgungsvarianten) informiert. Dabei sollen berechtigte Einwände ausgeräumt und Lösungswege aufgezeigt werden.

Einwände sind zum Beispiel:

- Ungedämmte Häuser lassen sich nicht vollständig mit Luft-Wasser-Wärmepumpen heizen, da die Vorlauftemperaturen zu gering sind.
- Lärmemissionen von Luft-Wasser-Wärmepumpen
- Höhere Kosten

Aktionswochen Vor-Ort-Beratungen

Für die Aktionswochen Vor-Ort-Beratungen sollten möglichst lokal verfügbare Angebote, z.B. von der Verbraucherzentrale beworben werden. Die Energie-Effizienz-Experten können die einzelnen Eigentümer besuchen und die individuellen Gegebenheiten vor Ort sowie das Heizungssystem, Gebäudehülle und Außenanlagen besichtigen. Im Gespräch fragen sie nach Wünschen und Plänen der Eigentümer und sichten die vorhandenen Unterlagen. Anschließend geben sie eine erste Einschätzung zum Heizwärmebedarf und Eignung der Immobilie für eine Wärmepumpenlösung. Im Beratungsgespräch sollen individuelle Lösungen erarbeitet werden. So kommt für einen Eigentümer, der seinen Garten umgestalten will, eine Geothermie-Lösung eher in Betracht als für einen Eigentümer, der gerne einen neuen Kaminofen anschaffen möchte. Für letzteren wäre ein Kaminofen mit Wassertasche eine gute Ergänzung zu einer Luft-Wasser-Wärmepumpe. Ziel der Vor-Ort-Termine könnte es sein, einen individuellen Lösungsweg in Kombination mit der kommunalen Wärmeplanung sowie den Detailuntersuchungen aufzuzeigen und den Eigentümern entsprechende Fachfirmen oder Experten als Ansprechpartner für das weitere Vorgehen zu empfehlen.

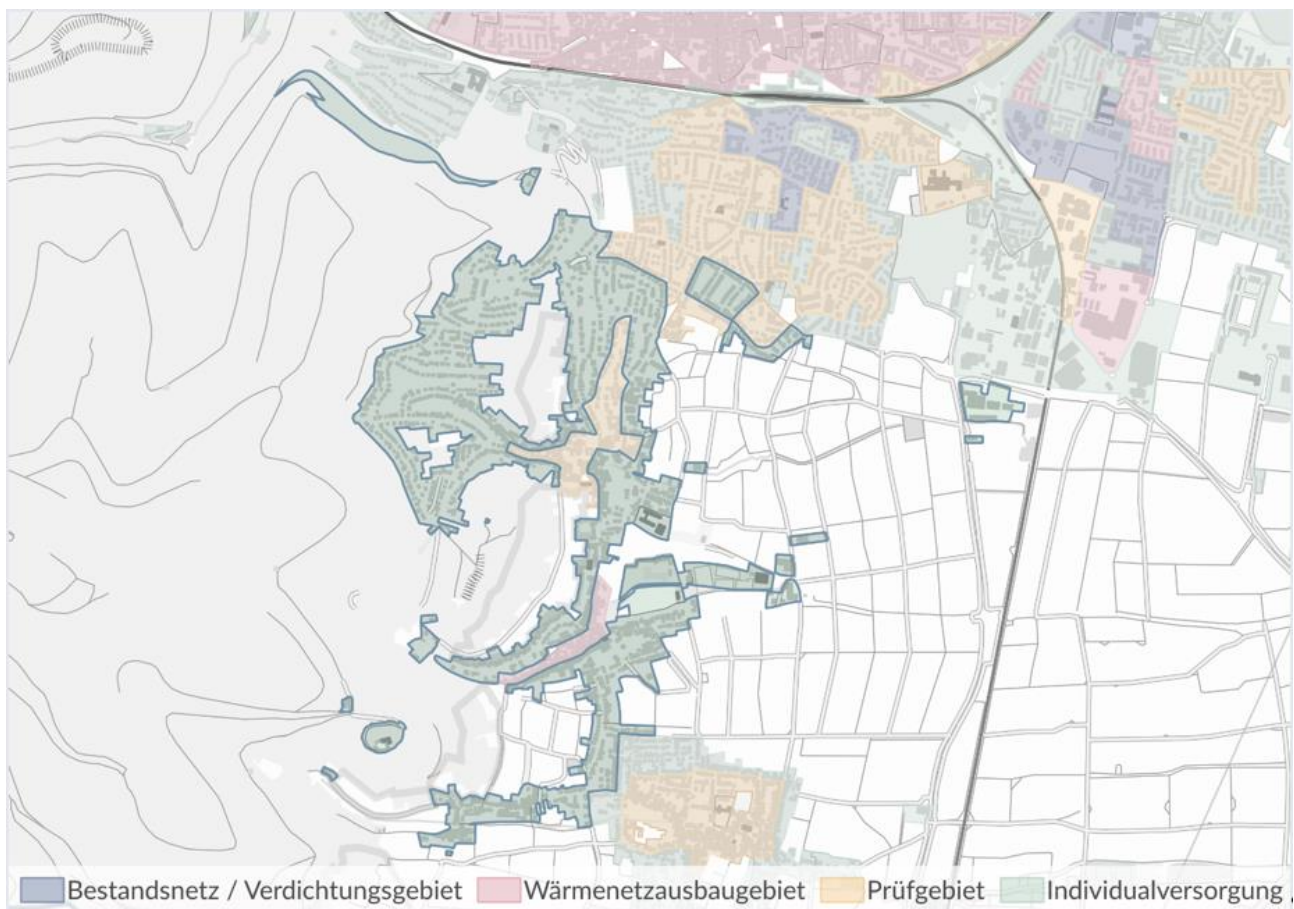


Abbildung 6-5: Fokusgebiet 3 - Gebiet 13 Hambach

7 UMSETZUNGSSTRATEGIE

Die Erreichung des Zieles einer Wärmeversorgung allein aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme bedarf neben der Einzelmaßnahmen eines koordinierten, strategischen Vorgehens für die gesamte Stadt. Wesentliche Handlungsfelder sind dabei

- ✓ Schwerpunktsetzung bei den Einzelmaßnahmen,
- ✓ Bereitstellung von Informationen und Beratung,
- ✓ Sicherstellung der Finanzierung durch Akquise von Fördermitteln und Bereitstellung der Eigenanteile, Schaffung einer kommunalen Förderkulisse,
- ✓ rechtliche Absicherung der Umsetzungsmaßnahmen durch Verträge und ordnungsrechtliche Lenkungsinstrumente,
- ✓ Flächensicherung und Leuchtturmwirkung kommunaler Liegenschaften,
- ✓ Steuerung des Prozesses Wärmeplanung, Adaption der Verwaltungsstrukturen und
- ✓ Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden.

Diese Handlungsfelder sind den Strategiefeldern Verbrauchen, Versorgen, Regulieren und Motivieren zuzuordnen.

Die Umsetzungsstrategie zielt auch auf eine Verstärkung der kommunalen Wärmeplanung, daher überschneiden sich Maßnahmen der Umsetzungsstrategie mit der Verstärkung des gesamten Wärmeplanungsprozesses.

Die erarbeiteten Maßnahmen zielen darauf ab, alle notwendigen Akteure der Wärmewende in der Kommune einzubeziehen, zu motivieren und soweit möglich innerhalb der kommunalen Möglichkeiten die notwendigen Finanzierungen sicherzustellen. Die Kommune muss dabei vorangehen und eine Vorbildwirkung einnehmen.

Innerhalb der Verwaltung kommen durch den Prozess Wärmeplanung auf einzelne Fachämter neue Aufgaben zu. Der Wärmenetzausbau erfordert umfangreiche Planungskapazitäten, die Stadtplanung ist mit neuen Herausforderungen konfrontiert, die Wärmewende berührt zahlreiche umweltrechtliche Belange. Durch Einrichtung geeigneter Kommunikationsstrukturen innerhalb der Verwaltung sollen alle anstehenden Aufgaben effizient und mit der für die Umsetzung erforderlichen Geschwindigkeit bearbeitet werden. Bürger und Unternehmen erwarten ein Verwaltungshandeln, dass ihre Investitionen unterstützt und so auch die lokale Wertschöpfung stärkt.

Für die Entwicklung der Leittechnologien Tiefengeothermie und Freiflächen-Solarthermieranlagen wird die Flächensicherung sowie die interkommunale Zusammenarbeit eine entscheidende Rolle spielen.

Information, Beratung, Kooperation	Finanzierung und Förderung	Rechtliche Absicherung und ordnungsrechtliche Instrumente	Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune
MI1: Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle MI2: Informationsaustausch mit Handwerksinnungen MI3: Handreichungen zur Beantragung von Genehmigungen MI4: Aufbau eines lokalen Unternehmensnetzwerkes für Energieeffizienz MI5: Informationsarbeit und Beratungsangebote zum Heizungstausch MI6: Wärmepumpenkampagne	MF1: Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt MF2: Lokales Förderprogramm für Energieeffizienzmaßnahmen	MR1: Fernwärmevorrang durch Satzung(en) sicherstellen MR2: Prüfung von Emissionsbeschränkungen MR3: Städtebauliche Verträge für Energieeffizienz und erneuerbare Energien	ML1: Flächensicherung für Energieanlagen in FNP und/oder B-Plänen ML2: Kommunale Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende ML3: Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften

Abbildung 7-1: Übersicht Maßnahmen, Teil 1

Kommunale Unternehmen für die Wärmewende	Prozess Wärmeplanung, kommunale Verwaltungsstrukturen und interkommunale Wärmeplanung	Wärmenetze & lokale Maßnahmen
MU1: Steuerung kommunaler Unternehmen entspr. der Ziele der Wärmewende MU2: Unterstützung bei Wärmenetz-Zwischenlösungen	MV1: Effiziente Arbeitsstruktur zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung MV2: Zusammenarbeit mit umliegenden Städten und regionalen Planungsverbänden MV3: Aufbau einer kontinuierlichen Datenerfassung zur Wärmewende	MW1: Wärmenetzverdichtung MW2: Dekarbonisierung der Erzeugungstechniken in den Wärmenetzen MW3 – Nutzung von Abwasserwärme MW4 – Nutzung von Flusswärme MW5-(Bürger)Energiegesellschaften für Wärmenetze

Abbildung 7-2: Übersicht Maßnahmen, Teil 2

7.1 MAßNAHMENKATALOG

Nachfolgend wird beispielhaft der Maßnahmensteckbrief MI1 dargestellt. Die weiteren Maßnahmensteckbriefe befinden sich im Anhang.

In den Maßnahmensteckbriefen wird unter anderem auch der Personalaufwand dargestellt.

Dieser wird zum größten Teil durch die Personalstelle (Maßnahme MV1) erbracht. Zum Teil liegen die Aufgaben jedoch auch in anderen Fachbereichen und würde zusätzlich zur geplanten Personalstelle anfallen.

Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle				MI1
PRIORITÄT:	hoch	EINORDNUNG:		kurzfristig
HANDLUNGSFELD	Schwerpunktsetzung, Information, Beratung			
ZIELSETZUNG	Fokussierung in der Umsetzung, Kommunikation mit Akteuren			
ROLLE DER STADT	☐ Verbrauchen	☐ Versorgen	☐ Regulieren	☒ Motivieren
Beschreibung der Maßnahme				
Die Kommunikation der Pläne und Maßnahmen im Rahmen der Wärmeplanung ist ein Schlüsselbaustein für die erfolgreiche Umsetzung. Die Wärmewende beinhaltet eine Vielzahl von Maßnahmen, deren Umsetzung über einen langen Zeitraum erfolgt. Insbesondere die Realisierung von Wärmenetzen erfordert eine breite Zustimmung der Anlieger und Akteure, um eine hohe Anschlussquote sicherzustellen. Dabei sind die Informationen für die jeweiligen Akteure in geeigneter Form bereitzustellen. Private Hausbesitzer, Wohnungsunternehmen, Gewerbetreibende oder auch das Handwerk sind zielgruppenspezifisch zu informieren und sollten auch Zugriff auf geeignete Informationsquellen haben. Aufgabe der Kommune ist insbesondere Schaffung eines Informationsangebotes und bei Bedarf die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur.				
Handlungsschritte	1. Analyse Ist-Zustand Informationskanäle 2. Definition der Verantwortlichkeit 3. Definition von Schwerpunkten 4. Bereitstellung der Mittel für die Öffentlichkeitsarbeit 5. Schaffung eines permanenten digitalen Angebotes 6. Sicherstellung regelmäßiger Informationen, z.B. über Amtsblatt oder Informationsveranstaltungen 7. Regelmäßige Aktualisierung der bereitgestellten Informationen			
Verantwortung	▶ Stadt Neustadt an der Weinstraße			
Umsetzungskosten	▶ Personalaufwand 8 h/Monat, 2.000 €/Jahr Materialien			
THG-Einsparungen	▶ indirekt			
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▶ Haushaltsmittel			
Herausforderungen / Wechselwirkungen	▶ Kontinuität der Maßnahme ▶ Abstimmung mit anderen Akteuren			
Zeitplanung	☒ Dauerhaft		☐ Wiederholend	
Umsetzungsbeginn:	4. Quartal 2025	Laufzeit:	fortlaufend	

Abbildung 7-3: Exemplarische Darstellung des Maßnahmensteckbrief-Aufbaus

7.2 KOMMUNIKATION

Ein Großteil der Energie- und CO₂-Einsparpotenziale liegt außerhalb des direkten Einflussbereichs der öffentlichen Hand. Private Haushalte, Unternehmen und andere lokale Akteure spielen eine zentrale Rolle bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeinsparung und CO₂-Reduktion. Die öffentlichen Stellen können Rahmenbedingungen schaffen und Anreize bieten, aber die tatsächliche Umsetzung hängt stark von der Bereitschaft und dem

Engagement der Akteure ab. Auch die breite Öffentlichkeit muss in den Prozess der Wärmeplanung einbezogen werden. Eine transparente und offene Kommunikation fördert das Verständnis und die Akzeptanz der geplanten Maßnahmen. Aus diesem Grund wurde ein Kommunikationskonzept entwickelt, das kontinuierlich in die kommunale Wärmeplanung integriert wurde. Im Folgenden werden die wichtigsten Eckpfeiler dieses Konzepts vorgestellt.

7.2.1 PROJEKTTEAM

Das Projektteam setzt sich aus Mitarbeitenden der Stadt Neustadt an der Weinstraße und der Stadtwerke Neustadt sowie Experten von energielenker und Theta Concepts zusammen. Gemeinsam arbeiteten sie daran, einen reibungslosen Erarbeitungsprozess sicherzustellen. Ihr Ziel ist es, effizient und koordiniert an den Projektaufgaben zu arbeiten, um optimale Ergebnisse zu erzielen. Durch die enge Zusammenarbeit und das Fachwissen aller Parteien soll eine erfolgreiche und nachhaltige Umsetzung des Projekts gewährleistet werden. Dafür wurde ein vierwöchentlicher Jour-Fix festgelegt. Tabelle 9 zeigt die durchgeführten Termine.

Tabelle 7-1: Übersicht Jour-Fix Termine

Jour-Fix	Datum
I	04.03.2024
II	11.04.2024
III	25.04.2024
IV	23.05.2024
V	20.06.2024
VI	20.07.2024
VII	15.08.2024
VIII	10.09.2024
IX	24.10.2024
X	09.01.2025
XI	06.03.2025
XII	07.04.2025

7.2.2 STEUERUNG DES PROZESSES

Zur Steuerung des Prozesses haben sich Vertreter der Stadt (Oberbürgermeister, die Dezernenten), der Stadtwerke (GF), Mitglieder der politischen Fraktionen mehrfach zur Abstimmung getroffen.

Die erste Abstimmungssitzung fand nach der Fertigstellung des ersten Szenarios von Theta Concepts statt. In diesem Szenario wurde die Nutzung von Tiefengeothermie betrachtet. In Absprache mit den Teilnehmenden wurde entschieden, dass ein zweites Szenario mit der Betrachtung von Solarthermie-Freiflächenanlagen berechnet werden soll. Die Ergebnisse des Szenarios wurden in den nachfolgenden Terminen der Steuerungsgruppe diskutiert.

Art der Lenkungsgruppe	Datum
Dezernentenrunde	23.10.2024
Dezernentenrunde	06.12.2024
Fraktionsvorsitzende	13.12.2024
Dezernentenrunde	28.02.2025
Fraktionsvorsitzende	09.04.2025

7.2.3 REGIONALE AKTEURE

Auch themenspezifische Akteure sind ein wichtiger Faktor für die Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung. Hierbei stand im Fokus, potenzielle Mitstreiter im Rahmen der zu erreichenden Wärmewende in der Stadt Neustadt an der Weinstraße zu gewinnen. Im Rahmen der Wärmeplanung in Neustadt an der Weinstraße haben diverse Akteursgespräche stattgefunden.

Akteur	Datum
Wohnungsbaugesellschaft	17.06.2024
Biogasanlagenbetreiber	25.06.2024
Stadtforst	09.07.2024
Akteure Tiefengeothermie	10.09.2024

Als erster Akteur wurde im Rahmen der Wärmeplanung die lokale Wohnungsbaugesellschaft eingeladen. Diese arbeitet bereits eng mit den Stadtwerken Neustadt zusammen und ist in Ausbauplänen derselben berücksichtigt. Im Anschluss an den Termin wurde eine Karte mit den Liegenschaften der

Wohnungsbaugesellschaften erstellt, die im weiteren Verlauf berücksichtigt wurden.

Im Bereich des Biomassepotenzials wurde unter anderem der Betreiber einer Biogasanlage und der Stadtforst eingeladen. Im Gespräch mit dem Biogasanlagenbetreiber wurde geklärt, welche Liegenschaften vom Netz versorgt werden und ob es bereits Planungen für die Zukunft des Netzes gibt. Im Gespräch mit dem Stadtforst wurde abgestimmt, wie das momentan geschlagene Holz verwertet wird und wie viel Biomasse durch Holzeinschlag theoretisch zur Verfügung stehen würde. Momentan wird ein Großteil des Holzes stofflich verwertet. Nach Schätzungen des Försters könnten knapp 3.000 Festmeter Holz zur energetischen Verwertung genutzt werden. Diese Angaben sind im Rahmen der Potenzialanalyse mitberücksichtigt worden.

Die letzten Akteursgespräche im Rahmen der Wärmeplanung fanden mit den beiden Akteuren im Bereich Tiefengeothermie statt. Das erste Gespräch war mit der geopfalz GmbH & Co. KG (geopfalz) und deren Geschäftsführer. Die geopfalz hat zwar keines der Aufsuchungsgebiete auf dem Gemarkungsgebiet der Stadt, allerdings grenzt das Gebiet an die Stadt Speyer an, wo die geopfalz erste Projekte im

Bereich Tiefengeothermie umsetzen möchte. Der zweite beteiligte Akteur im Bereich Tiefengeothermie war die Vulcan Energie Ressourcen GmbH (Vulcan). Diese besitzt in Neustadt die Aufsuchungsrechte für die drei Felder Taro, Kerner und Flaggenturm, die den überwiegenden Teil des Gebiets von Neustadt umfassen. Im Rahmen der Potenzialanalyse sind die Angaben von Vulcan genutzt worden, um ein quantitatives Potenzial von 200-400 GWh/a je Bohrung berechnen zu können.

Der Eigenbetrieb Stadtentsorgung Neustadt lieferte im Rahmen der Konzepterstellung Daten zu Trockenwetterabflüssen in Abwasserkanälen mit einem Durchmesser von mindestens 800mm oder darüber hinaus.

Im Rahmen der Entwicklung der zukünftigen Wärmeversorgung für Neustadt an der Weinstraße sollten die bestehenden und weiter geknüpften Kontakte ausgebaut werden.

7.2.4 ÖFFENTLICHKEIT & POLITIK

Neben den bereits genannten Akteuren ist es ebenfalls wichtig die Bürger sowie die Politik aktiv in den Prozess der kommunalen Wärmeplanung

einzubinden. Die Bürger und Politiker wurden nicht nur über die Planungen informiert, sondern konnten auch ihre Ideen und Bedenken einbringen.

7.3 CONTROLLINGKONZEPT

In diesem Kapitel werden verschiedene Controlling-Ansätze, die für die kommunale Wärmeplanung wichtig sind, aufgezeigt. Zunächst wird die Controlling-Verpflichtung aus dem WPG dargestellt,

anschließend wichtige ergänzende messbare Indikatoren, danach die Überwachung der Maßnahmen (verpflichtend nach §25 WPG) und zum Schluss das Prozesscontrolling.

7.3.1 VERPFLICHTUNG NACH WPG

Das WPG schreibt die Überprüfung des Wärmeplans alle fünf Jahre (§25) vor. Dies beinhaltet die Überwachung der Fortschritte bei der Umsetzung der ermittelten Strategien und Maßnahmen sowie die Festlegung von Indikatoren zum Zielszenario nach §17 (Anlage 2, Pk. III).

Die Indikatoren sollen beschreiben, wie das Ziel einer auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung von unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung erreicht werden soll. Die Indikatoren sind für das geplante Gebiet als Ganzes und jeweils für die Jahre 2030, 2035 und 2040 anzugeben. Die Indikatoren sind:

1. der jährliche Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung in Kilowattstunden pro Jahr, differenziert nach Endenergiesektoren und Energieträgern,
2. die jährliche Emission von Treibhausgasen im Sinne von § 2 Nummer 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes der gesamten Wärmeversorgung des geplanten Gebiets in Tonnen Kohlendioxid-Äquivalent,
3. der jährliche Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in %,

4. der Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung in %,
5. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im geplanten Gebiet in %,
6. der jährliche Endenergieverbrauch aus Gasnetzen nach Energieträgern in Kilowattstunden pro Jahr und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der gasförmigen Energieträger in %,
7. die Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude im geplanten Gebiet in %.

Die Daten der Punkte 1 bis 4 und 6 werden durch die jährliche kommunale Energie- und THG-Bilanzierung der Stadt Neustadt an der Weinstraße erfasst bzw. können durch die damit vorliegenden Daten berechnet werden. Die Daten der Punkte 5 und 7 müssen durch den Netzbetreiber bereitgestellt werden.

Der Zielpfad für die Jahre 2030, 2035 und 2040 und ist in Kapitel 5 beschrieben.

7.3.2 MONITORING VON HAUPTINDIKATOREN

Für die erfolgreiche Umsetzung der Wärmeplanung sind insbesondere die folgenden Faktoren verantwortlich:

Entwicklung des Wärmebedarfes

Für den aktuellen Wärmebedarf und dessen Entwicklung sind einige Annahmen getroffen worden. Hier gilt es den Datensatz kontinuierlich zu verbessern und z. B. mit echten Verbrauchsdaten zu aktualisieren bzw. zu plausibilisieren. Die getroffenen Annahmen für die Wärmebedarfsentwicklung (siehe Kapitel 3.1) sind möglichst jährlich zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Besonders sensitiv sind die Annahmen zur Sanierungsrate und Sanierungstiefe. Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans wurde festgestellt, dass es keine validen Daten dazu gibt. Hier wird empfohlen die Baugenehmigungen entsprechend auszuwerten bzw. ein System mit einer solchen Funktion aufzubauen. Ergänzend dazu könnte auch ein „Meldesystem“ eingerichtet werden, dass die Bauherren verpflichtet oder Anreize setzt, Sanierungen anzuzeigen. Außerdem können bei der BAFA Informationen über geförderte Effizienzmaßnahmen und Heizungsaustausche, nach Postleitzahlen sortiert, abgerufen werden. Anhand dieser können geförderte Sanierungsmaßnahmen erfasst werden.

Ausbau Fernwärme

Zur klimaneutralen Wärmeversorgung der Stadt Neustadt an der Weinstraße gehört eine deutliche Erhöhung des Fernwärmeanteils sowie die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Das Fernwärmenetz der Stadtwerke hat heute eine Länge von 8,86 km und wird auf einem Temperaturniveau zwischen 60 °C bis 90 °C Vorlauftemperatur betrieben. Diese sollte dauerhaft auf höchstens 70°C im Winter gesenkt werden.

Es ist davon auszugehen, dass für die klimaneutrale Versorgung der Stadt mindestens weitere 30 km Leitung erforderlich sein werden. Dies bedeutet einen Zubau von rund 2 bis 3 km pro Jahr.

Dekarbonisierung Fernwärme

Die Stadtwerke sind zurzeit dabei einen Transformationsplan zu erarbeiten. Dieser wird auch eine grobe Zeitplanung enthalten, wie sich ihr Erzeugerpark bis 2040 entwickeln wird. Hier ist jährlich zu überprüfen, ob die Umstellung im Zeitplan liegt und falls nicht, entsprechende Maßnahmen zu ergreifen.

Einsatz erneuerbarer Energien in den Gebieten mit Einzelversorgungslösungen

Die bevorzugte Wärmeversorgung in den Gebieten mit Einzelversorgungslösung wird eine Luft- oder Erdwärmepumpe sein. Entsprechend sollte die Anzahl der installierten Wärmepumpen und deren Leistung blockscharf erhoben werden.

In den Gebieten, in denen eine Fernwärmeversorgung vorgesehen ist, sollte möglichst keine Luft- bzw. Erdwärmepumpe zum Einsatz kommen. Ziel ist dabei ein möglichst hoher Anschlussgrad, der sich wirtschaftlich positiv auf den Betrieb des Wärmenetzes und damit die daran angeschlossenen Abnehmer auszahlt.

Transformation fossiler Infrastruktur

Generell sollte die Anzahl der Gas-Hausanschlüsse bis zum Jahr 2040 nahezu auf Null sinken. Ausnahmen bilden Blöcke, die möglicherweise zukünftig mit Wasserstoff oder treibhausgasneutral bereitgestelltem Methan versorgt werden und in denen die Gasinfrastruktur weiter genutzt werden kann. Dies gehört zu den verpflichtenden Indikatoren nach Wärmplanungsgesetz Anlage 2 Pkt. III.

Das gleiche gilt für nicht leitungsgebundene Heizanlagen (Heizöl, Braunkohle, Steinkohle, Flüssiggas). Diese Daten sind von den Schornsteinfegern zu erhalten.

Aus diesen Beschreibungen leiten sich die folgenden Indikatoren ab, die jährlich überprüft werden müssen:

Tabelle 7-2: Hauptindikatoren

Handlungsfeld	Indikator	Ist- Stand 2022	Ziel 2040 (möglichst Zwischenziele für 2030 und 2035 mit angeben)	Erhebungstiefe
Rahmenbedingungen	Bevölkerungswachstum m ² Wohnfläche pro EW Zubau Wohnfläche (m ²)	54.929	55.478 (2040)	nach Ortsteilen gesamtstädtisch
Ausbau Fernwärme Angabe je Netz	Anschlüsse Endkunden Trassenlänge (km) Vorlauftemperatur (°C) Absatz in MWh/a	179 Hausanschlüsse und 1.595 Wohneinheiten 8,86 70-90 16.139	nb ¹ mind. 30 70-90 nb ¹	je Wärmenetz und gesamtstädtisch
Dekarbonisierung Fern- wärme	Gas (Anteil %) Wärme aus erneuerbaren Energien (Anteil %) THG-Emissionen	100% 0% nb ¹	0% 100% nb ¹	je Wärmenetz
Einsatz erneuerbarer Energien in den Gebieten mit Einzelversorgungslo- sungen	Installierte elektrische Leistung Wärmepumpe in Gebieten mit Einzellösun- gen (kW) Installierte elektrische Leistung Wärmepumpe in Fernwärmegebieten (kW)	Insgesamt geschätzt 1.000 kW	Wert steigt Wert sollte möglichst klein bleiben	blockscharf blockscharf
Transformation fossiler Infrastruktur	Erdgas-Hausanschlüsse (Anzahl) Installierte fossile Hei- zungsanlagen	13.239	0 bzw. Nutzung mit Was- serstoff	gesamtstädtisch gesamtstädtisch

	• Erdgas • Braunkohle • Heizöl • Flüssiggas	9.075 0 1.183 22	nahezu 0 0 0 0	
--	---	---------------------------	-------------------------	--

¹“nb” bedeutet, dass die Werte zurzeit noch nicht bekannt sind.

7.3.3 INDIKATOREN FÜR DIE MAßNAHMEN

Die Umsetzung der Maßnahmen sollte anhand der Handlungsschritte verfolgt werden. Dabei ist darauf zu achten, ob sich diese im Rahmen der zeitlichen Planung befinden, es einen zeitlichen Verzug, Umsetzungshemmnisse oder ähnliches gibt. Dieses sollte jährlich qualitativ beschrieben und erläutert werden.

In den Maßnahmensteckbriefen wurden unter anderem Erfolgsindikatoren definiert, welche eine Überwachung der Maßnahmenumsetzung ermöglichen.

Tabelle 7-3: Maßnahmen und ihr Überprüfungszyklus

Maßnahme	Überprüfung
MI1: Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle	jährlich
MI2: Informationsaustausch mit Handwerksinnungen	jährlich
MI3: Handreichungen zur Beantragung von Genehmigungen	31.12.2026
MI4: Aufbau eines lokalen Unternehmensnetzwerkes für Energieeffizienz	jährlich
MI5: Informationsarbeit und Beratungsangebote zum Heizungstausch	jährlich
MI6: Wärmepumpenkampagne	jährlich
MF1: Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt	jährlich
MF2: Lokales Förderprogramm für Energieeffizienzmaßnahmen	jährlich
MR1: Fernwärmevorrang durch Satzung(en) sicherstellen	30.06.2026
MR2: Prüfung von Emissionsbeschränkungen	30.06.2026
MR3: Städtebauliche Verträge für Energieeffizienz und erneuerbare Energien	jährlich
ML1: Flächensicherung für Energieanlagen in FNP und/oder B-Plänen	jährlich
ML2: Kommunale Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende	jährlich
ML3: Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften	jährlich

MU1: Abstimmung mit kommunalen Unternehmen entspr. der Ziele der Wärmewende	jährlich
MU2: Unterstützung bei Wärmenetz-Zwischenlösungen	jährlich
MV1: Effiziente Arbeitsstruktur zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung	jährlich
MV2: Zusammenarbeit mit umliegenden Städten und regionalen Planungsverbänden	jährlich
MV3: Aufbau einer kontinuierlichen Datenerfassung zur Wärmewende	jährlich
MW1: Wärmenetzverdichtung	jährlich
MW2: Dekarbonisierung der Erzeugungstechniken in den Wärmenetzen	jährlich
MW3: Nutzung von Abwasserwärme	jährlich

7.3.4 INDIKATOREN FÜR DEN PROZESS

Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, ist in regelmäßigen Abständen eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Prozessfortschritt qualitativ bewerten:

- ✓ **Zielerreichung:** Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der klimaneutralen Wärmeversorgung? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?
- ✓ **Konzept-Anpassung:** Gibt es Trends, die eine Veränderung der Wärmewendestrategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?
- ✓ **Umsetzung und Entscheidungsprozesse:** Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?
- ✓ **Beteiligung und Einbindung regionaler Akteure:** Sind alle relevanten Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bevölkerung? Erfolgt eine ausreichende Aktivierung und Motivierung der Bevölkerung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteure hinzugewonnen werden?
- ✓ **Netzwerke:** Sind neue Partnerschaften zwischen Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

7.4 VERSTETIGUNG

Unter Verstetigung der Wärmeplanung in Kommunen ist die Weiterführung von Aktivitäten über den Förderzeitraum hinaus zu verstehen. Das heißt, die Grundsätze, Ziele und bestehenden Aktivitäten werden weitergeführt, um langfristig die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung zu erreichen. Konkret wäre das zum Beispiel die Umsetzung der Maßnahmen sowie die Fortschreibung der Wärmeplanung.

Die Kommunale Wärmeplanung ist seit dem 01.01.2024 eine per Bundesgesetz geregelte

Aufgabe. Der Bund hat die Aufgabe an die Länder übertragen und diese wiederum übertragen diese an die Kommunen. Damit wird die kommunale Wärmeplanung zur kommunalen Pflichtaufgabe und ist personell zu untersetzen. Je nach Ausgestaltung der Landesgesetzgebungen stehen dafür Konnexitätsmittel zur Verfügung.

Zur Verstetigung der Wärmeplanung sind verschiedene Aspekte zu berücksichtigen, die in den folgenden Kapiteln genauer erläutert werden.

7.4.1 ROLLIERENDE PLANUNG

Die Wärmeplanung soll als rollierende Planung in der Kommunalverwaltung implementiert werden. Dies bedeutet eine periodenorientierte Planung, bei der nach bestimmten Zeitintervallen die bereits erfolgte Wärmeplanung aktualisiert, konkretisiert und überarbeitet wird. Dabei werden die in der Zwischenzeit gewonnenen neuen Daten berücksichtigt. Die Wärmeplanung ist in der Regel

auf das Zieljahr 2045 (in RLP auf 2040) ausgerichtet, dies bedeutet, mit Stand 2025, ein Planungshorizont von 20 Jahren bzw. 15 Jahren. Der Detaillierungsgrad des Zeitraums 2024 – 2030 ist entsprechend erheblich genauer als die Planungsintensität der Folgeperioden. Mit fortschreitender Zeit rolliert auch der Zeitraum mit höherer Planungsintensität weiter.

7.4.2 KOMMUNALE VERWALTUNGSSTRUKTUREN

Zur Bewältigung der Aufgaben im Bereich der kommunalen Wärmeplanung ist ausreichend Personal in der Verwaltung vorzusehen. Es ist davon auszugehen, dass für die kommunale Wärmeplanung über die nächsten 15 bis 20 Jahre mindestens eine Personalstelle in der Verwaltung erforderlich sein wird. Vorteilhaft ist es, die Stelle bei der Stabstelle Klimaschutz, Klimaanpassung und nachhaltige Entwicklung anzusiedeln, da es hier viele Schnittstellen gibt. Die Aufgaben sind im Folgenden aufgeführt:

- ✓ den Umsetzungsprozess kommunikativ zu begleiten
- ✓ Fortschreibung des Wärmeplans (Verpflichtung nach §25 WPG)
- ✓ Fortschreibung von Indikatoren, Berichterstellung, Monitoring

- ✓ Beispiel: jährlicher Bericht zu den Indikatoren des Wärmeplans
- ✓ die Verankerung mit weiteren kommunalen Planungen, z. B. INSEK zu gewährleisten
- ✓ Neubaugebiete/B-Pläne mit der Wärmeplanung zu verzahnen
- ✓ Straßenbaumaßnahmen mit dem Fernwärmeausbau zeitlich zu koordinieren
- ✓ Genehmigungsprozesse zu begleiten
- ✓ Einwerben von Fördermitteln zur Finanzierung von Projekten

Darüber hinaus müssen Strukturen geschaffen werden, die den Informationsfluss innerhalb und außerhalb der Verwaltung gewährleisten:

- ✓ Intern: Zusammenarbeit Stadtplanung, Tiefbau, Umweltschutz, Statistik, ... Direkte Zusammenarbeit auf Sacharbeiterebene ermöglichen. Beispiel: Aufstellung einer amtsübergreifenden Arbeitsgruppe Wärmewende, die sich vierteljährlich trifft

- ✓ Extern: Abstimmung mit regionalen Planungsstellen, Netzbetreibern, Nachbarkommunen

7.4.3 POLITISCHE ABSICHERUNG

Zur Verstetigung gehört auch, das Verwaltungshandeln durch politische Beschlüsse und politisches Handeln abzusichern:

- ✓ Beschluss zum Wärmeplan (verpflichtend nach § 21(3) WPG)
- ✓ Prüfung der Auswirkungen von Beschlüssen auf die Wärmeplanung Beispiel: kein Gasanschluss in Neubaugebieten
- ✓ Schaffung geeigneter Gremien bzw. Definition der Zuständigkeit

- ✓ Beispiel: zuständige Ausschüsse tagen einmal jährlich gemeinsam zum Thema Umsetzung Wärmeplanung
- ✓ Bereitstellung kommunaler Eigenmittel in der Haushaltsplanung: Beispiel: Jedes Jahr werden 100.000 € für notwendige Infrastrukturmaßnahmen, unterstützende Förderung für die Bürgerinnen und Bürger sowie Öffentlichkeitsarbeit zur Verfügung gestellt.

7.4.4 KOMMUNIKATION

Bereits für die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung ist ein intensiver Abstimmungsprozess zwischen der Stadt Neustadt an der Weinstraße und dem Dienstleister implementiert worden. Hierfür braucht es eine Koordinierungsstelle, der auch die Umsetzung der Wärmeplanung dauerhaft begleitet. Hier gilt es

- ✓ Fragen aus der Bevölkerung fachlich gut zu beantworten (auch nicht digital) Beispiel: Veröffentlichung des aktuellen Standes zur Wärmenetzentwicklung 2x im Jahr im Amtsblatt
- ✓ einen kontinuierlichen Abstimmungsprozess mit den Stadtwerken durchzuführen Beispiel: JF einmal im Monat
- ✓ Kontakt zu u. a. den Großverbrauchern und Wohnungsgesellschaften zu halten Beispiel: Austausch einmal im Halbjahr

- ✓ schaffen von Transparenz bzgl. Ausbau Wärmenetz für alle notwendigen Akteure Beispiel: Stadt und Stadtwerke verlinken ihre Webangebote zu dem Thema untereinander und legen Verantwortung für Informationsinhalte fest
- ✓ Wärmenetzbetreiber zu akquirieren Beispiel: Unterstützung von bestehenden Aktivitäten in der Kommune bzw. Prüfung von Angeboten verschiedenen Anbieter und Kontaktaufnahme
- ✓ gleichen Wissenstand für alle Akteure zu gewährleisten Beispiel: Kommune, SHK- und Schornsteinfegerinnung und Stadtwerke treffen sich 2x jährlich zu einem gemeinsamen Informationsaustausch. Beispiel: SHK-Handwerker und Schornsteinfeger leiten Anschlusswünsche an

das Wärmenetz im Rahmen ihrer Beratung an die Stadtwerke weiter,

Stadtwerke informieren über anstehenden FW-Ausbau der nächsten 1-2 Jahre

7.4.5 WEITERE REGELUNGEN

Ergänzend zu den vorgenannten Punkten sind die folgenden Aspekte ebenfalls zu berücksichtigen:

- ✓ Beschluss zu kommunalen Satzungen
Beispiel: Erstellung einer Fernwärmesatzung

- ✓ städtebauliche Verträge
Beispiel: Abstimmung städtebaulicher Verträge mit der Wärmeplanung
- ✓ Flächensicherung für Erzeugungs- und Speicheranlagen durch die Aufnahme in FNP und/oder B-Plan

8 ZUSAMMENFASSUNG

Der Wärmebereich gilt als "schlafender Riese" der Energiewende. Die Bereitstellung von Warmwasser, Raum- und Prozesswärme macht zusammen etwa die Hälfte der benötigten Endenergie in Deutschland aus. Dabei fallen die Fortschritte im Wärmesektor bisher im Vergleich zum Stromsektor gering aus. Die langen Investitionszyklen bei baulichen und auch technischen Maßnahmen in der Wärmeinfrastruktur bedingen die Trägheit der Wärmewende. In Anbetracht der Tatsache, dass die heutigen Entscheidungen Auswirkungen bis weit in die Zukunft haben, ist der Handlungsbedarf im Wärmesektor für das Erreichen der Klimaschutzziele und die Versorgungssicherheit enorm.

Den Städten, Kreisen und Gemeinden kommen bei der Bewältigung dieser Herausforderungen eine enorme Bedeutung zu. Die Stadt Neustadt an der Weinstraße hat die vorliegende Wärmeplanung frühzeitig erstellen lassen, um diese Aufgabe in Zukunft planvoll und zielorientiert anzugehen. Das Ziel der Wärmeplanung ist eine mittel- bis langfristige Strategie für die zukünftige Entwicklung des Wärmesektors, um die Stadtentwicklung strategisch an den beschlossenen Klimaschutzzielen auszurichten und systematisch die dafür erforderlichen Weichenstellungen vornehmen zu können.

Die Wärmeplanung ist entsprechend den Bausteinen:

- ✓ Bestandsanalyse
- ✓ Potenzialanalyse
- ✓ Szenarien, zukünftige Wärmeversorgung
- ✓ Umsetzungsstrategie

erstellt worden. Im Rahmen des Erstellungsprozesses wurden die Akteure in der Stadt intensiv beteiligt.

Bestandsanalyse

Die Abbildung 8-1 stellt die Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die Energieträger und Sektoren für die Stadt Neustadt an der Weinstraße dar. Insgesamt liegt der gemittelte Wärmebedarf (für die Jahre 2020, 2021 und 2022) der Stadt bei 555 GWh/a. Die privaten Haushalte machen mit einem Anteil von 78,3 % und einem Wärmeverbrauch von 434.711 MWh den größten Anteil am Gesamtwärmeverbrauch aus. Der Sektor Wirtschaft, der in Neustadt an der Weinstraße vor allem Gewerbe, Handel und Dienstleistung, aber kaum Industrie umfasst, macht mit 97.519 MWh einen Anteil von 17,6 % aus. Auf die kommunalen Einrichtungen entfällt mit 23.232 MWh lediglich ein Anteil von 4,2 %. Abbildung 8-1 zeigt die Aufteilung des Wärmeverbrauchs auf die Sektoren.

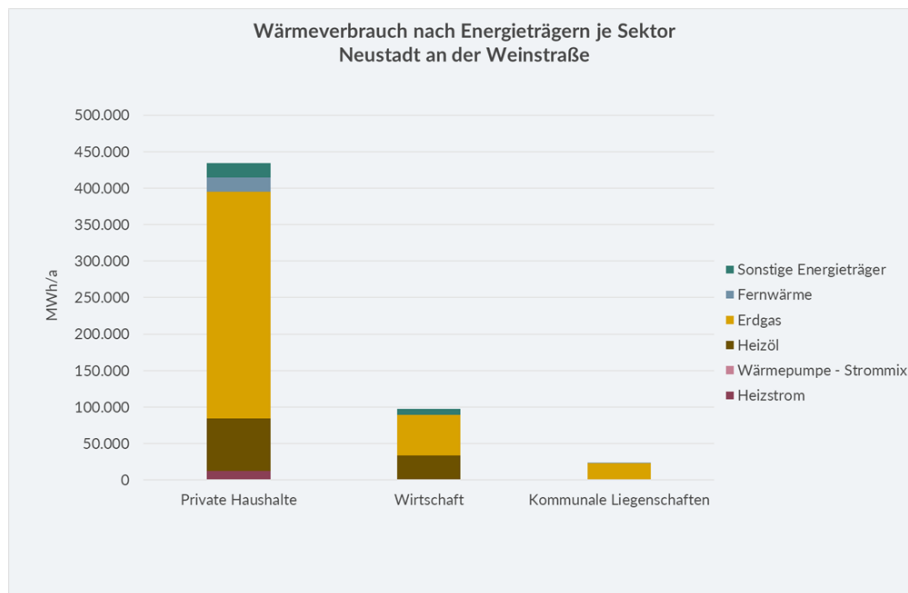


Abbildung 8- 1: Wärmeverbrauch nach Energieträgern je Sektor Neustadt an der Weinstraße

Potenzialanalyse

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die technisch nutzbaren Potenziale zur Nutzung von erneuerbaren Energien im Bereich der Wärmeversorgung, Potenziale unvermeidbarer Abwärme ermittelt, verschiedene Möglichkeiten zur Endenergieeinsparung aufgezeigt und bewertet. In Tabelle 8-1 sind die Potenziale im Überblick dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass sich die

Potenziale teilweise gegenseitig ausschließen, z.B. können nicht gleichzeitig Erdsonden und Erdkollektoren am gleichen Ort verbaut werden. Zudem müssen andere Konkurrenzsituationen bei einer Betrachtung des realistischen Potenzials berücksichtigt werden, wie bspw. die landwirtschaftliche Nutzung von Flächen.

Tabelle 8- 1: Überblick Erzeugungspotenziale für erneuerbare Wärme

Energieträger	Wärmemenge [GWh/a] ⁶
Biomasse Abfallwirtschaft	18
Biomasse Forstwirtschaft	7,2
Biomasse Nawaro	5
Oberflächennahe Geothermie (Erdsonden)	406
Oberflächennahe Geothermie (Erdkollektoren)	1.253
Tiefengeothermie	200 – 400 (je Bohrung)
Oberflächenwasser	47
Abwärme Kläranlage	17,6

⁶ Als Faustwert kann angenommen werden, dass 10 GWh/a ausreichen, um ein Quartier mit ca. 200 Gebäuden zu beheizen.

Abwärme Abwasser	Im Einzelfall lokal zu prüfen
Umweltwärme Oberflächengewässer	70
Solarthermie Freifläche	439 gesamt, 217 mit Ackerzahl <60
Solarthermie Dachfläche	45
Photovoltaik Freifläche	1.226 gesamt, 537 mit Ackerzahl <60
Photovoltaik Dachfläche	266
Wasserstoff	0

Zielszenario

Im Zieljahr 2040 sind weite Teile von Neustadt an der Weinstraße dezentral bzw. individuell mit Wärme zu versorgen (Individualversorgung). Dies betrifft den Großteil der Ortsteile wie Duttweiler, Geinsheim, Gimmeldingen und Königsbach sowie die Randlagen der Kernstadt. Auch in weiten Teilen von Hambach, Haardt und Lachen-Speyerdorf sind die Gebäude dezentral zu versorgen. Hier müssen sich Eigentümer selbst um den Heizungstausch kümmern. Die Deklaration als Eignungsgebiet für Individualversorgung ist vor allem darauf zurückzuführen, dass eine individuelle Wärmeversorgung als umsetzbar eingeordnet wird (siehe Kapitel 5.1.3). Gleichzeitig erscheint Fern- bzw. Nahwärme in betreffenden Gebieten aufgrund moderater bis geringer Wärmebedarfe als unwirtschaftlich.

Flächendeckender Fernwärmeausbau ist vor allem in der Innenstadt der Kernstadt zu erwarten. Hier ist aufgrund der baulichen Strukturen und der damit verbundenen Wärmebedarfe flächendeckend keine

dezentrale Wärmeversorgung umsetzbar. In vielen betroffenen Bereichen sind Wärme- und Wärmebedarfsdichte sehr hoch, was einen effizienten und wirtschaftlichen Fernwärmebetrieb ermöglicht. Fernwärmeausbau ist auch in Branchweiler rund um die bestehenden Fernwärmenetze vorgesehen. Auch in Hambach, Mußbach und dem südlichen Teil von Lachen-Speyerdorf existiert Bedarf an Fernwärme, der in erster Linie aus den fehlenden flächendeckenden Optionen zur dezentralen Versorgung resultiert. Deswegen sind diese Gebiete ebenfalls als Fernwärme-Ausbau-Gebiete deklariert.

Neben Gebieten, die für Fernwärmeausbau und eine dezentrale Versorgung vorgesehen sind, existieren im Planungsgebiet verschiedene Prüfgebiete. Solche finden sich großflächig vor allem im südlichen Teil der Kernstadt, in Branchweiler, in Diedesfeld sowie rund um zukünftige Fernwärme in Mußbach und Lachen-Speyerdorf.

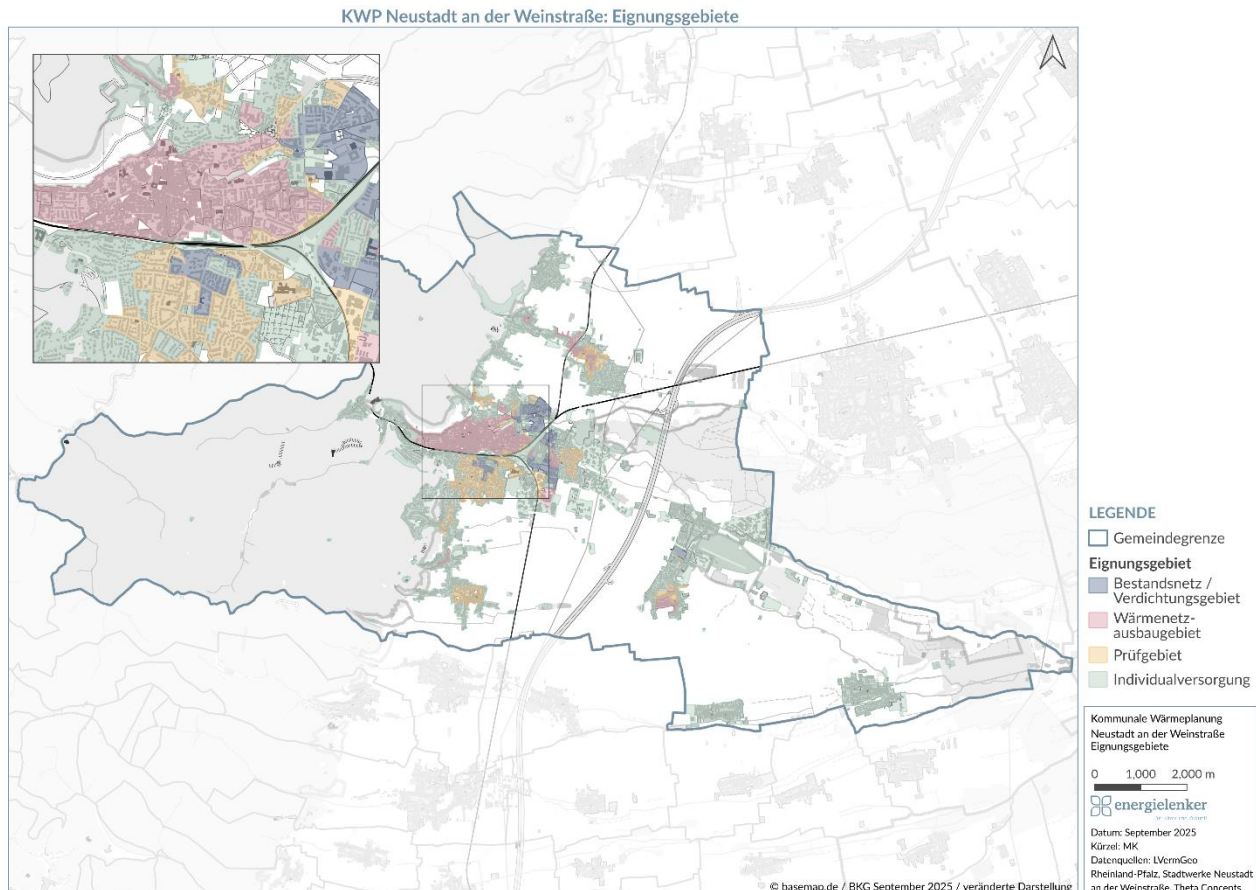


Abbildung 8-2 Eignungsgebiete im Zieljahr 2040 (Analysen von Theta Concepts)

In Gebieten, die als Prüfgebiet gekennzeichnet sind, kann Fernwärme aufgrund der vorhandenen Bedarfe eine sinnvolle Lösung darstellen. Die Wärmebedarfe sind moderat, sodass noch ein wirtschaftlicher Betrieb von Fernwärme möglich sein kann. Gleichzeitig ist vielfach eine dezentrale Versorgungslösung umsetzbar. Zur Erreichung von Versorgungssicherheit besteht also nicht die Notwendigkeit für Fernwärme. Dieser Aspekt stellt sich in den Fernwärmeausbaugebieten anders dar, weshalb diese in Bezug auf die Fernwärme höher zu priorisieren sind.

Der Fernwärmeausbau unterliegt verschiedenen Grenzen, vor allem in Bezug auf die anfallenden Investitionen sowie dem realisierbaren Zubau. Auch die regionalen Potenziale zur erneuerbaren

Gestaltung der Fernwärme sind begrenzt. Ob Fernwärme innerhalb eines Prüfgebietes umgesetzt werden kann, hängt vor allem von den vorhandenen Ausbaukapazitäten, dem Anschlusswunsch der Anwohnenden sowie der Potenzialerschließung ab.

Die Deklaration als Prüfgebiet eröffnet zukünftig die Möglichkeit für die Umsetzung von Fernwärme in betreffenden Bereichen. Gleichzeitig können sich Bürger in den betroffenen Quartieren auch selbst mit Wärme versorgen. In den nächsten Jahren ist zu prüfen, ob Fernwärme hier in die Umsetzung gehen kann. Der Status des Prüfgebietes ist deshalb im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans zu eruieren.

Wärmewendestrategie

Zur Umsetzung des Wärmeplans sind insgesamt 24 Maßnahmen entwickelt worden, die zum Zielbild „Klimaneutralität 2040“ führen sollen. Die folgende zeigt eine Übersicht der Maßnahmen.

Wesentliche Handlungsfelder sind dabei

- ✓ Schwerpunktsetzung bei den Einzelmaßnahmen,
- ✓ Bereitstellung von Informationen und Beratung,
- ✓ Sicherstellung der Finanzierung durch Akquise von Fördermitteln und Bereitstellung der Eigenanteile, Schaffung einer kommunalen Förderkulissee,
- ✓ rechtliche Absicherung der Umsetzungsmaßnahmen durch Verträge und ordnungsrechtliche Lenkungsinstrumente,
- ✓ Flächensicherung und Leuchtturmwirkung kommunaler Liegenschaften,
- ✓ Steuerung des Prozesses Wärmeplanung, Adaption der Verwaltungsstrukturen und
- ✓ Zusammenarbeit mit umliegenden Gemeinden.

Neben Indikatoren, die zum Teil durch das Wärmeplanungsgesetz vorgegeben sind, ist auch die Umsetzung der Maßnahmen regelmäßig, am besten jährlich, zu überprüfen. Für eine gelungene Wärmewende ist es entscheidend, dass die Verwaltung bereits mit ausreichend Personal ausgestattet ist und die Mittel für die Maßnahmen im Haushaltsplan berücksichtigt werden.

Information, Beratung, Kooperation	Finanzierung und Förderung	Rechtliche Absicherung und ordnungsrechtliche Instrumente	Leuchtturmwirkung, Vorbildwirkung der Kommune
MI1: Einrichtung und Sicherstellung geeigneter Kommunikationskanäle MI2: Informationsaustausch mit Handwerksinnungen MI3: Handreichungen zur Beantragung von Genehmigungen MI4: Aufbau eines lokalen Unternehmensnetzwerkes für Energieeffizienz MI5: Informationsarbeit und Beratungsangebote zum Heizungstausch MI6: Wärmepumpenkampagne	MF1: Sicherstellung der Eigenanteile für Fördermaßnahmen im kommunalen Haushalt MF2: Lokales Förderprogramm für Energieeffizienzmaßnahmen	MR1: Fernwärmevorrang durch Satzung(en) sicherstellen MR2: Prüfung von Emissionsbeschränkungen MR3: Städtebauliche Verträge für Energieeffizienz und erneuerbare Energien	ML1: Flächensicherung für Energieanlagen in FNP und/oder B-Plänen ML2: Kommunale Gebäude als Leuchttürme der Wärmewende ML3: Aufstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften
Kommunale Unternehmen für die Wärmewende	Prozess Wärmeplanung, kommunale Verwaltungsstrukturen und interkommunale Wärmeplanung	Wärmenetze & lokale Maßnahmen	
MU1: Steuerung kommunaler Unternehmen entspr. der Ziele der Wärmewende MU2: Unterstützung bei Wärmenetz-Zwischenlösungen	MV1: Effiziente Arbeitsstruktur zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung MV2: Zusammenarbeit mit umliegenden Städten und regionalen Planungsverbänden MV3: Aufbau einer kontinuierlichen Datenerfassung zur Wärmewende	MW1: Wärmenetzverdichtung MW2: Dekarbonisierung der Erzeugungstechniken in den Wärmenetzen MW3 – Nutzung von Abwasserwärme MW4 – Nutzung von Flusswärme MW5-(Bürger)Energiegesellschaften für Wärmenetze	

Abbildung 8-3: Übersicht Maßnahmen

9 GLOSSAR

Beschreibung Begriffe in 3–5 Zeilen (Fachbegriffe etc.)

Beplantes Gebiet	räumlicher Bereich für den ein Wärmeplan erstellt wird
(beplantes) Teilgebiet	Teil des beplanten Gebiets, welcher aus mehreren Baublöcken bestehen kann, ohne Wertung der Versorgungsart
Prüfgebiet	keine Aussage über voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet, Umstände nicht ausreichend bekannt, Verweis auf leitungsgebundenes grünes Methan
Voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet	Voraussichtliches Wärmeversorgungsgebiet – Wärmenetzgebiet, Wasserstoffgebiet, dezentrales Gebiet oder Prüfgebiet à (beplantes) Teilgebiet mit Wertung der Versorgungsart
Wärmenetzgebiet	beplantes Teilgebiet mit bestehendem oder geplantem Wärmenetz, Einteilung in Wärmenetzverdichtungsgebiet, Wärmenetzausbauggebiet, Wärmenetzneubauggebiet
Wärmenetzverdichtungsgebiet	beplante Teilgebiete mit unmittelbarer Nähe zu bestehenden Wärmenetzen, Anschluss ohne bzw. mit geringem Ausbau des Wärmenetzes möglich
Wärmenetzausbauggebiet	beplantes Teilgebiet ohne Wärmenetz, Neubau von Wärmeleitungen sorgt für erstmaligen Anschluss an ein bestehendes Wärmenetz
Wärmenetzneubauggebiet	Anschluss an neues Wärmenetz
Wasserstoffnetzgebiet	beplantes Teilgebiet mit bestehendem oder geplantem Wasserstoffnetz
Gebiet für dezentrale Wärmeversorgung	beplantes Teilgebiet welches überwiegend nicht durch Wärmenetz (oder Gasnetz) versorgt werden soll
Wärmeversorgungsart	Wärmenetzgebiet, dezentrales Gebiet, Wasserstoffnetzgebiet
Hybride Heizsysteme	Kombination zweier selbständiger Technologien mit unterschiedlichen (regenerativen) Wärmequellen

10 LITERATURVERZEICHNIS

- (BfN), B. f. (2023). https://www.natur-und-erneuerbare.de/fileadmin/Daten/Download_Dokumente_bf/BfN_PraxisInfo_06_Waermewende_2023.pdf. Abgerufen am 07. 09 2025 von Wärmeversorgung nachhaltig für Natur und Landschaft gestalten. PraxisInfo 6, Bonn.
- (BMEL), B. f. (16. 03 2022). <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/bioeconomie-nachwachsende-rohstoffe/bioenergie-nutzen-bedeutung.html>.
- (UBA), U. (16. 09 2024). <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#bioenergie-ein-weites-und-komplexes-feld->.
- AG Energiebilanzen e.V. (13. März 2024). *Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland*. Von Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken: https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2023/01/AGEB_22p2_rev-1.pdf abgerufen
- BDI. (2021). *Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft*. Abgerufen am 02. 04 2024. Boston Consulting Group.
- BDI, B. d. (2021). *Klimapfade 2.0. Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft*. Boston Consulting Group. Abgerufen am 02. 04 2024
- Bracke, R. H. (2022). *Roadmap tiefe Geothermie für Deutschland - Handlungsempfehlungen für Politik, Wirtschaft und Wissenschaft für eine erfolgreiche Wärmewende*.
- Bundesamt, S. (2011). *Ergebnisse des Zensus 2011*. Abgerufen am 2024 von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/3000X/details>
- Bundesamt, S. (2011). *Ergebnisse des Zensus 2011*. Abgerufen am 2024 von <https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/statistic/3000X/details>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), B. f. (28. 09 2022). https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/eckpunkte-nationale-biomassestrategie-nabis.pdf? Abgerufen am 07. 09 2025
- Dr. Kjell Bettgenhäuser, B. v. (2024). *Wärmepumpensysteme in Bestandsgebäuden*.
- Energieatlas Rheinland-Pfalz. (2025). *Energieagentur Rheinland-Pfalz*. Von <https://www.energieatlas.rlp.de/earp/daten/strom/ee-stromerzeugung-bestand> abgerufen
- <https://www.ress.de> (26. September 2025). Von https://www.ress.de/blog/waermepumpe-mindestabstand-und-gerauesentwicklung?srsId=AfmBOorNIzo8okOUEyPYfsBzd9dYoPZIWZBKxfEqcXBdkV_PDikHMsdkd abgerufen
- ifeu, Öko-Institut, Universität Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held, Prognos AG, Fraunhofer ISI. (Juni 2024). *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. (B. BMWK, Hrsg.) Abgerufen am Juni 2024 von https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_Waermeplanung_final_web.pdf

- KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH. (8. März 2024). *Technikkatalog zur Kommunalen Wärmeplanung*. Von <https://www.kea-bw.de/waermewende/wissensportal/kommunale-waermeplanung/einfuehrung-in-den-technikkatalog#c7393-content-4> abgerufen
- Miara et. Al. (2011).
- Neustadt, S. (2024). Übermittelte Daten Stadtwerke Neustadt.
- Prognos AG; ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER); Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. (Juni 2024). *Technikkatalog Wärmeplanung*. (B. f. (BMWK), & B. f. (BMWSB), Hrsg.) Abgerufen am 10. 07 2024 von https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Technikkatalog_W%C3%A4rmeplanung_Juni2024.xlsx
- Rheinland-Pfalz, L. f. (05.. Oktober 2025). *Geothermie in Rheinland-Pfalz*. Von <https://www.lgb-rlp.de/fachthemen-des-amtes/projekte/geothermie-in-rheinland-pfalz> abgerufen
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz. (2016). *Bodennutzung landwirtschaftlicher Betriebe*. Von https://www.statistischebibliothek.de/mir/servlets/MCRFileNodeServlet/RPHeft_derivate_00005741/C1033_201601_4j_K.pdf abgerufen
- StMUG, StMWIVT, OBB. (Januar 2024). *Leitfaden Energienutzungsplan*. Von <https://www.coaching-kommunaler-klimaschutz.net/fileadmin/inhalte/Dokumente/StarterSet/LeitfadenEnergienutzungsplan-Teil1.pdf> abgerufen
- Umweltportal Rheinland-Pfalz. (2025). Von https://portalu.rlp.de/kartendienste?lang=de&topic=themen&bgLayer=rp_uekrp-rlp&E=383189.26&N=5529546.81&zoom=1 abgerufen
- WPG. (01. Januar 2024). *Wärmeplanungsgesetz vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)*. Von <https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/BJNR18A0B0023.html> abgerufen

11 ANHANG

TEILGEBIETSSTECKBRIEFE