



Kommunale Wärmeplanung

Stadt Rheinbach

Projektpartner

Dieses Projekt wurde in Zusammenarbeit der Stadt Rheinbach, Sachgebiet 60.2 – Mobilität, Klima- und Umweltschutz, und dem Team Wärmewende der e-regio GmbH & Co. KG durchgeführt.

Auftraggeber:

Stadt Rheinbach
Sachgebiet 60.2 – Mobilität,
Klima- und Umweltschutz
Schweigelstraße 23
D – 53359 Rheinbach

Ansprechpartner:

Linda Tekaas
Tel.: +49 (0)2226 917-161

Sibylla Lossouarn
Tel.: +49 (0)2226 917-254



Auftragnehmer:

e-regio GmbH & Co. KG
Team Wärmewende
Rheinbacher Weg 10
D – 53881 Rheinbach

Ansprechpartner:

Manuel Thom
Tel.: +49 (0)2251 708 - 7879



Das Team Wärmewende der e-regio GmbH & Co. KG wurde unterstützt von:

SME Management GmbH
QUIRINUS Forum
Am Schlehdorn 5-7
D – 50181 Elsdorf-Heppendorf

Ansprechpartner:

Dr. Stefan Röder
Tel.: +49 (0)2271 5059-140



Hinweise:

1. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit und Verständlichkeit wird auf die Anwendung der Gendersprache verzichtet. Personen- und Funktionsbezeichnungen gelten im Sinne der Gleichbehandlung für alle Geschlechtsidentitäten. Die Leserinnen und Leser werden dafür um Verständnis gebeten.
2. Die Qualität der Kartendarstellungen kann auf Grund von automatischen und technisch notwendigen Komprimierungen unscharf erscheinen. Die Darstellung der Ausschnitte wird in Zukunft in einer Softwarelösung möglich sein.
3. Dieser Zwischenbericht darf nur unverkürzt vervielfältigt werden.
4. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, bedarf der Genehmigung durch die Verfasser.

Grußwort

„Orientierung für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung: Die Kommunale Wärmeplanung für Rheinbach“

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

der verantwortungsvolle Umgang mit Energie und der Schutz unseres Klimas gehören zu den prägenden Aufgaben unserer Zeit – und sie beginnen ganz konkret hier vor Ort. In Rheinbach haben wir schmerzhaft gelernt, was es bedeutet, wenn Wetterextreme zur Realität werden. Die Jahrhundertflut ist Teil unserer Geschichte. Sie darf nicht zur neuen Normalität werden. Klimaschutz ist deshalb für uns kein abstraktes Ziel, sondern eine konkrete Aufgabe von hier und jetzt.

Ein zentraler Baustein dabei ist die Wärmewende. Heizen und Warmwasser machen einen erheblichen Teil der CO₂-Emissionen aus und prägen zugleich ganz konkret unseren Alltag. Wer Klimaschutz ernst nimmt, muss deshalb auch die Wärmeversorgung in den Blick nehmen, verlässlich und langfristig. Das macht die Stadt Rheinbach nun mit einer strategischen kommunalen Wärmeplanung.

Wir legen diese kommunale Wärmeplanung bewusst zwei Jahre früher vor, als es gesetzlich erforderlich wäre. Wir hätten noch warten können. Aber wir haben uns für frühzeitige Vorsorge, Transparenz und Planungssicherheit entschieden. Unser Ziel ist es, schon heute aufzuzeigen, welche klimafreundlichen Lösungen für unterschiedliche Stadt- und Ortsteile künftig sinnvoll sein können und welche Entwicklungen sich langfristig abzeichnen. Die kommunale Wärmeplanung ist dabei kein Maßnahmenkatalog und keine Verpflichtung für einzelne Gebäude. Sie dient als strategischer Rahmen, der die Besonderheiten Rheinbachs berücksichtigt, regelmäßig überprüft wird und eine fundierte Grundlage für weitere Entscheidungen schafft.

Ganz entscheidend ist zudem: Die Wärmewende ist eine Aufgabe von ganz Rheinbach. Sie kann nur gelingen, wenn Stadt, Wirtschaft, Handwerk, Energieversorger und Bürgerschaft gemeinsam an Lösungen arbeiten. Dieser Bericht soll dazu beitragen, Transparenz zu schaffen, Zusammenhänge verständlich zu machen und eine sachliche Grundlage für den weiteren Dialog zu legen. Deshalb setzen wir nicht nur auf strategische und organisatorische Maßnahmen, sondern ausdrücklich auch auf Dialog und Information. Workshops, Gespräche und Austauschformate sind zentrale Bestandteile, um Lösungen praxisnah, verständlich und nachvollziehbar zu gestalten.

Ich lade Sie herzlich ein, sich mit den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung auseinanderzusetzen. Die Wärmewende ist ein langfristiger Prozess – ein Weg, den wir nur gemeinsam gehen können, mit offenem Austausch und gesellschaftlichem Rückhalt. Die kommunale Wärmeplanung ist dafür ein wichtiger Schritt hin zu einem klimafreundlichen, zukunftssicheren und lebenswerten Rheinbach.

Vielen Dank und herzliche Grüße

Ihr Bürgermeister

Dr. Daniel Phiesel

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	5
Abkürzungsverzeichnis	9
Abbildungsverzeichnis	12
Tabellenverzeichnis.....	16
1 Einleitung	17
1.1 Zweck, Ziel und Vorgehensweise der Kommunalen Wärmeplanung	17
1.2 Regulatorischer Rahmen	19
2 Eignungsprüfung.....	21
2.1 Ziele und Vorgehensweise	21
2.2 Ergebnisse	22
3 Bestandsanalyse	23
3.1 Ziele, Datenbasis und Vorgehensweise	24
3.2 Kommunalprofil	26
3.3 Gebäudestruktur, Gebäudetypen und Eigentümerstruktur	28
3.3.1 Vorbemerkung	28
3.3.2 Gebäudeanzahl und Gebäudenutzung	29
3.3.3 Baujahr und Baualtersklassen.....	30
3.3.4 Denkmalschutz.....	32
3.3.5 Eigentümerstruktur	33
3.4 Wärmeerzeugung	34
3.4.1 Datenbasis und Vorgehen.....	34
3.4.2 Analyseergebnisse	34
3.5 Wärmeversorgungsinfrastruktur	39
3.5.1 Erdgasnetz und Ausbaupläne	39
3.5.2 Wärmenetze und geplante Wärmenetzworhaben	39
3.5.3 Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen	40
3.5.4 Wärme-, und Gas- und Stromspeicher.....	42
3.5.5 Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen	42
3.6 Wärmebedarf	43
3.6.1 Datenbasis und Vorgehen.....	43

3.6.2	Analyseergebnisse	45
3.7	<i>Endenergie- und Treibhausgasbilanz</i>	49
3.7.1	Datenbasis und Vorgehen	49
3.7.2	Analyseergebnisse	50
3.7.2.1	Endenergiebilanz	50
3.7.2.2	Treibhausgasbilanz	54
4	Potenzialanalyse	57
4.1	<i>Ziele, Datenbasis und Vorgehensweise</i>	58
4.2	<i>Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion</i>	59
4.2.1	Vorbemerkung	59
4.2.2	Ergebnisse	61
4.3	<i>Potenziale zur Deckung des Restwärmebedarfs</i>	69
4.3.1	Vorbemerkung	69
4.3.2	Solarthermie	69
4.3.3	Biomasse und Restabfälle	72
4.3.4	Wasserstoff	76
4.3.5	Umgebungswärme	78
4.3.5.1	Oberflächennahe Geothermie	78
4.3.5.2	Mitteltiefe und tiefe Geothermie	80
4.3.5.3	Luft-Wärmepumpe	81
4.3.5.4	Oberflächengewässer	82
4.3.6	Unvermeidbare Abwärme	83
4.3.6.1	Industrielle Abwärme	83
4.3.6.2	Abwasserkanäle	85
4.3.6.3	Abwärme aus Kläranlagen	86
4.3.6.4	Kommune	87
4.3.7	EE-Strom zur Wärmeerzeugung	88
4.3.7.1	PV-Anlagen (Dachanlagen)	88
4.3.7.2	PV-Anlagen (Freifläche)	89
4.3.7.3	Windkraft	90
4.3.8	Standorte für KWK-Wärme aus Erneuerbaren Energien	92
4.4	<i>Ausschlussgebiete</i>	93
5	Zielszenario 2045	96

5.1	<i>Ziele und Vorgehensweise</i>	97
5.2	<i>Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete</i>	98
5.2.1	Methodik	98
5.2.2	Eignungsgebiete für Wärmenetze	100
5.2.3	Eignungsgebiete für Wasserstoffnetze	101
5.2.4	Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungs-lösungen	103
5.2.5	Zusammenfassende Darstellung.....	104
5.3	<i>Fokus- und Prüfgebiete</i>	105
5.3.1	Fokusgebiet 1: „Historische Innenstadt“	105
5.3.2	Fokusgebiet 2: „Gewerbegebiet“	106
5.3.3	Fokusgebiet 3: „Gebiet um das Schwimmbad Monte Mare“	107
5.3.4	Fokusgebiet 4: „Schulkomplexe südöstlich der historischen Innenstadt“	108
5.3.5	Fokusgebiet 5: „Merzbach“	109
5.4	<i>Erstellung Zielszenario</i>	110
5.4.1	Methodik	110
5.4.2	Ergebnisse Szenario „Wärmenetze“	114
5.4.3	Ergebnisse Szenario „Elektrifizierung“	119
5.4.4	Ergebnisse Szenario „Grüne Gase“	123
5.5	<i>Zielszenario 2045</i>	129
5.6	<i>Zielbild als Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung</i>	134
6	Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog	136
6.1	<i>Ziele und Vorgehensweise</i>	137
6.2	<i>Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog</i>	139
	Fokusgebiet 1 „Historische Innenstadt“	142
	Fokusgebiet 2 „Gewerbegebiet“	145
	Fokusgebiet 3 „Gebiet um Schwimmbad Monte Mare“	148
	Fokusgebiet 4: Schulkomplexe südöstlich der historischen Innenstadt	152
	Fokusgebiet 5: Merzbach	156
6.2.1	Weitere wichtige Maßnahmen für die Stadt Rheinbach	159
6.2.2	Priorisierung der nächsten Maßnahmen	172
7	Verstetigungsstrategie – mit Weitblick planen	173
8	Controlling-Konzept	178

9	Kommunikationsstrategie.....	181
10	Anhang	184

ENTWURF

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
ALKIS®	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BauGB	Baugesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNetzA	Bundesnetzagentur
bspw.	beispielsweise
bzw.	beziehungsweise
CCS	Carbon Capture Storage
CO ₂	Kohlendioxid
dav.	davon
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien („Erneuerbare-Energien-Gesetz“)
EnEfG	Energie-Effizienz-Gesetz
EnWG	Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung
et al.	et alii
EUR	Euro
f.	folgende
ff.	fortfolgende
ggü.	gegenüber
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GIS	Grafisches Informations-System
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
H ₂	Wasserstoff
ha	Hektar
i. S. v.	im Sinne von
JAZ	Jahresarbeitszahl
K	Kelvin

KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kb	klimabereinigt
km	Kilometer
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Gesetz für die Erhaltung, die Modernisierung und den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale Wärmeplanung
LANUK	Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (heute LANUK)
LNatSchG NRW	Landesnatuschutzgesetz Nordrhein-Westfalen
m	Meter
mglw.	möglicherweise
min	Minuten
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
MWp	Megawatt Peak
NRW	Nordrhein-Westfalen
%	Prozent
PW	Prozesswärme
resp.	respektive
RW	Raumwärme
S	Seite
s	Sekunde
u. a.	unter anderem
u. U.	unter Umständen
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
v. a.	vor allem
vgl.	vergleiche
vglw.	vergleichsweise
Vj.	Vorjahr

WärmeschutzV	Wärmeschutzverordnung
WB	Wärmebedarf
WindBG	Windenergieflächenbedarfsgesetzes
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze („Wärmeplanungsgesetz“)
z. B.	zum Beispiel

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	KWP-Management-Kreislauf	18
Abbildung 2:	Kriterien und Prüfschema für die Eignungsprüfung gem. § 14 WPG	21
Abbildung 3:	Lageplan der Stadt Rheinbach mit Ortsteilen	26
Abbildung 4:	Beispielhafte Darstellung der Baublockstruktur	28
Abbildung 5:	Gebäudenutzung (baublockbezogene Darstellung)	29
Abbildung 6:	Wohnfläche pro Wohnung gemäß Zensus 2022	30
Abbildung 7:	Altersklassen der Gebäude mit Wohnraum gemäß Zensus 2022	31
Abbildung 8:	Durchschnittliche Baualtersklasse der Gebäude mit Wohnraum	31
Abbildung 9:	Gesonderter Ausweis kommunaler Gebäude und Liegenschaften (auf Baublockebene)	33
Abbildung 10:	Anzahl dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen und eingesetzte Energieträger	35
Abbildung 11:	Räumliche Verteilung der Wärmeerzeugungsanlagen (baublockbezogene Darstellung)	36
Abbildung 12:	Alter der Wärmeerzeugungsanlagen (Bezugsjahr 2025)	36
Abbildung 13:	Nennwärmeleistung der Wärmeerzeugungsanlagen differenziert nach dem Alter (Bezugsjahr 2025)	37
Abbildung 14:	Wärmeerzeugungsanlagen differenziert nach dem Jahr der Inbetriebnahme	37
Abbildung 15:	Gebiete mit erhöhter Anzahl an Wärmepumpen (auf Baublockebene)	38
Abbildung 16:	Gebiete mit erhöhter Anzahl an Stromdirektheizungen (auf Baublockebene)	38
Abbildung 17:	Erdgasnetz in Rheinbach (auf Baublockebene)	39
Abbildung 18:	Standorte bestehender und geplanter KWK-Anlagen	40
Abbildung 19:	Wärmebezogener Endenergiebedarf in Rheinbach im Betrachtungsjahr 2022	45
Abbildung 20:	Prozentuale Verteilung des Endenergiebedarfs für die gesamtstädtische Wärmeversorgung im Betrachtungsjahr 2022 differenziert nach Endenergieträgern	46
Abbildung 21:	Anteil einzelner Endenergieträger (bzw. Technologieoptionen) an der Deckung des Wärmebedarfs in Rheinbach	47
Abbildung 22:	Prozentuale Verteilung des Endenergiebedarfs für die leitungsgebundene Wärmeversorgung im Betrachtungsjahr 2022 differenziert nach Endenergieträgern	47
Abbildung 23:	Flächenbezogene Wärmebedarfsdichte in Rheinbach im Betrachtungsjahr 2022	48
Abbildung 24:	Straßenbezogene Wärmelinienindichten in Rheinbach im Betrachtungsjahr 2022	48
Abbildung 25:	Entwicklung des gesamtstädtischen Energiebedarfs in Rheinbach von 1990 bis 2022	50
Abbildung 26:	Entwicklung des gesamtstädtischen Pro-Kopf-Energiebedarfs in Rheinbach von 1990 bis 2022	51
Abbildung 27:	Entwicklung des Energiebedarfs im Sektor „Private Haushalte“ in den Jahren 1990 und 2022 nach Endenergieträgern	51
Abbildung 28:	Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor „Wirtschaft“ in den Jahren 1990 und 2022 nach Endenergieträgern	52
Abbildung 29:	Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor „Kommunale Einrichtungen“ in den Jahren 1990 und 2022 nach Endenergieträgern	52
Abbildung 30:	Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor „Verkehr“ in den Jahren 1990 und 2022 nach Endenergieträgern	53
Abbildung 31:	Sektorenbezogener Vergleich des gesamtstädtischen Endenergiebedarfs für die Jahre 2019 und 2022	53
Abbildung 32:	Sektorenbezogener Endenergiebedarf für Wärme für das Jahr 2022	54
Abbildung 33:	Entwicklung der THG-Emissionen in Rheinbach nach Energieträgern im Zeitraum von 1990 bis 2022	54
Abbildung 34:	Entwicklung der gesamtstädtischen THG-Emissionen pro Kopf im Zeitraum von 1990 bis 2022 nach Endenergieträgern	55

Abbildung 35:	Entwicklung der gesamtstädtischen THG-Emissionen im Sektor Private Haushalte im Zeitraum von 1990 bis 2022 nach Endenergieträgern	55
Abbildung 36:	Vergleich der sektor- und endenergieträgerbezogenen Treibhausgas-Emissionen für die Jahre 2019 und 2022	56
Abbildung 37:	Wärmeversorgungsinduzierte Treibhausgas-Emissionen differenziert nach Sektoren und Endenergieträgern im Jahr 2022	56
Abbildung 38:	Sanierungsrate und -tiefe für die unterschiedlichen Sanierungsszenarien	62
Abbildung 39:	Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ für den BSKO-Sektor „Private Haushalte“ im Zeitraum 2022 bis 2045	63
Abbildung 40:	Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ für den BSKO-Sektor „GHD“ im Zeitraum 2022 bis 2045	63
Abbildung 41:	Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ für den BSKO-Sektor „Industrie“ im Zeitraum 2022 bis 2045 (abs. Angaben in GWh)	64
Abbildung 42:	Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ für den BSKO-Sektor „Kommunale Einrichtungen“ für den Zeitraum von 2022 bis 2045	64
Abbildung 43:	Gesamtstädtisches Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ im Zeitraum 2022 bis 2045	65
Abbildung 44:	Prognostizierte Wärmebedarfsreduktion pro Baublock im Stützjahr 2035	66
Abbildung 45:	Prognostizierte Wärmebedarfsreduktion pro Baublock im Zieljahr 2045	67
Abbildung 46:	Entwicklung des zusätzlichen Wärmebedarfs durch Neubaugebiete im Zeitraum 2022 bis 2045 (absolute Angaben in GWh)	68
Abbildung 47:	Gesamtstädtisches Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ im Zeitraum 2022 bis 2045 unter Berücksichtigung der Neubaugebiete	68
Abbildung 48:	Lageplan der privilegierten Flächen für Freiflächen-Solarthermie	71
Abbildung 49:	Lageplan des Solarthermie-Dachflächenpotenzials (exemplarisch am Beispiel der Kernstadt)	72
Abbildung 50:	Darstellung der Potenziale für oberflächennahe Geothermie (bei einer Tiefe von bis zu 40 m)	79
Abbildung 51:	Darstellung der Potenziale auf Baublockebene für oberflächennahe Geothermie (bei einer Tiefe von bis zu 40 m)	80
Abbildung 52:	Lageplan der Oberflächengewässern als potenzielle Wärmequellen	83
Abbildung 53:	Räumliche Verortung von Unternehmen mit Potenzialen an unvermeidbarer Abwärme	84
Abbildung 54:	Kartografische Verortung der Kläranlage mit Pufferzone (2 km Radius)	87
Abbildung 55:	Potenzieller Ertrag für PV-Dachflächen in Rheinbach	88
Abbildung 56:	Potenziale für Freiflächen-Photovoltaikanlagen – hier privilegierte Flächen gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 8 BauGB – und bestehende Freiflächenanlage in Rheinbach	90
Abbildung 57:	Potenzialflächen, und Ausschlussflächen für Windkraftanlagen in Rheinbach	92
Abbildung 58:	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete	94
Abbildung 59:	Naturschutzgebiete und Naturschutzbereiche	94
Abbildung 60:	Sonstige Schutzgebiete	95
Abbildung 61:	Eignungsgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung (baublockbezogene Darstellung)	101
Abbildung 62:	Eignungsgebiete für eine wasserstoffbasierte Wärmeversorgung (baublockbezogene Darstellung)	102
Abbildung 63:	Eignungsgebiete für eine dezentrale Wärmeversorgung (baublockbezogene Darstellung)	103
Abbildung 64:	Gesamtstädtische Einteilung in Wärmeversorgungsarten mit der jeweils höchsten Eignung (baublockbezogene Darstellung)	104
Abbildung 65:	Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Historische Innenstadt“	105
Abbildung 66:	Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Gewerbegebiet“	106
Abbildung 67:	Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Gebiet um das Schwimmbad Monte Mare“	107

Abbildung 68:	Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Schulkomplexe südöstlich des Stadtkerns“	108
Abbildung 69:	Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Merzbach“	109
Abbildung 70:	Annahmen zu Treibhausgasemissionsfaktoren je Primärenergie im Planungszeitraum inkl. Vorkette	112
Abbildung 71:	Szenario „Wärmenetze“ - Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für den Zeitraum von 2022 bis 2045	115
Abbildung 72:	Szenario „Wärmenetze“ - Deckung des Wärmebedarfs differenziert nach Energieträgern im Basisjahr 2022 (links), 2035 (Mitte) und dem Zieljahr 2045 (rechts)	115
Abbildung 73:	Szenario „Wärmenetze“ - dominierende Heizenergieträger im Basisjahr 2022 (baublockbezogene Darstellung)	116
Abbildung 74:	Szenario „Wärmenetze“ - dominierende Heizenergieträger im Stützjahr 2035 (baublockbezogene Darstellung)	117
Abbildung 75:	Szenario „Wärmenetze“ - dominierende Heizenergieträger im Zieljahr 2045 (baublockbezogene Darstellung)	117
Abbildung 76:	Szenario „Wärmenetze“ - Entwicklung des Endenergiebedarfes zwischen 2022 (Bilanzjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern	118
Abbildung 77:	Szenario „Wärmenetze“ - Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen 2022 (Bilanzjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern	118
Abbildung 78:	Szenario „Elektrifizierung“ - Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträger für den Zeitraum von 2022 bis 2045	120
Abbildung 79:	Szenario „Elektrifizierung“ - Deckung des Wärmebedarfs differenziert nach Energieträgern im Basisjahr 2022 (links), 2035 (Mitte) und dem Zieljahr 2045 (rechts)	120
Abbildung 80:	Szenario „Elektrifizierung“ - dominierende Heizenergieträger im Stützjahr 2035 (baublockbezogene Darstellung)	121
Abbildung 81:	Szenario „Elektrifizierung“ - dominierende Heizenergieträger im Zieljahr 2045 (baublockbezogene Darstellung)	122
Abbildung 82:	Szenario „Elektrifizierung“ - Entwicklung des Endenergiebedarfes zwischen 2022 (Basisjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern	122
Abbildung 83:	Szenario „Elektrifizierung“ - Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen 2022 (Bilanzjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern	123
Abbildung 84:	Szenario „Grüne Gase“ – Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträger für den Zeitraum von 2022 bis 2045	124
Abbildung 85:	Szenario „Grüne Gase“ – Deckung des Wärmebedarfs differenziert nach Energieträgern im Basisjahr 2022 (links), 2035 (Mitte) und dem Zieljahr 2045 (rechts)	125
Abbildung 86:	Szenario „Grüne Gase“ – dominierende Heizenergieträger im Stützjahr 2035 (baublockbezogene Darstellung)	126
Abbildung 87:	Szenario „Grüne Gase“ – dominierende Heizenergieträger im Zieljahr 2045 (baublockbezogene Darstellung)	126
Abbildung 88:	Szenario „Grüne Gase“ – Entwicklung des Endenergiebedarfes zwischen 2022 (Basisjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern	127
Abbildung 89:	Szenario „Grüne Gase“ – Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen 2022 (Bilanzjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern	127
Abbildung 90:	Zielszenario 2045 – Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträger für den Zeitraum von 2022 (Bilanzjahr) bis 2045 (Zieljahr)	130
Abbildung 91:	Zielszenario 2045 – Deckung des Wärmebedarfs differenziert nach Energieträgern im Basisjahr 2022 (links), 2035 (Mitte) und dem Zieljahr 2045 (rechts)	130
Abbildung 92:	Zielszenario 2045 – dominierende Heizenergieträger im Stützjahr 2035 (baublockbezogene Darstellung)	131

Abbildung 93:	Zielszenario 2045 – dominierende Heizenergieträger im Zieljahr 2045 (baublockbezogene Darstellung)	132
Abbildung 94:	Zielszenario 2045 – Entwicklung des Endenergiebedarfes zwischen 2022 (Basisjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern	132
Abbildung 95:	Zielszenario 2045 – Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen 2022 (Basisjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern	133
Abbildung 96:	Zielbild der kommunalen Wärmeplanung in Rheinbach	135
Abbildung 97:	Priorisierung der Maßnahmen mit der höchsten Priorität	172
Abbildung 98:	Exemplarisches Dashboard, wie es aktuell auf der Kommunikationsplattform „Rheinbach.deine-waermewende.de“ genutzt wird.	179

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1:</i>	<i>Ausgewählte gesetzliche Grundlagen der KWP</i>	<i>19</i>
<i>Tabelle 2:</i>	<i>Relevante Förderinstrumente im Kontext der KWP</i>	<i>20</i>
<i>Tabelle 3:</i>	<i>Haushalte in Rheinbach nach Haushaltsgröße gem. Zensus 2022</i>	<i>27</i>
<i>Tabelle 4:</i>	<i>Anzahl der Feuerstätten mit Brennstoffarten und Nennwärmeleistung in Rheinbach</i>	<i>35</i>
<i>Tabelle 5:</i>	<i>Ausgewählte Daten zu bestehenden und geplanten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen</i>	<i>41</i>
<i>Tabelle 6:</i>	<i>Jahresnutzungsgrad und -arbeitszahl verschiedener Wärmeerzeuger</i>	<i>43</i>
<i>Tabelle 7:</i>	<i>Umrechnungsfaktoren Energiebezugsflächen</i>	<i>44</i>
<i>Tabelle 8:</i>	<i>Ergebnisse im Überblick: Potenziale zur Deckung des Restwärmebedarfs</i>	<i>57</i>
<i>Tabelle 9:</i>	<i>Ergebnisse der Szenarioanalyse zu den Wärmebedarfsreduktionspotenzialen</i>	<i>65</i>
<i>Tabelle 10:</i>	<i>Theoretische Potenziale unterschiedlicher Technologien der Freiflächen-Solarthermie mit jeweiligem Wärmeertrag und Deckungsanteil</i>	<i>70</i>
<i>Tabelle 11:</i>	<i>Sanierungsszenarien der Wärmestudie NRW mit jeweiligem Reduktionsziel des Raumwärmebedarfs bis 2045</i>	<i>75</i>
<i>Tabelle 12:</i>	<i>Ermittlung des potenziellen Wärmeertrags aus fester Biomasse in Rheinbach im Zieljahr 2045 (abs. Angaben in GWh/a)</i>	<i>75</i>
<i>Tabelle 13:</i>	<i>Theoretischer Wärmeertrag unterschiedlicher Biomassearten für das Bezugsjahr 2022 und das Zieljahr 2045 (Hinweis: Klammerwerte geben Entwicklung ohne Potenzial aus der thermischen Abfallverwertung an)</i>	<i>76</i>
<i>Tabelle 14:</i>	<i>Status quo und theoretische Potenziale im Zieljahr 2045 sowie Strombedarf für Luft-Wärmepumpen</i>	<i>81</i>
<i>Tabelle 15:</i>	<i>Auflistung der Kriterien der Eignungsprüfung je Wärmeversorgungsart sowie der zugehörigen Indikatoren zur qualitativen Bewertung</i>	<i>99</i>
<i>Tabelle 16:</i>	<i>Analysierte Szenarien zum Heiztechnologiewechsel</i>	<i>110</i>
<i>Tabelle 17:</i>	<i>Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 nach Energieträgern im Szenario „Wärmenetze“</i>	<i>114</i>
<i>Tabelle 18:</i>	<i>Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 nach Energieträgern im Szenario „Elektrifizierung“</i>	<i>119</i>
<i>Tabelle 19:</i>	<i>Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 nach Energieträgern im Szenario „Grüne Gase“</i>	<i>124</i>
<i>Tabelle 20:</i>	<i>Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 nach Energieträgern im Zielszenario 2045</i>	<i>129</i>
<i>Tabelle 21:</i>	<i>Maßnahmenüberblick</i>	<i>140</i>
<i>Tabelle 22:</i>	<i>Priorisierungen des Heiztechnologie-Wechsels je Wärmenetz-Eignung für das Szenario „Wärmenetz“</i>	<i>184</i>
<i>Tabelle 23:</i>	<i>Priorisierungen des Heiztechnologie-Wechsels je Wärmenetz-Eignung für das Szenario „Elektrifizierung“</i>	<i>184</i>
<i>Tabelle 24:</i>	<i>Priorisierungen des Heiztechnologie-Wechsels je Wärmenetz-Eignung für das Szenario „Moleküle“</i>	<i>185</i>
<i>Tabelle 25:</i>	<i>Priorisierungen des Heiztechnologie-Wechsels je Wärmenetz-Eignung für das Zielszenario 2045</i>	<i>185</i>

1 Einleitung

1.1 Zweck, Ziel und Vorgehensweise der Kommunalen Wärmeplanung

Trotz der steigenden Bedeutung erneuerbarer Energien basiert die Wärmeversorgung derzeit noch überwiegend auf fossilen Energieträgern. Um die Klimaziele der Bundesregierung zu erreichen und eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung bis zum Zieljahr 2045 sicherzustellen, sind erhebliche Anstrengungen erforderlich.

Entscheidungen sowie Weichenstellungen zur erfolgreichen Transformation der Wärmeversorgung werden im Regelfall direkt vor Ort von den betroffenen Kommunen vorbereitet und getroffen. Vor diesem Hintergrund wurden mit dem „Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (kurz: Wärmeplanungsgesetz oder WPG) die Pflichten zur Erstellung und zur Fortschreibung einer „Kommunalen Wärmeplanung“ (kurz: KWP) auf ebendiese übertragen – so auch auf die Stadt Rheinbach.

Das Ziel der KWP besteht gemäß § 1 WPG darin, *„einen wesentlichen Beitrag zur Umstellung der Erzeugung von sowie der Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme auf erneuerbare Energien, unvermeidbare Abwärme oder einer Kombination hieraus zu leisten, zu einer kosteneffizienten, nachhaltigen, sparsamen, bezahlbaren, resilienten sowie treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis spätestens zum Jahr 2045 (Zieljahr) beizutragen und Endenergieeinsparungen zu erbringen.“*¹ Das WPG trat am 01.01.2024 in Kraft. Mit der Verabschiedung des „Gesetzes zur Einführung einer Kommunalen Wärmeplanung in Nordrhein-Westfalen“ (kurz: Landeswärmeplanungsgesetz NRW – LWPG) am 20.12.2024 wurden ergänzende Regelungen getroffen.

Den Prozess zur erstmaligen Erstellung des „Kommunalen Wärmeplans für die Stadt Rheinbach“ (kurz: KWP Rheinbach) hat die Stadt Rheinbach frühzeitig begonnen. Bereits am 21.04.2023 wurde ein Förderantrag beim Projektträger Zukunft - Umwelt – Gesellschaft (Z-U-G) gGmbH gestellt. Im Ausschuss für Umwelt und Mobilität wurde am 18.06.2024 über die erfolgreiche Ausschreibung und den Start der kommunalen Wärmeplanung informiert.² Dies geschah deutlich vor Inkrafttreten der o. g. gesetzlichen Verpflichtungen.³ Ein Beweggrund hierfür ist das ehrgeizige Ziel der Stadt Rheinbach, bis zum Jahr 2045 klimaneutral zu sein.

Inhalte des KWP Rheinbach sind ausgehend von einer Eignungsprüfung eine Bestandsanalyse mit BSKO-konformer Endenergie- und Treibhausgasbilanz, eine Potenzialanalyse zur Ermittlung von Wärmebedarfsreduktionspotenzialen und lokalen Potenzialen an erneuerbaren Energien bzw. unvermeidbarer Abwärme zur Deckung des Restwärmebedarfs sowie ein Zielszenario 2045 nebst Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog. Abgerundet wird der KWP Rheinbach durch eine Verstetigungs- und Kommunikationsstrategie sowie ein Controlling-Konzept.

¹ Bundestag (2023): Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze, in: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2023 Teil I Nr. 394, ausgegeben zu Bonn am 22. Dezember 2023, S. 3.

² Stad Rheinbach (2024): Ausschuss für Umwelt und Mobilität - 18.06.2024, online: https://sessionnet.owl-it.de/Rheinbach/BI/si0057.asp?_ksinr=1648&toselect=25415&smcspf=4

³ Festzustellen ist auch, dass die Stadt Rheinbach bis zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des WPG keinen Wärmeplan erstellt und veröffentlicht hat. Insoweit ist § 5 WPG nicht einschlägig.

Unter Berücksichtigung dieser inhaltlichen Vorgaben hat das Team Wärmewende den nachfolgend beschriebenen, zu § 13 WPG konformen „KWP-Management-Kreislauf“ entwickelt. Dieser umfasst zwei Hauptphasen:

Hauptphase 1 ist die erstmalige Erarbeitung des KWP mit den Kernprozessen „1) Eignungsprüfung gemäß § 14 WPG“, „2) Bestandsanalyse gemäß § 15 WPG“, „3) Potenzialanalyse gemäß § 16 WPG“ und „4) Zielszenario gemäß § 17 WPG sowie Umsetzungsstrategie §§ 18 – 20 WPG“. Flankiert werden die Kernprozesse durch Begleitprozesse. Hierunter fallen Koordinationsaufgaben im Projekt sowie insbesondere die Akteursbeteiligung und die Erarbeitung eines Verstetigungs-, Controlling- und Kommunikationskonzepts. Ergebnis von Hauptphase 1 ist der fertige Wärmeplan mit kartografischem Planwerk und Maßnahmenkatalog (§ 23 WPG), der gemäß § 24 WPG von Seiten der planungsverantwortlichen Stelle einer durch Landesrecht bestimmten Stelle angezeigt werden muss.

Als wichtiger Teil des Prozesses wird in Anlehnung an § 13 Abs. 3 und 4 WPG eine öffentliche Einsichtnahme im Zeitraum vom 23.02.2026 bis 20.03.2026 durchgeführt.

Nach Verabschiedung des Wärmeplans im Stadtrat sollte gemäß WPG Hauptphase 2 beginnen: die Maßnahmenfeinplanung und -umsetzung. Laut § 25 WPG ist überdies die Fortschreibung des KWP im 5-Jahres-Intervall vorgesehen, was wiederum ein laufendes „5) Monitoring / Controlling der Maßnahmenumsetzung“ zur „6) Neubewertung / Fortschreibung“ voraussetzt. Die Ergebnisse der Hauptphase 2 werden zur Grundlage für den erneuten Durchlauf der o.g. Kern- und Begleitprozesse. Damit schließt sich der KWP-Management-Kreislauf (siehe Abbildung 1).

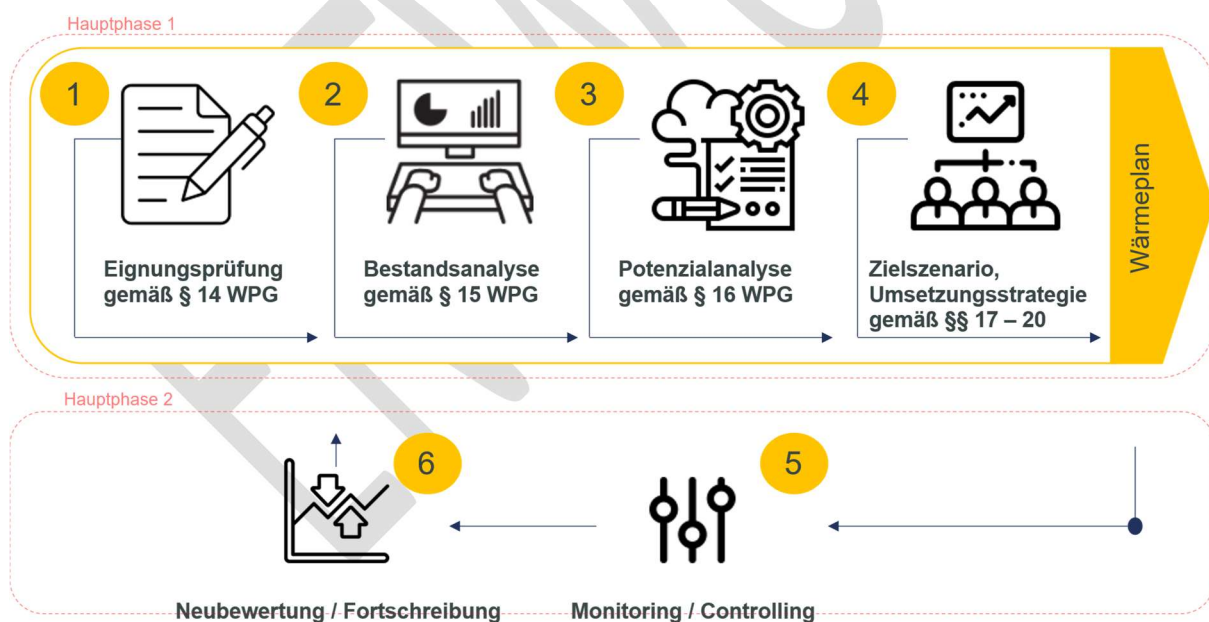


Abbildung 1: KWP-Management-Kreislauf

1.2 Regulatorischer Rahmen

Neben rechtlich verbindlichen Vorgaben – wie sie etwa das WPG oder das Gebäudeenergiegesetz (GEG) enthalten – spielen finanzielle Anreize und Förderprogramme eine entscheidende Rolle im Hinblick auf die praktische Umsetzung von Maßnahmen, die aus der Wärmeplanung abgeleitet werden. Besonders hervorzuheben ist dabei die zunehmende Verzahnung von Planungspflichten und Förderzugängen: In vielen Fällen ist ein qualifizierter Wärmeplan oder ein Transformationskonzept wesentliche Voraussetzung für die Inanspruchnahme von Fördermitteln, so etwa beim Ausbau oder der Dekarbonisierung von Wärmenetzen. Gleichzeitig beeinflussen gesetzliche Vorgaben, beispielsweise zu Effizienzstandards oder dem verpflichtenden Einsatz erneuerbarer Energieträger, direkt die Ausgestaltung und Priorisierung der im Wärmeplan entwickelten Handlungsoptionen. Im Folgenden werden daher die wichtigsten Gesetze und Förderprogramme mit ihren jeweiligen Zielgruppen, Inhalten und ihrer Relevanz für die kommunale Wärmeplanung dargestellt.

Tabelle 1: Ausgewählte gesetzliche Grundlagen der KWP

Rechtsgrundlage	Kurzbeschreibung	Relevanz für die KWP
EU-Gebäuderichtlinie (EPBD)	Legt den europäischen Rahmen für die nationale Gesetzgebung im Gebäudebereich fest, z. B. zur Gesamtenergieeffizienz, zu Mindeststandards und zur Dekarbonisierung bis 2050.	Gibt den übergeordneten strategischen Rahmen für nationale Regelwerke wie das GEG oder WPG vor. Beeinflusst mittelbar die Ziele und Anforderungen der KWP.
Wärmeplanungsgesetz (WPG)	Bundesgesetz seit 2024, das die KWP verpflichtend für Kommunen ab 10.000 Einwohnern regelt. Enthält Anforderungen u. a. an Planungstiefe, Zeithorizonte und die Einbindung von Wärmenetzen.	Zentrale gesetzliche Grundlage für die Erstellung und Fortschreibung der KWP. Definiert Anforderungen und Zielvorgaben und gibt den Umsetzungszeitrahmen vor.
Gebäudeenergiegesetz (GEG)	Regelt energetische Standards für Neubauten und Bestandsgebäude, Anforderungen an Heizungsanlagen und die Nutzung regenerativer Energieträger.	Beeinflusst die KWP insb. bei der Ermittlung des zukünftigen Wärmebedarfs und der Entwicklung von Defossilisierungsstrategien für den Gebäudebestand.
Landeswärmeplanungsgesetz Nordrhein-Westfalen (LWPG NRW)	Konkretisierung des bundesweiten Wärmeplanungsgesetzes für NRW, u. a. mit strengeren Fristen, Beteiligungspflichten und Nutzung landeseinheitlicher Daten.	Legt landesspezifische Anforderungen und organisatorische Rahmenbedingungen für die Wärmeplanung in NRW fest; Mehr Planungstiefe und frühere Abgabefrist für große Kommunen.

Tabelle 2: Relevante Förderinstrumente im Kontext der KWP

Förderinstrument	Kurzbeschreibung	Relevanz für die KWP
Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)	Förderprogramm für den Neuaufbau oder die Transformation von Wärmenetzen mit mehr als 16 Gebäuden oder mehr als 100 Wohneinheiten. Beinhaltet auch Betriebskosten-zuschüsse für Großwärmepumpen und Solarthermie.	Besonders relevant für die Umsetzung der im Wärmeplan priorisierten Wärmeversorgungsoptionen (z. B. Ausbau oder Transformation von Wärmenetzen). Förderzugang setzt oft einen Transformationsplan oder KWP voraus.
Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)	Umfassende Förderung für Maßnahmen im Gebäudebestand, u. a. Heizungstausch, Anschluss an Wärmenetze, Dämmung und Umfeldmaßnahmen.	Wichtig für die Umsetzung individueller Sanierungsmaßnahmen, die im KWP empfohlen werden. Kommunen können durch Informationskampagnen und Beratungsangebote BEG-Mittel indirekt aktivieren.
Bundesförderung Energie- und Ressourceneffizienz (EEW)	Fördert Effizienzmaßnahmen, Abwärmenutzung und Prozess-wärme unter Einsatz regenerativer Energieträger in Industrie und Gewerbe.	Ergänzt die KWP insbesondere im Gewerbe- und Industrieanteil des Wärmebedarfs. Hilft bei der Erschließung von Abwärmequellen oder der Reduktion industriellen Wärmebedarfs.
Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	Regelt die Förderung für KWK-Anlagen, auch in Kombination mit erneuerbaren Wärmeerzeugern und Wärmespeichern. Unterstützt insbesondere innovative KWK-Systeme und den Anschluss an Wärmenetze.	Relevanz für die Planung und Modernisierung bestehender Wärmenetze oder Quartierslösungen, z. B. durch die Einbindung effizienter, klimafreundlicher KWK-Anlagen in lokale Versorgungsstrategien.

2 Eignungsprüfung

Die Ergebnisse im Überblick:

- Gemäß § 14 WPG besteht die Möglichkeit, im Rahmen der sog. Eignungsprüfung anhand mehrerer Prüfkriterien Teilgebiete zu identifizieren, in denen mit hoher Wahrscheinlichkeit keine Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz infrage kommt. Für diese Teilgebiete könnte i. S. d. § 14 Abs. 4 WPG eine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden.
- Da erste Grobanalysen auf die grundsätzliche Möglichkeit zur Wärmeversorgung über Wärmenetze hindeuteten und Detailfragen bezüglich der Wärmeversorgung unter Einsatz von Wasserstoff zum Berichtszeitpunkt noch nicht (abschließend) beantwortet werden konnten, wurde von der Möglichkeit zur Durchführung einer verkürzten Wärmeplanung kein Gebrauch gemacht.

2.1 Ziele und Vorgehensweise

Eine verkürzte Wärmeplanung ist für jene Teilgebiete eine Option, in welchen zukünftig eine zentrale Wärmeversorgung in beiden Ausprägungen, d. h. a) über ein Wärmenetz oder b) über ein Wasserstoffnetz als ausgeschlossen anzunehmen ist. Als „Teilgebiete“ bezeichnet werden hier *„Teil[e] des beplanten Gebiets, [die] aus mehreren Grundstücken [...], aus einzelnen oder mehreren Baublöcken besteh[en] und von der planungsverantwortlichen Stelle für die Untersuchung der möglichen Wärmeversorgungsarten sowie für die entsprechende Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete zusammengefasst [werden; Anm. Autoren].“⁴* Die Kriterien, nach denen Annahmen für die Teilgebiete getroffen werden, sowie das Prüfschema basieren auf § 14 WPG und werden in der folgenden Abbildung 2 zusammengefasst.



Abbildung 2: Kriterien und Prüfschema für die Eignungsprüfung gem. § 14 WPG⁵

⁴ Siehe § 3 Abs. 3 WPG.

⁵ ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH et al. (2024): Leitfaden Wärmeplanung, Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere planungsverantwortliche Stellen“, online:

Nach einem vom Team Wärmewende entwickelten Vorgehensmodell wird die Eignungsprüfung iterativ durchgeführt. Zunächst wird das Stadtgebiet von Rheinbach in seine Stadtteile separiert und diese werden als „Teilgebiete“ definiert. Im Anschluss wird die Eignungsprüfung für diese Teilgebiete durchgeführt. Alle Teilgebiete, für die der erste Durchlauf der Eignungsprüfung noch kein klares Ergebnis aufweisen konnte, werden im nächsten Iterationsschritt in kleinere Teilgebiete unterteilt und die Eignungsprüfung wird für diese neuen Teilgebiete wiederholt. Dieser Prozess wird so lange durchgeführt, bis die Eignungsprüfung für alle Teilgebiete erfolgreich durchgeführt werden konnte oder die kleinste Gebietsunterteilung (die Baublockebene) erreicht wurde. Für alle Baublöcke, bei denen die Eignungsprüfung kein klares Ergebnis ergab, wurde die „vollständige Wärmeplanung“ durchgeführt.

2.2 Ergebnisse

Die Stadt Rheinbach setzt sich bereits seit einigen Jahren für eine nachhaltige und innovative Entwicklung im Energiesektor ein. Auch wenn die Anbindung an das Wasserstoff-Kernnetz aus technischen und vor allem wirtschaftlichen Gründen bislang nicht erfolgt ist, wird vor dem Hintergrund der Unsicherheit über die sich zukünftig mglw. ergebenden Potenziale zur lokalen Wasserstoffherzeugung und -nutzung eine zukünftige Versorgung mit Wasserstoff in Rheinbach nicht pauschal ausgeschlossen.

Bereits vor In-Kraft-Treten des WPG und des LWPG wurden ausführliche Analysen des Planungsgebietes durchgeführt. Vor diesem Hintergrund entschied die Projektgruppe gemeinsam, keinen Gebrauch von der „verkürzten Wärmeplanung“ i. S. d. § 14 Abs. 4 WPG zu machen und stattdessen für das gesamte Planungsgebiet die „normale Wärmeplanung“ durchzuführen.

https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Leitf%C3%A4den_und_Brosch%C3%BCren/Leitfaden_Waermeplanung_Begleitdokument/Leitfaden_Waermeplanung_final_17.9.2024_geschuetzt.pdf, Stand: Juni 2024, Abruf, Juli 2024. Zudem wurde eine entsprechende Ausarbeitung der Horizonte Group herangezogen.

3 Bestandsanalyse

Die Ergebnisse im Überblick:

- Im ersten Schritt wurde eine umfassende Bestandsanalyse auf Basis unterschiedlicher öffentlicher und nicht-öffentlich verfügbarer Daten durchgeführt. Im Ergebnis entstand ein gebäudescharfer Wärmeatlas („digitale Wärmewendeplattform“). Aus Datenschutzgründen erfolgt die externe Darstellung auf Baublockebene, d. h. strukturell ähnliche Gebäude werden flächenweise zusammengefasst.

Hinsichtlich der Gebäude ist festzuhalten:

- Gemäß Zensus wurden im Betrachtungsjahr 2022 7.820 Gebäude mit Wohnraum erfasst, davon befanden sich 90 % im Eigentum von Privatpersonen.
- Bei den Wohngebäuden dominieren freistehende Einfamilienhäuser und Doppelhaushälften.
- Im Planungsgebiet existierten im Betrachtungsjahr ferner 53 wärmeplanungsrelevante kommunale Einrichtungen.
- Rund 54 % der erfassten Wohngebäude wurden der Baualtersklasse bis 1977 zugeordnet und somit vermutlich vor Inkrafttreten der ersten Wärmeschutzverordnung (WärmeschutzV) errichtet. Diese Ergebnisse lassen keine abschließende Aussage bezüglich des energetischen und insbesondere wärmeschutztechnischen Zustands der Gebäude mit Wohnraum zu, deuten aber mglw. auf vorhandene energetische Sanierungs- bzw. Wärmebedarfsreduktionspotenziale hin.

Hinsichtlich der Wärmeversorgungsinfrastruktur ist festzuhalten:

- Ausweislich des Zensus 2022 dominierten in Rheinbach zur Beheizung der Gebäude mit Wohnraum Zentralheizungen (N = 7.084), gefolgt von Etagenheizungen (N = 274).
- Laut den Schornsteinfegerdaten konnten insgesamt 12.615 Feuerstätten mit einer Nennwärmeleistung von rund 349 MW ermittelt werden (davon befeuert mit Erdgas [(6.582 Anlagen, 199,5 MW], Holz [4.241 Anlagen, 100,5 MW] und Heizöl [1.562 Anlagen, 49 MW]).
- Berechnet für das Bezugsjahr 2025 zeigt eine Auswertung der Schornsteinfegerdaten, dass zum Untersuchungszeitpunkt 1.079 Wärmeerzeugungsanlagen (Hauptheizungen) bereits über 30 Jahre alt waren (12,5 %). Dies deutet möglicherweise auf die Notwendigkeit eines Wärmeerzeugerwechsels in den nächsten Jahren hin. Andererseits liegt das Jahr der Inbetriebnahme von rund 38 % der Wärmeerzeugungsanlagen weniger als zehn Jahre (ausgehend von 2025) zurück.
- Aus den Daten der Netzbetreiber wurde deutlich, dass Erdgas für die leitungsgebundene Wärmeversorgung eine bedeutende Rolle spielt. Derzeit werden mögliche Szenarien für die zukünftige Entwicklung des Erdgasnetzes erstellt, welche ebenfalls die Erkenntnisse der vorliegenden Wärmeplanung berücksichtigen. Gegenstand dieser Szenarien ist die bedarfsorientierte Transformation des Gasnetzes. Hieraus resultieren jedoch zum, Berichtszeitpunkt noch keine konkreten Vorhaben.
- Es werden 2 regenerative KWK-Anlagen (z. B. Biomasse, Biogas) mit einer thermischen Leistung von insgesamt 305 kW betrieben.

Hinsichtlich des wärmebezogenen Endenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen ist festzuhalten:

- Der Endenergiebedarf inklusive Verkehrssektor für Rheinbach lag 2022 bei etwa 679 GWh. Auf den Sektor „Private Haushalte“ entfielen rund 220 GWh.
- Etwa 35% des gesamtstädtischen Endenergiebedarfs entfiel im Bilanzjahr 2022 auf den Wärmebereich [238 GWh].⁶
- Der Wärmebedarf wurde 2022 überwiegend unter Verwendung fossiler Energieträger gedeckt (i. W. Erdgas [60 %], Heizöl [22 %]). Regenerative Energien deckten ca. 10 % des Wärmebedarfs (insb. Biomasse [ca. 4 %]).
- Die wärmebedarfsbezogenen THG-Emissionen für Erdgas lagen 2022 bei 27.108 t CO₂e und für Heizöl bei 17.533 t CO₂e.

3.1 Ziele, Datenbasis und Vorgehensweise

Ziel der Bestandsanalyse gem. § 15 WPG ist die Schaffung eines Überblicks bezüglich des derzeitigen Wärmebedarfs resp. des Wärmeverbrauchs innerhalb des beplanten Gebiets einschließlich der hierfür eingesetzten Energieträger, der vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen und der sonstigen für die Wärmeversorgung relevanten Energieinfrastrukturanlagen. Hierdurch wird die Grundlage für die Erarbeitung des Zielszenarios nach § 17 WPG, für die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete nach § 18 Abs. 1 WPG, für die Darstellung von Gebieten nach § 18 Abs. 5 WPG und für die Darstellung der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr nach § 19 WPG geschaffen.

Rechtliche Grundlage für die Datenerhebung ist § 15 WPG i. V. m. Anlage 1 („Daten und Informationen für die Bestandsanalyse“). Auf Basis dieser Bestimmung sowie unter Berücksichtigung der Regelungen in §§ 10 bis 12 WPG erfolgte die Ansprache von Akteuren, die durch ihre Daten und insb. ihr infrastrukturbezogenes Wissen in besonderem Maße zur Erkenntnisgewinnung beitragen. Hierzu zählen neben der Kommune selbst:

- Betreiber eines Energieversorgungsnetzes nach § 3 Nummer 4 EnWG,
- Betreiber einer Messstelle im Sinne von § 3 Nummer 26b EnWG oder § 2 Satz 1 Nummer 12 des Messstellenbetriebsgesetzes,
- Energieversorgungsunternehmen im Sinne des § 3 Nummer 18 des EnWG,
- Betreiber eines Wärmenetzes,
- der bevollmächtigte Bezirksschornsteinfeger im Sinne des § 8 des Schornsteinfeger-Handwerksgesetzes oder
- industriell-gewerbliche Akteure mit Potenzial an unvermeidbarer Abwärme.

Die vorgenannten Akteure wurden von Seiten der planungsverantwortlichen Stelle zunächst angeschrieben und darum gebeten, sich an der Datenerhebung mit Hilfe (teil-)standardisierter Fragebögen zu beteiligen.

⁶ Der wärmebezogene Endenergiebedarf basiert auf den Schornsteinfeger- und erhobenen Verbrauchsdaten.

Hinweise

Während der Bearbeitung ergaben sich aufgrund externer Einflüsse Verzögerungen und inhaltliche Einschränkungen, die vom Ersteller dieser KWP nicht zu vertreten sind. So standen bspw. die standardisierten Ausgaben aus Kehrbüchern als bedeutende Quelle verspätet zur Verfügung. Auch in der Zeit danach herrschten bei einigen Bezirksschornsteinfegermeistern verständliche Bedenken hinsichtlich der datenschutzkonformen Informationsbereitstellung, die dank des Landesinnungsverbands der Schornsteinfeger ausgeräumt werden konnten. Letztlich sorgte das jedoch für eine Verzögerung bei der Datenaufnahme.

Die gebäudescharfe Datenerhebung und -bearbeitung, die aufgrund des WPG möglich war, suggerieren eine hohe Genauigkeit. Leider unterliegen auch diese gebäudescharfen Daten gewissen Fehlern. Typische Fehlerarten und -quellen waren: Falsche Zuordnung der Adressen in den ALKIS-Daten (z. B. falsche Straße bei Eckgebäuden), falsche Bezugsadresse (z. B. der Heizungsanlagen oder Adressen der Firmensitze / der Gebäudeeigentümer), ungenügende Adressangaben (z. B. nicht existente Adresse, Adresse außerhalb des Gemeindebezirks oder fehlerhafte Bezeichnung [z. B. Liegenschaft „XYZ-Schule“ statt Straßenadresse]), falsche Leistungsdaten in den Kehrbüchern, fehlende Zuordnung von Mitversorgern (Versorgung von mehreren Gebäuden durch eine gemeinsame Heizungsanlage), falsche Stockwerksanzahl und dadurch ermittelte beheizte Gebäudefläche oder unbekannte Energieträger (Gebäude, die anhand ihrer Nutzungsart als beheizt angenommen werden müssen, bei denen jedoch keine Informationen zum Energieträger vorlagen).

Im Rahmen der bundesweiten Befragung zum Zensus 2022 wurden per Zufallsverfahren ca. zehn Millionen Bürger ausgewählt. Zum Zwecke der Bevölkerungszählung werden Fragen zu allen im Haushalt lebenden Personen gestellt. Zusätzlich werden Bildungsstand, Erwerbstätigkeit und Beruf erfragt. Die Gebäude- und Wohnungszählung richtet sich an alle 23 Millionen Eigentümer von Wohnraum. Über Online-Fragebögen müssen sie Fragen jeweils zur Wohnungsgröße, zum Baujahr, Wohnungsleerstand inkl. etwaigen Gründen, zur Nettokaltmiete, Heizungsart und zum genutzten Energieträger beantworten. Dabei ist der Zensus hinsichtlich der Methodik und der Ergebnisse vorsichtig zu betrachten: Fehler in der Datenerhebung, -übertragung oder -verarbeitung sowohl menschlicher als auch technischer Natur können die Datenqualität beeinträchtigen und Fehlerquellen vergrößern. Unvollständige und falsche Antworten, die bspw. durch fehlende Kenntnis unabsichtlich gegeben wurden, verzerren die Aussagekraft. Die Auswertung der Zensus-Daten sollte daher immer zeitkritisch betrachtet werden. Die Zensus-Datenbank 2022 konnte erst im Jahre 2022 veröffentlicht werden. Die Zensus-Erhebung erfolgt zudem nur alle zehn Jahre. Demografische und gesellschaftliche Veränderungen können damit nur verzögert, bis gar nicht betrachtet werden. Die Zensus-Daten basieren z. T. auf statistischen Hochrechnungen, die im Rahmen der Zensus-Erhebung durchgeführt werden. Schätzungen sind stets ungenauigkeits- und fehlerbehaftet und sollten daher immer kritisch und mit gewisser Vorsicht betrachtet werden. Trotz alledem bietet der Zensus 2022 die Möglichkeit zur Formulierung gewisser kommunenspezifischer Tendenzaussagen, die als erste Grundlage dienen und mit den im Rahmen der gesetzlichen Vorgaben erhobenen Daten zur kommunalen Wärmeplanungen ergänzt werden.

In den folgenden Auswertungen sind Neubaugebiete nicht in den kartografischen Darstellungen enthalten, da für diese bezogen auf das Jahr 2022 keine auswertbaren Daten verfügbar waren.

3.2 Kommunalprofil

Verkehrsgünstig in Nordrhein-Westfalen liegt die dem Regierungsbezirk Köln zugehörige Stadt Rheinbach im Rhein-Sieg-Kreis. Die größeren Städte der Region – Bonn (18 km) und Köln (50 km) – sind über gut ausgebaute Landes- und Bundesstraßen sowie die nahegelegene Autobahn A 61 erreichbar. Der Regionalverkehr Köln GmbH (kurz: RVK) und der Verkehrsverbund Rhein-Sieg (kurz: VRS) stellen über diverse Buslinien sowie die S-Bahn-Linie 23 direkte Verbindungen nach Bonn, Euskirchen, Swisttal und Meckenheim sicher.⁷

Laut Kommunalprofil umfasst das Stadtgebiet eine Fläche von 6.972 ha (davon 1.394 ha Fläche für Siedlung und Verkehr [dominant ist die Wohnbau-, Industrie- und Gewerbefläche mit 542 ha] sowie 5.578 ha Vegetations- und Gewässerfläche).⁸

Neben dem Stadtkern Rheinbach gehören insgesamt neun weitere Ortsteile zur Stadt (Flerzheim, Hilberath, Neukirchen, Niederdrees, Oberdress, Queckenberg, Ramershoven, Todenfeld und Wormersdorf).

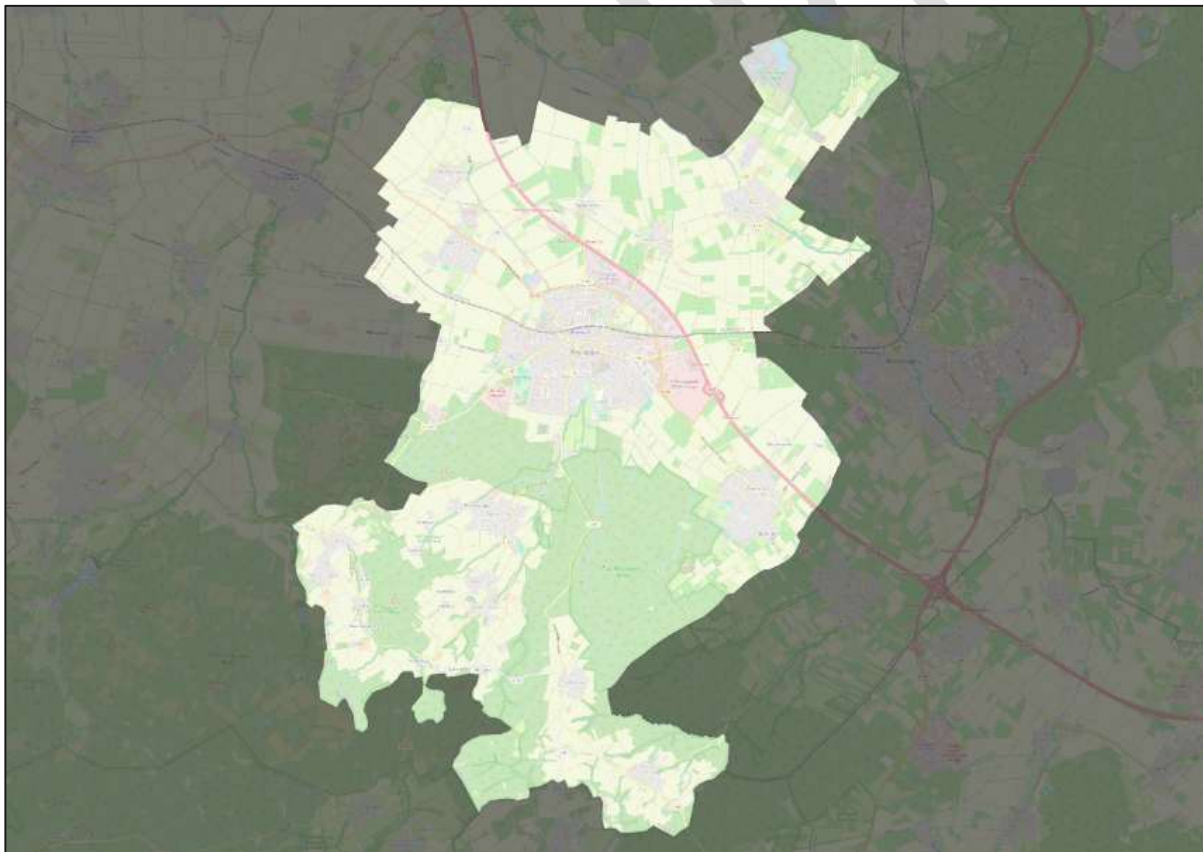


Abbildung 3: Lageplan der Stadt Rheinbach mit Ortsteilen

⁷ Stadt Rheinbach – Kommunales Handlungskonzept Wohnen 2030, online: https://www.rheinbach.de/fileadmin/user_upload/Zukunft_gestalten/Stadtplanung/rheinbach_hkwohnen_200116.pdf. Stand: August 2019, Abruf 22.09.2025.

⁸ IT.NRW (2024): Kommunalprofil Stadt Rheinbach, online: <https://statistik.nrw/sites/default/files/municipalprofiles/105382048.pdf>, Stand: 23.05.2024, Abruf: 22.09.2025.

Laut dem Kommunalprofil der Stadt Rheinbach lag die Bevölkerungszahl im Mai 2022 bei 27.102 Personen.⁸ Diese lebten gemäß Zensus 2022 überwiegend in Ein- und Zweipersonenhaushalten (siehe Tabelle 3) und die Siedlungs- und Verkehrsdichte betrug 1.944 Einwohner je km².

Tabelle 3: Haushalte in Rheinbach nach Haushaltsgröße gem. Zensus 2022⁹

Haushaltsgröße	Anzahl [Angaben in Personen]	Anteil [Angaben in %]
Summe	12.570	100%
1 Person	5.150	41%
2 Personen	4.027	32%
3 Personen	1.597	12,7%
4 Personen	1.222	9,7%
5 Personen	417	3,3%
6 und mehr Personen	157	1,2%

⁹ IT.NRW (2024): https://statistik.nrw/sites/default/files/municipalinformation/05382048_GRUNDINFO_HAUSHALTE.XLSX, Stand: 15.05.2022, Abruf: 22.09.2025.

3.3 Gebäudestruktur, Gebäudetypen und Eigentümerstruktur

3.3.1 Vorbemerkung

Bei der Zusammenführung diverser Daten auf Adressebene und insbesondere der anschließenden Verschneidung von Gebäude- und Verbrauchsdaten zeigte sich, dass bei vielen Gebäuden entweder unplausible Verbräuche auftraten oder gar kein Verbrauch zuordenbar war. Der Grund hierfür lag darin, dass Gebäude oft eine gemeinsame Versorgung hatten oder es bspw. einen Gaszähler für mehrere Gebäude gab. Dadurch wären einzelnen Gebäuden deutlich zu hohe bzw. anderen zu geringe Verbräuche zugeordnet und falsche Schlüsse gezogen worden. Durch die flächenweise Zusammenfassung von Informationen strukturell ähnlicher Gebäude auf Baublockebene konnte dieser Fehler deutlich minimiert werden (siehe beispielhaft Abbildung 4).



Abbildung 4: Beispielhafte Darstellung der Baublockstruktur

3.3.2 Gebäudeanzahl und Gebäudenutzung

Wichtige Datengrundlagen für die Ermittlung des wärmeplanungsrelevanten Gebäudebestands waren neben dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (kurz: ALKIS®) die Ergebnisse des Zensus 2022 sowie die Daten der Verteilernetzbetreiber, Bezirksschornsteinfegern und dem Landesamt für Natur, Umwelt und Klima Nordrhein-Westfalen (kurz: LANUK; vormals Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen [kurz: LANUV]).

Abbildung 5 zeigt die Gebäudenutzung auf Baublockebene, d. h. es wird diejenige Nutzungsart ausgewiesen, die am häufigsten in den dem Baublock zugeordneten Gebäuden vorliegt.

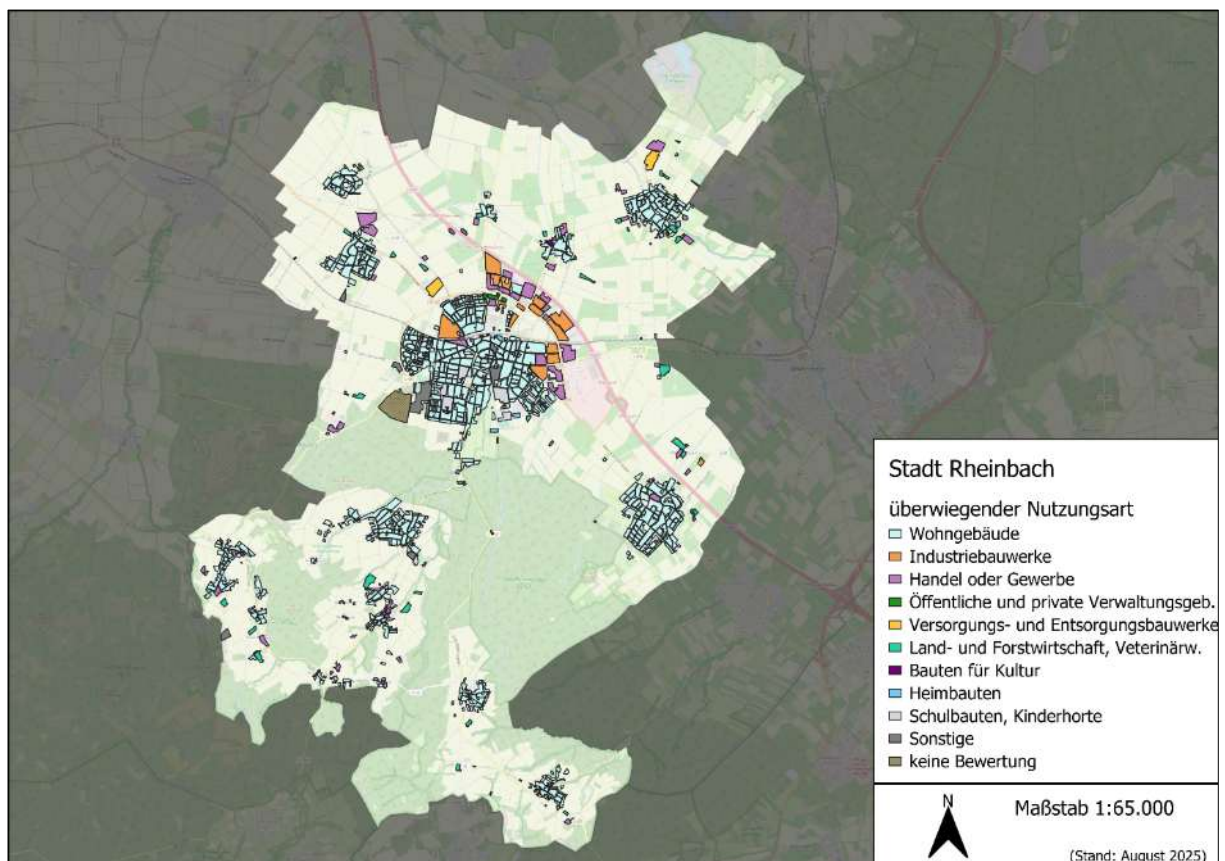


Abbildung 5: Gebäudenutzung (baublockbezogene Darstellung)

Aus der Analyse der Ergebnisse des Zensus 2022 ergab sich zudem, dass etwas mehr als die Hälfte der Wohnungen in Rheinbach eine Wohnfläche von weniger als 100 m² aufwies (siehe Abbildung 6).

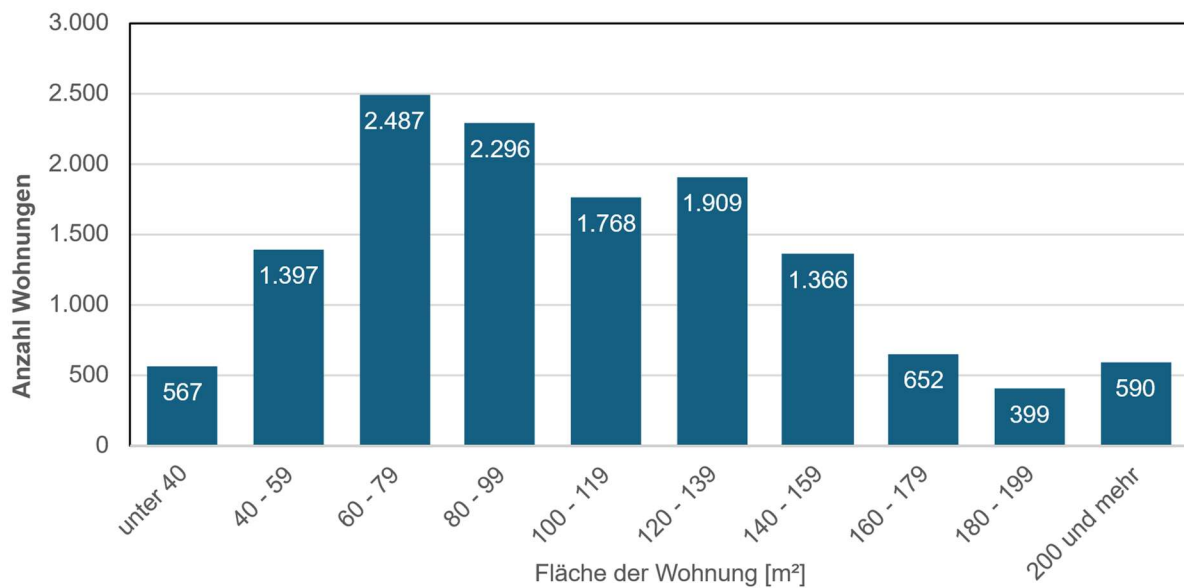


Abbildung 6: Wohnfläche pro Wohnung gemäß Zensus 2022¹⁰

3.3.3 Baujahr und Baualtersklassen

Eine wichtige Grundlage für die Abschätzung des Wärmebedarfs eines Gebäudes ist dessen Baualter. Für das Planungsgebiet wurden die Baujahre der Gebäude und die durchschnittlichen Baualtersklassen auf Basis der Zensus-Erhebungen 2022 sowie Daten des LANUK ermittelt. Abbildung 7 zeigt, dass die Bautätigkeit bei Gebäuden mit Wohnraum in den 1960er und 1970er Jahren vergleichsweise (vglw.) besonders intensiv war.

Die Analyse des Datenmaterials unter Berücksichtigung der WärmeschutzV in ihrer jeweiligen Fassung, der Energieeinsparverordnung (EnEV) und der Strukturierung der Baualtersklassen gemäß den Vorgaben des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) Darmstadt legt nahe, dass ungefähr 55 % der Gebäude vor dem 01.11.1977 und damit vor der ersten WärmeschutzV errichtet wurden (siehe Abbildung 8). Diese Ergebnisse lassen zwar keine abschließende Aussage bezüglich des energetischen und insbesondere wärmeschutztechnischen Zustands der Gebäude mit Wohnraum zu, deuten aber mglw. auf vorhandene energetische Sanierungs- bzw. Wärmebedarfsreduktionspotenziale hin.

¹⁰ Zensus (2022): Gebäude- und Wohnungszählung, Stand: 25.06.2024, Abruf: 14.10.2024.

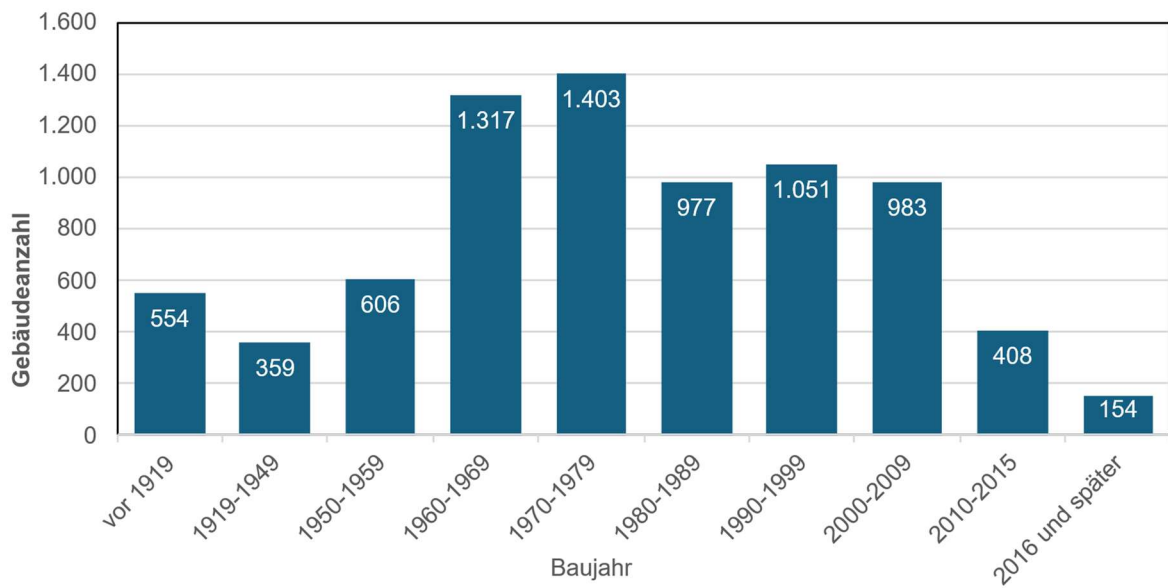


Abbildung 7: Altersklassen der Gebäude mit Wohnraum gemäß Zensus 2022

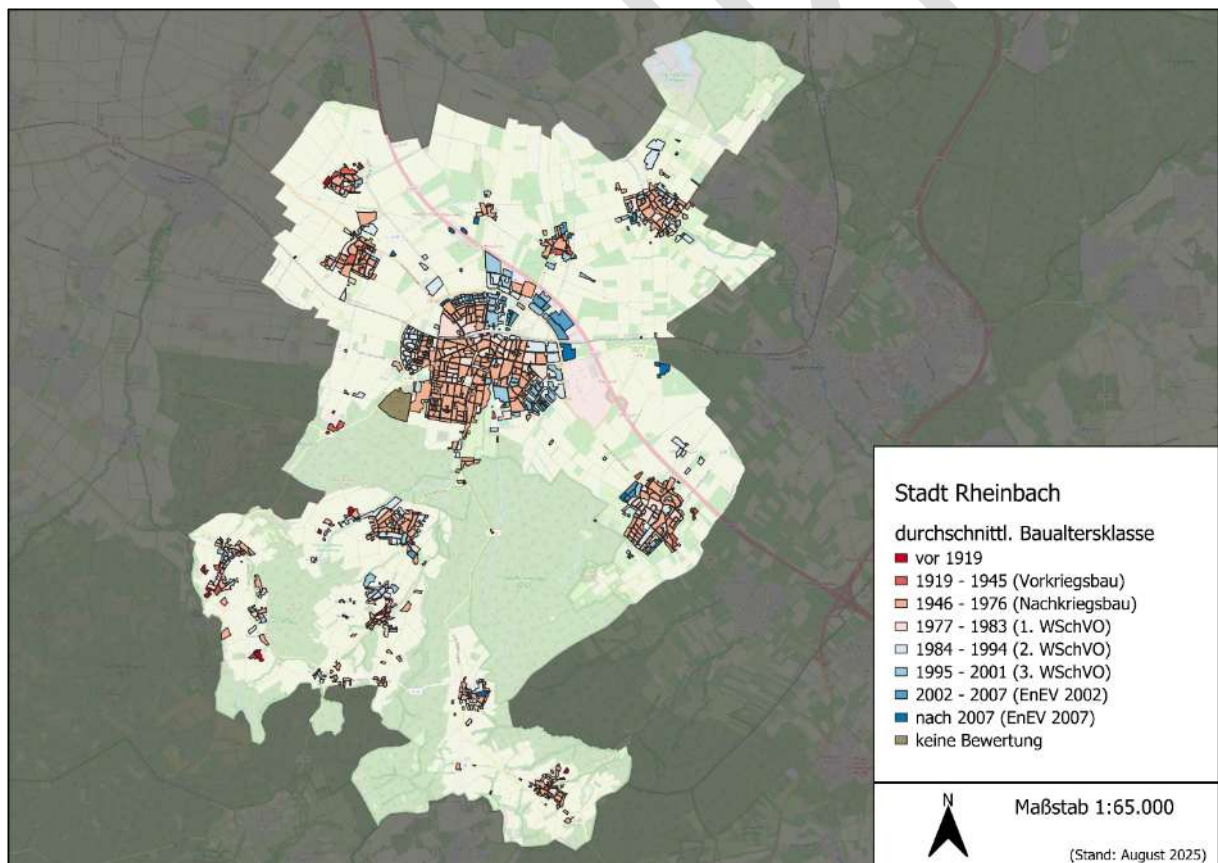


Abbildung 8: Durchschnittliche Baualtersklasse der Gebäude mit Wohnraum

3.3.4 Denkmalschutz

Bodendenkmäler können großflächig und weiträumig verstreut vorliegen. Sie sind bereits früh während der kommunalen Wärmeplanung aufgrund der von ihnen ausgehenden Projektrisiken zu berücksichtigen. Es ist von großer Bedeutung über die genaue Verortung der Bodendenkmäler Kenntnis zu besitzen, bevor die Planungen zur Wärmewendestrategie beginnen.

Für die Umsetzbarkeit einer möglichen energetischen Sanierung ist die Kenntnis über das Vorliegen einer Vorgabe zum Denkmalschutz eine weitere wichtige Information. Steht ein Gebäude unter Denkmalschutz kann es zu erheblichem Mehraufwand bei der Sanierung kommen bzw. erfahrungsgemäß ist in vielen Fällen ein niedrigerer Energiestandard nach der Sanierung erreichbar.

Welcher Gebäudeteil unter Denkmalschutz steht und welche Art des Denkmalschutzes vorliegt, kann zwar im Einzelfall im Gebäudekataster eingesehen werden, würde aber bei der Analyse jedes Gebäudes einen erheblichen Aufwand bedeuten. Nach Rücksprache mit dem Sachgebiet Denkmalschutz hat sich herausgestellt, dass unabhängig von der Art des Denkmalschutzes nur in wenigen Fällen eine gewöhnliche Sanierung durchgeführt werden kann. Deswegen wird das gesamte Gebäude als unter Denkmalschutz stehend betrachtet, sobald auch nur ein einzelner Gebäudeteil unter Denkmalschutz steht.

Der Ausbau von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien ist ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz und besitzt überragendes öffentliches Interesse (§ 2 Satz 1 EEG). Dies gilt gleichermaßen auch für Gebäude unter Denkmalschutz. Gleichzeitig werden die Belange des Denkmalschutzes sorgfältig berücksichtigt. Allerdings können nur besondere Umstände des Denkmalschutzes dem Bau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen entgegenstehen, so z. B., wenn in das äußere Erscheinungsbild eingegriffen oder in denkmalgeschützte Eigenschaften des Gebäudes eingegriffen würde. Baudenkmäler bzw. Denkmalbereiche kommen somit als Potenzialflächen für Dach-Photovoltaik- und / oder Dach-Solarthermie-Anlagen grundsätzlich in Frage. Vor diesem Hintergrund kann die Anbindung denkmalgeschützter Gebäude an ein Wärmenetz in der Praxis vorteilhaft und hierdurch die Wahrscheinlichkeit für eine Wärmenetzrealisierung begünstigt sein.

Eine kartografische Darstellung der Baudenkmäler und Denkmalbereiche sind entweder dem „Energieatlas NRW“ (ab Maßstab 1:80.000)¹¹ oder den detaillierten Ausführungen der Stadt Rheinbach¹² zu entnehmen. Diese können in diesen Bericht aus Gründen der Lesbarkeit nicht direkt übernommen werden.

¹¹ Land NRW (2020): Datenlizenz Deutschland – Namensnennung – Version 2.0, Lizenztext online unter www.govdata.de/dl-de/by-2-0, online: https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster, Stand: 2020, Abruf: 12.06.2024.

¹² Für weitere Informationen siehe <https://www.rheinbach.de/rheinbach-gestalten/baudenkmaeler>

3.3.5 Eigentümerstruktur

Die Eigentumsverhältnisse von Gebäuden sind eine insb. für die Entwicklung von netzbasierten (Wärme-)Versorgungskonzepten wertvolle Information. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Realisierbarkeit von potenziellen Wärmenetzen signifikant erleichtert wird, wenn hierfür wenige Eigentümer mit großen Gebäuden anzuschließen sind (z. B. Baugenossenschaften, Unternehmen, institutionelle Eigentümer). Neben der verringerten anzusprechenden Zahl an Akteuren fällt in diesem Zusammenhang auch ins Gewicht, dass das Vorhandensein von sogenannten „Ankerkunden“ (Abnehmer mit einem hohen Verbrauch von ca. 1.000.000 kWh Wärme) ein bedeutender Parameter für die wirtschaftliche Rentabilität und damit auch für die Realisierungswahrscheinlichkeit ist.

Der Zensus 2022 liefert erste Anhaltspunkte für die Eigentümerstruktur der 7.820 erfassten Gebäude mit Wohnraum in Rheinbach. Danach befinden sich diese zum deutlich überwiegenden Teil (90 %) im Eigentum von Privatpersonen.¹³

Aufgrund der Vorbildfunktion und der potenziellen Eignung als Ankerkunden sind kommunale Gebäude und Liegenschaften für die Wärmewende besonders relevant.¹⁴ Im Rahmen der Bestandsanalyse konnten 53 kommunale Gebäude identifiziert werden. Diese werden im Wärmeplan gesondert ausgewiesen (siehe Abbildung 9). Dabei wird ein Baublock eingefärbt, wenn in diesem mind. ein kommunales Gebäude oder Liegenschaft vorhanden ist.

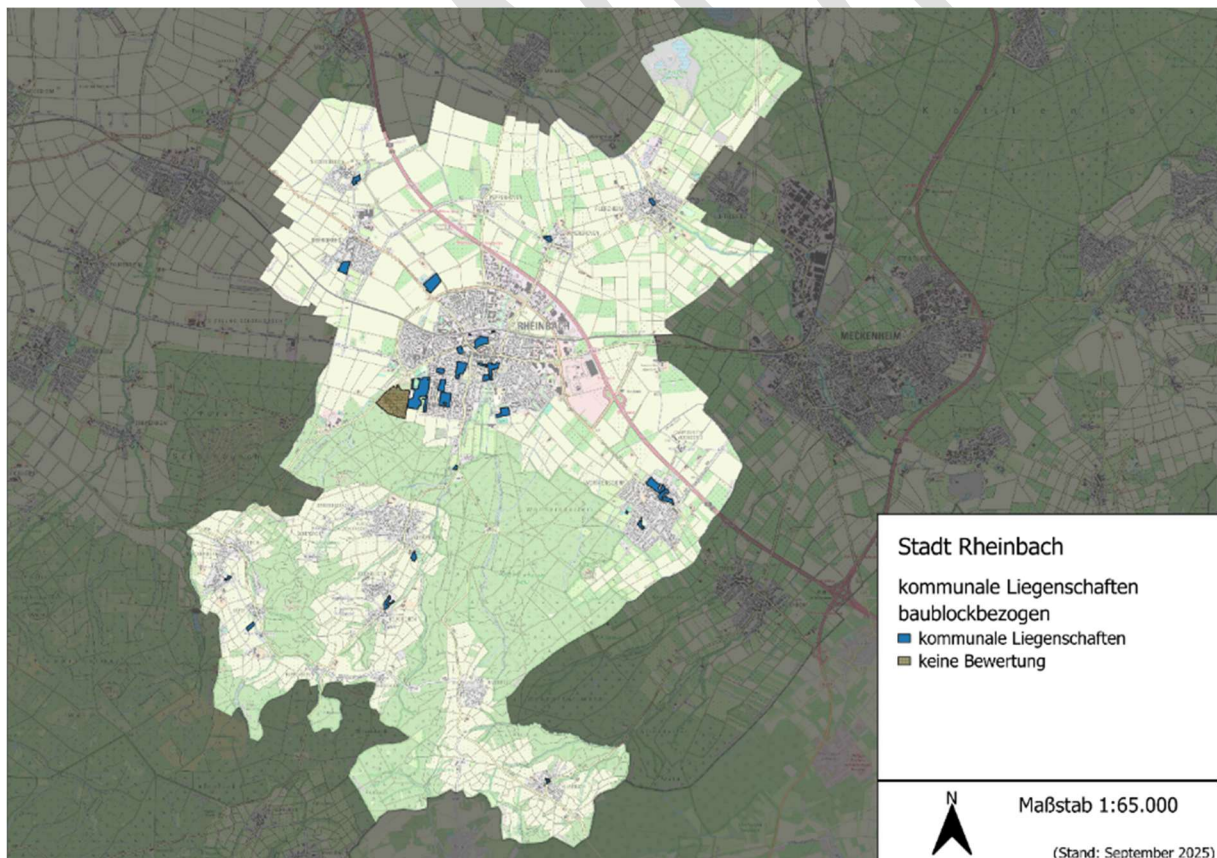


Abbildung 9: Gesonderter Ausweis kommunaler Gebäude und Liegenschaften (auf Baublockebene)

¹³ Zensus (2022): Gebäude- und Wohnungszählung, Stand: 25.06.2024, Abruf: 14.10.2024.

¹⁴ Bei den kommunalen Gebäuden und Liegenschaften muss es sich nicht zwangsläufig um öffentlich zugängliche Gebäude oder Liegenschaften handeln, denn auch Wohngebäude können bspw. im Eigentum der öffentlichen Hand sein.

3.4 Wärmeerzeugung

3.4.1 Datenbasis und Vorgehen

Eine erste wichtige Quelle zur Status-quo-Analyse der Wärmeerzeugung im Planungsgebiet ist der Zensus 2022. Von besonderem Interesse sind hier die Aussagen zur Beheizungsart. Erfahrungsgemäß sind jedoch die Angaben der Schornsteinfeger aufgrund des Expertenwissens bezüglich der jeweiligen Wärmeerzeugung noch genauer und aufschlussreicher. Im Planungsgebiet waren zum Berichtszeitpunkt fünf Bezirksschornsteinfeger tätig. Diese wurden von der planungsverantwortlichen Stelle offiziell angeschrieben unter Bezugnahme auf § 11 WPG um Datenübermittlung zum Zwecke der Erstellung des KWP Rheinbach gebeten. Die Stadt Rheinbach hat den ihr übermittelten Datensatz sodann dem Team Wärmewende zwecks Auswertung datenschutzkonform zur Verfügung gestellt.

3.4.2 Analyseergebnisse

Ausweislich des Zensus 2022 dominierten in Rheinbach zur Beheizung der *Gebäude mit Wohnraum* Zentralheizungen (N = 7.084; ca. 91%), gefolgt von Etagenheizungen (N = 274 ca. 4 %).¹⁵ Für Gebäude mit Wohnraum enthält der Zensus 2022 7.819 Angaben bezüglich des Energieträgers der jeweils eingesetzten Heizung. Danach gelangten vornehmlich Gas (N = 5.282; ca. 68 %) und Heizöl (N = 1.577; ca. 20 %) zum Einsatz.¹⁶

Ein ähnliches Bild ergab der Zensus 2022 für *Wohnungen in Gebäuden* mit Wohnraum. Es lagen entsprechende Angaben über insgesamt 13.425 Heizungen vor. Geheizt wurde auch hier v. a. über Zentralheizungen (N = 11.997; ca. 89 %) sowie Etagenheizungen (N = 668; ca. 5 %).¹⁷ Hinsichtlich des Energieträgers dominierten ebenfalls Gas (N = 9.486; ca. 71 %) und Heizöl (N = 2.446; ca. 18 %).

Weitere Erkenntnisse über die Wärmeerzeugung – insbesondere in Gebäuden mit Wohnraum – lieferten die Schornsteinfegerdaten. Auf Grundlage dieser konnten für das Planungsgebiet insgesamt 12.615 Feuerstätten mit einer Nennwärmeleistung von ca. 349 MW_{th} ermittelt werden (siehe Tabelle 4). Es dominierten Feuerstätten mit Gas als Brennstoff (N = 6.582; 199,5 MW_{th}), gefolgt von Holz (N = 4.241; 100,5 MW_{th}) und Heizöl (N = 1.562; 49 MW_{th}).

¹⁵ Zensus (2022): Gebäude- und Wohnungszählung, Stand: 25.06.2024, Abruf: 14.10.2024.

¹⁶ Ebenda.

¹⁷ Ebenda.

Tabelle 4: Anzahl der Feuerstätten mit Brennstoffarten und Nennwärmeleistung in Rheinbach¹⁸

Brennstoffart	Anzahl Feuerstätten [Angabe in Stück]	Nennwärmeleistung [Angabe in MW _{th}]
Summe	12.615	349,4
Gas ¹⁹	6.582	199,5
Holz ²⁰	4.241	100,5
Heizöl	1.562	49
Flüssiggas	208	4,3
Sonstige ²¹	22	<1

Aus der Betrachtung der erhobenen Schornsteinfegerdaten ergänzt um Angaben vom zuständigen Verteilernetzbetreiber zu strombasierten Wärmeerzeugern ergibt sich, dass v. a. Heizkessel und Öfen als dezentrale Wärmeerzeuger eingesetzt werden. In den Öfen werden vorrangig Scheitholz und Holzpellets verbrannt; zur Befeuerung von Heizkesseln dominieren Heizöl und Erdgas als Energieträger (siehe Abbildung 10).

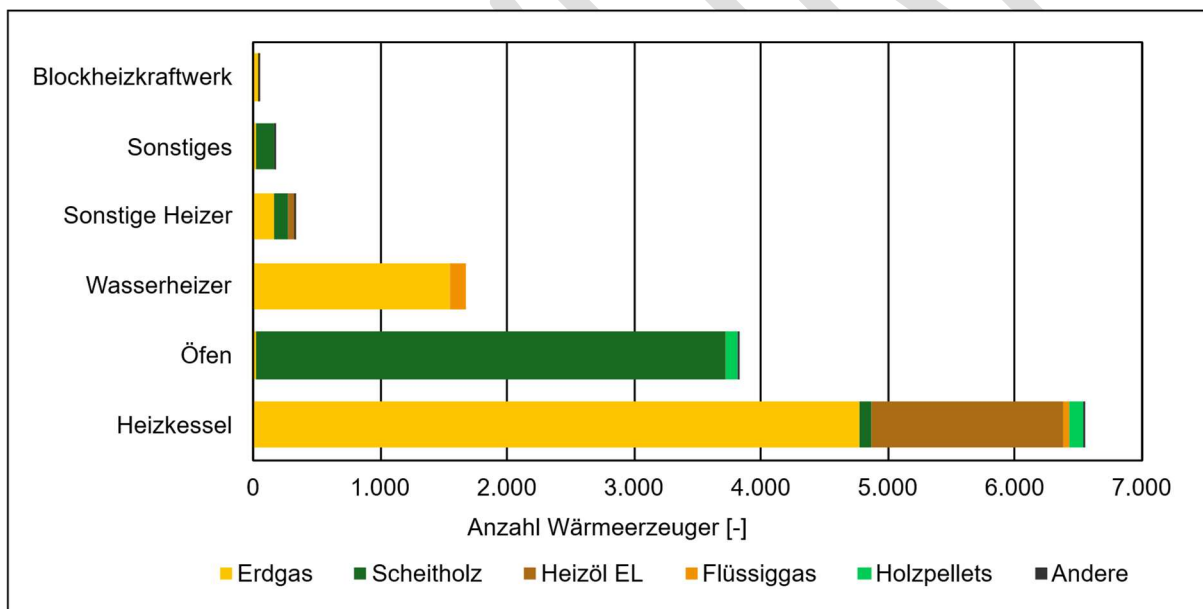


Abbildung 10: Anzahl dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen und eingesetzte Energieträger

Abbildung 11 zeigt die räumliche Verteilung der dezentralen Heizenergieträger auf Baublockebene.

¹⁸ Schornsteinfegerdaten (2024).

¹⁹ Zur Brennstoffart „Gas“ zählen Erdgas (öffentliche Gasversorgung), Erdöl-, Klär- und Kokereigas.

²⁰ Zur Brennstoffart „Holz“ zählen Grill-Holzkohle, Hackschnitzel, Holzbriketts, Holzpellets, Scheitholz und Späne.

²¹ Zur Brennstoffart „Sonstiges“ zählen Braunkohlenbriketts, Steinkohlen, Sägemehl und Brenntorf.

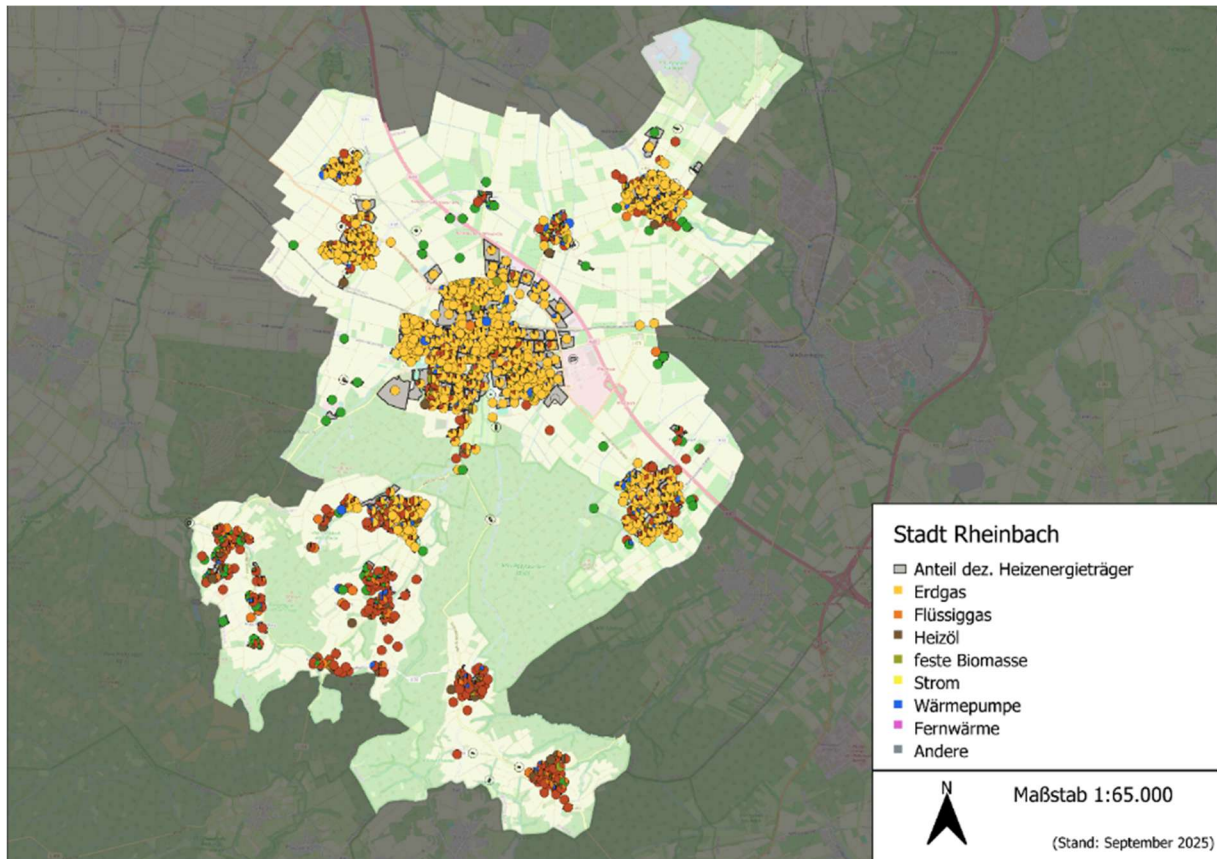


Abbildung 11: Räumliche Verteilung der Wärmeerzeugungsanlagen (baublockbezogene Darstellung)

Aus der Analyse der Schornsteinfegerdaten wurde ausgehend vom Bezugsjahr 2025 deutlich, dass zum Untersuchungszeitpunkt rund 12,5 % der Wärmeerzeugungsanlagen (Hauptheizungen) bereits über 30 Jahre alt waren (siehe Abbildung 12). Dies deutet möglicherweise auf die Notwendigkeit eines Wärmeerzeugerwechsels in den nächsten Jahren hin und ist auch insoweit von Relevanz als der Anteil dieser Wärmeversorgungsanlagen an der installierten Nennwärmeleistung 17 % beträgt (siehe Abbildung 13). Andererseits liegt das Jahr der Inbetriebnahme von rund 38 % der Wärmeerzeugungsanlagen weniger als zehn Jahre zurück.

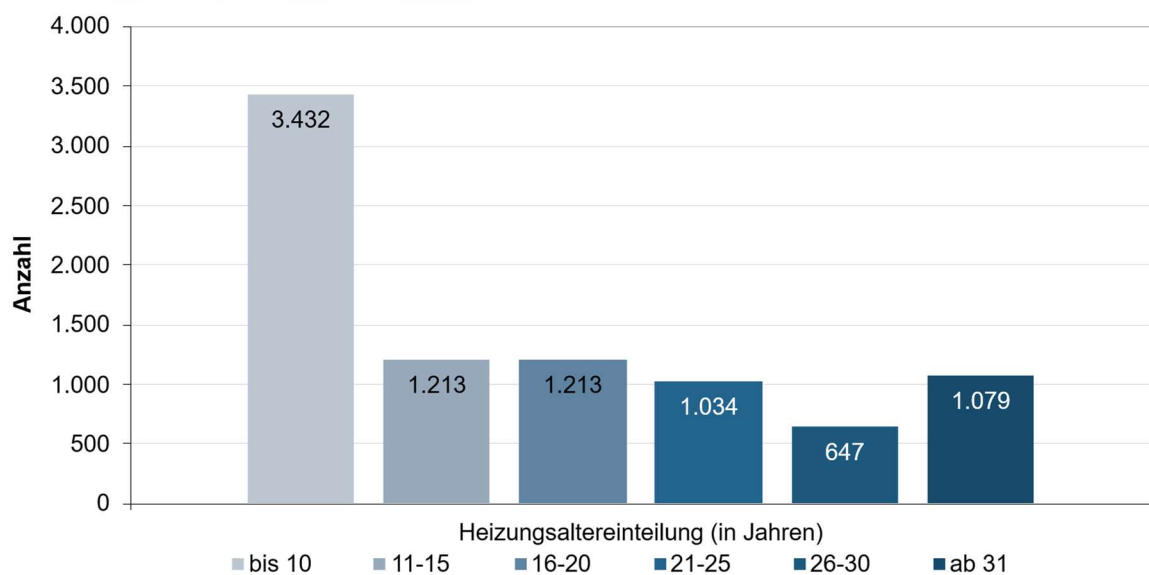


Abbildung 12: Alter der Wärmeerzeugungsanlagen (Bezugsjahr 2025)

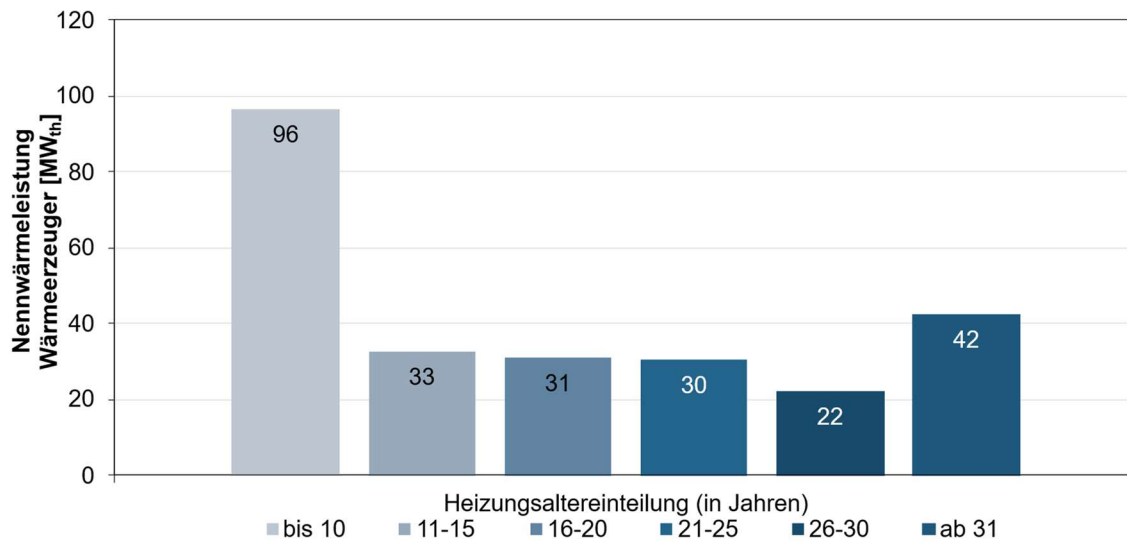


Abbildung 13: Nennwärmeleistung der Wärmeerzeugungsanlagen differenziert nach dem Alter (Bezugsjahr 2025)

Vom Team Wärmewende wurden die von den Schornsteinfegern übermittelten Feuerstätten, die als Hauptheizung²² betrieben werden, ergänzend hinsichtlich der Energieträger untersucht. Nach wie vor dominiert der Einsatz von Erdgas (siehe Abbildung 14).

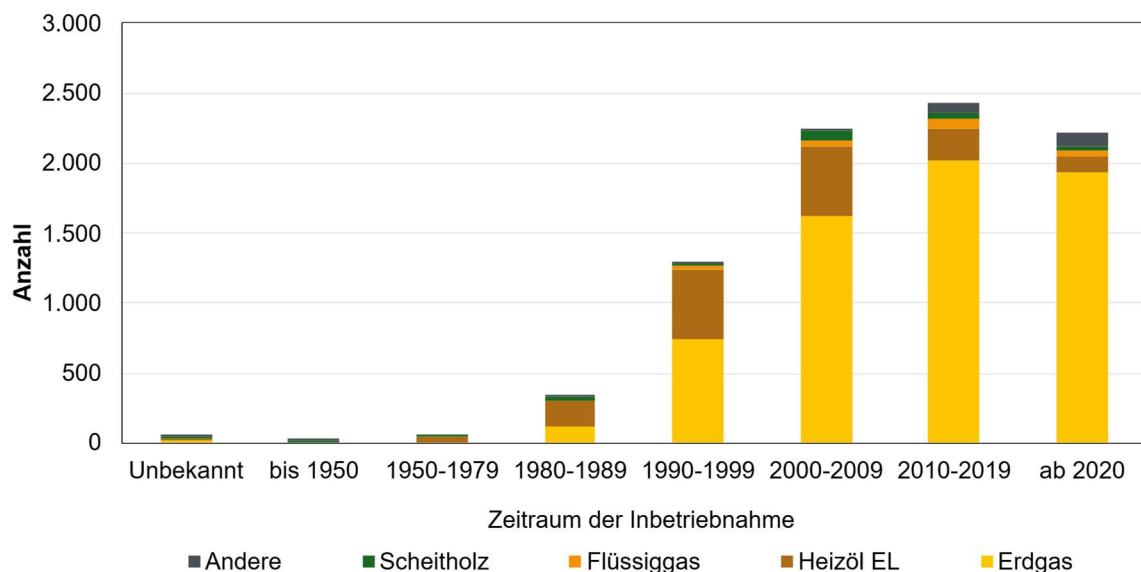


Abbildung 14: Wärmeerzeugungsanlagen differenziert nach dem Jahr der Inbetriebnahme

Ferner wurden auf Grundlage der Daten des LANUK sowie des örtlich zuständigen Verteilernetzbetreibers (Strom) datenschutzkonform, d. h. auf Baublockebene, die Gebiete mit einer erhöhten Zahl an Wärmepumpen (siehe Abbildung 15) und Stromdirektheizungen (siehe Abbildung 16) identifiziert. Im Ergebnis zeigt sich, dass beide Technologieoptionen in Rheinbach zum Analysezeitpunkt noch vglw. unterrepräsentiert waren.

²² Dazu gehören alle Heizkessel, Wasserheizer und Blockheizkraftwerke. Von der Kategorie „Öfen“ werden nur Pelletöfen und Einzelfeuerstätten als Hauptheizungen angenommen, Scheitholzöfen hingegen nicht.

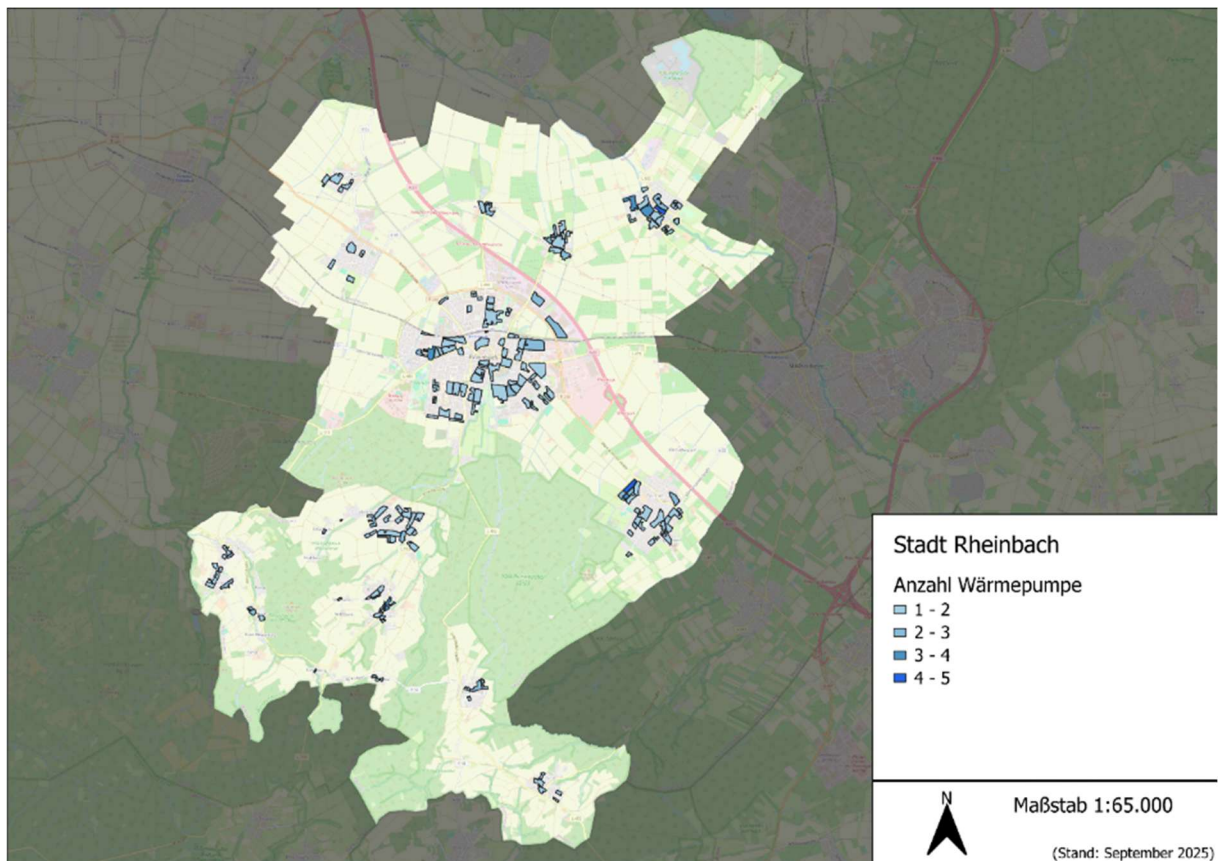


Abbildung 15: Gebiete mit erhöhter Anzahl an Wärmepumpen (auf Baublockebene)

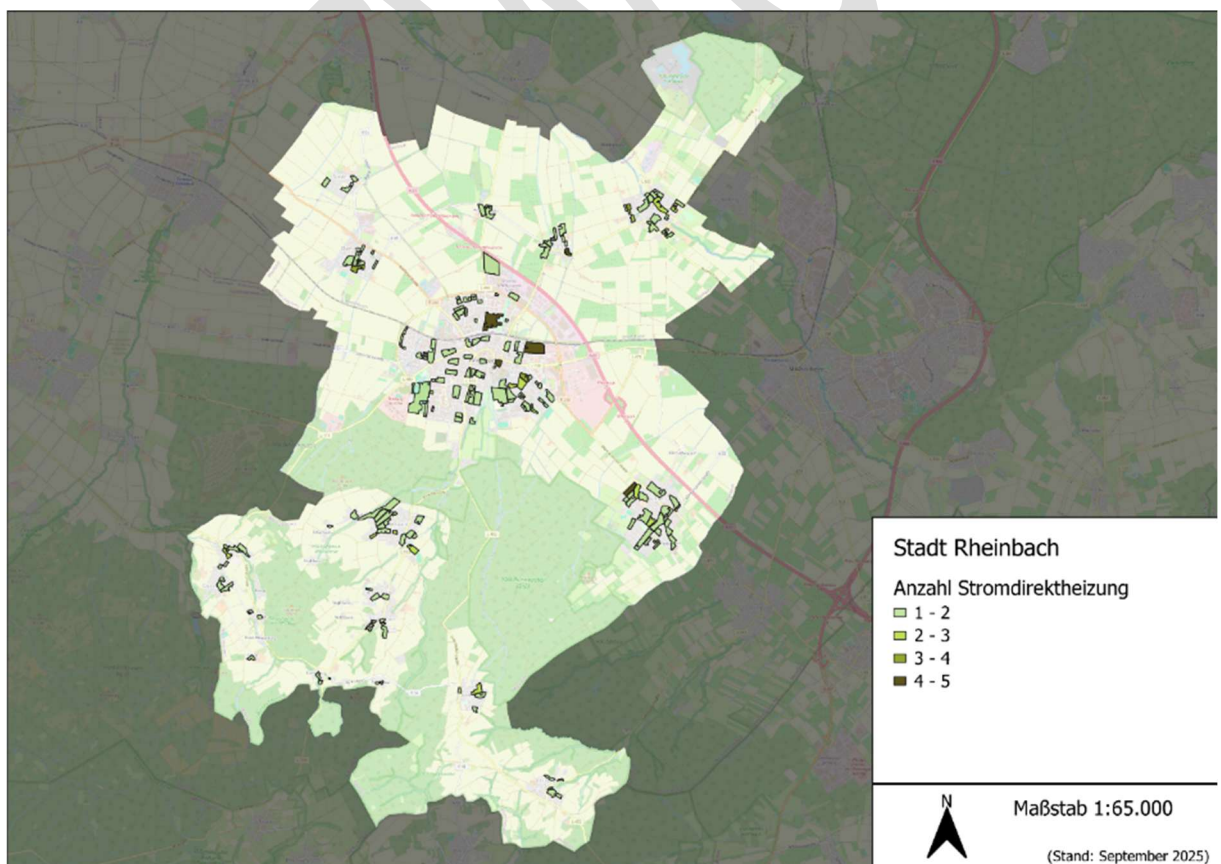


Abbildung 16: Gebiete mit erhöhter Anzahl an Stromdirektheizungen (auf Baublockebene)

3.5 Wärmeversorgungsinfrastruktur

3.5.1 Erdgasnetz und Ausbaupläne

Das Rheinbacher Erdgasnetz, das von der e-regio betrieben wird, umfasste zum Berichtszeitpunkt eine gesamte Netzlänge (Hauptleitungen im Mittel- und Niederdruckbereich einschließlich aller Anschlussleitungen) von ca. 192 km. Insgesamt bestanden im Planungsgebiet rund 5.736 Gebäudeanschlüsse. Da laut Zensus 2022 7.820 Gebäude mit Wohnraum erfasst waren, ergibt sich hier eine rechnerische Anschlussquote von ca. 73 %.

Merzbach ist der südlichste Ortsteil von Rheinbach, der durch das Gasnetz erschlossen ist. Die Ortsteile südlich von Merzbach (Scherbach, Loch, Queckenberg, Hardt, Sürst, Eichen, Irlenbusch, Neukirchen, Todenfeld und Hilberath) waren und sind hingegen nicht durch an das Gasnetz angeschlossen. Eine Erweiterung des bestehenden Gasnetzes ist derzeit nicht geplant.

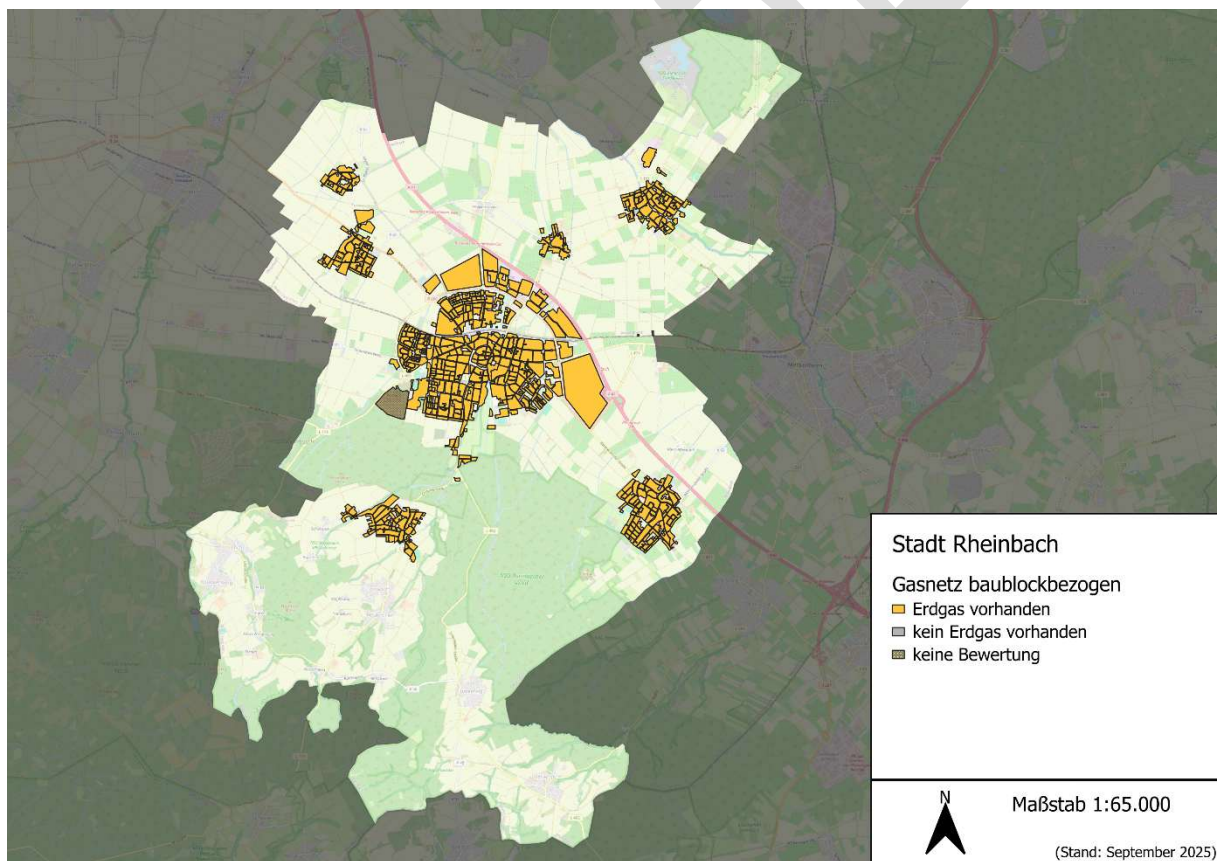


Abbildung 17: Erdgasnetz in Rheinbach (auf Baublockebene)

3.5.2 Wärmenetze und geplante Wärmenetzvorhaben

In Rheinbach bestand zum Berichtszeitpunkt kein Wärmenetz. Konkrete Planungen für den Bau eines Wärmenetzes sind aktuell nicht bekannt.

3.5.3 Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen

Abbildung 18 enthält die Standorte zum Berichtszeitpunkt bestehender Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (kurz: KWK-Anlagen), die mit und ohne regenerative Energieträger betrieben wurden bzw. werden. Insgesamt waren im Marktstammdatenregister 39 KWK-Anlagen für Rheinbach gemeldet, jedoch lagen nur für sieben genaue Standortangaben vor.

Tabelle 5 enthält die zugehörigen technischen Kenndaten. Die insgesamt im Marktstammdatenregister erfasste thermische Leistung betrug rund 1.050 kW_{th} für KWK-Anlagen auf Basis fossiler Energieträger und rund 305 kW_{th} für Anlagen auf Basis regenerativer Energieträger.

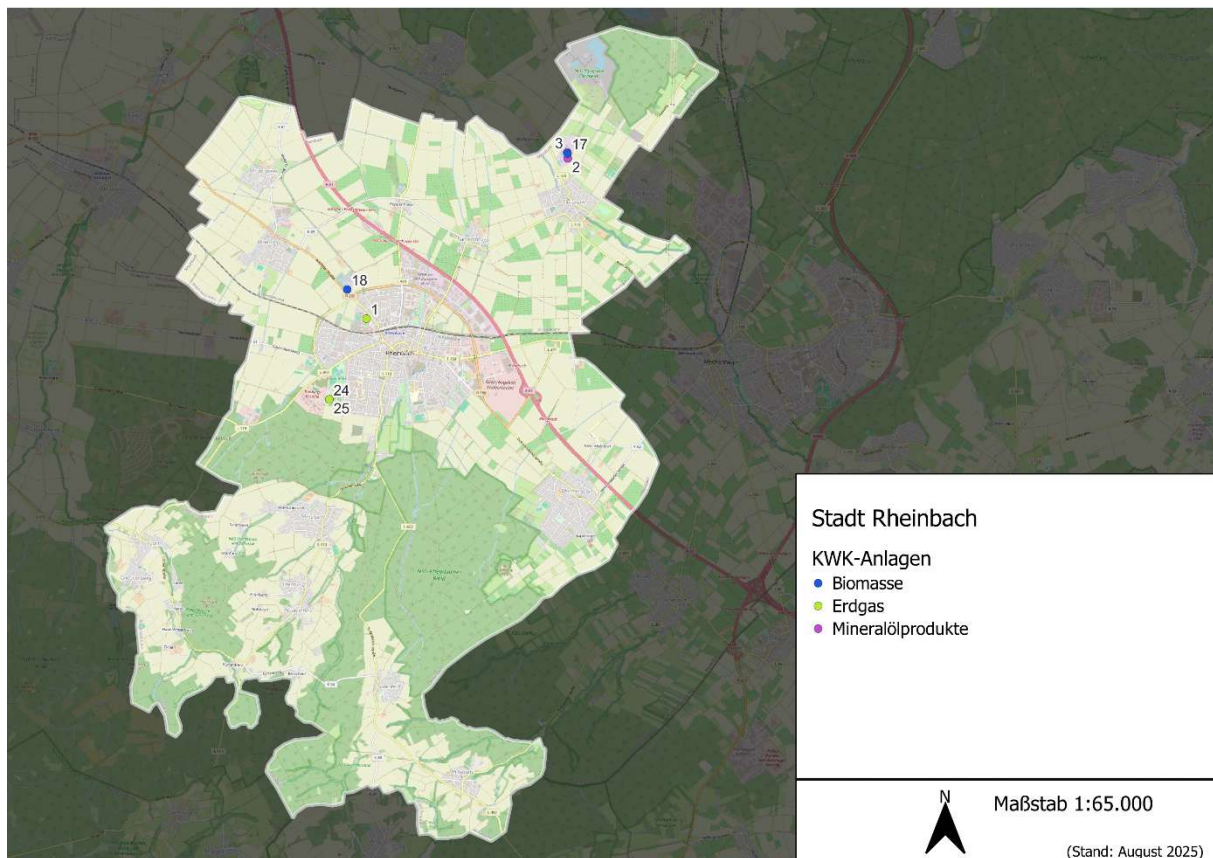


Abbildung 18: Standorte bestehender und geplanter KWK-Anlagen

Tabelle 5: Ausgewählte Daten zu bestehenden und geplanten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen

Nr.	Elektrische Leistung [Angabe in kW _{el}]	Thermische Leistung [Angabe in kW _{th}]	Datum der Inbetriebnahme	Energieträger
1	245	353	20.03.2018	Erdgas
2	k. A.	k. A.	03.01.2011	Mineralölprodukte
3	k. A.	k. A.	03.01.1994	Mineralölprodukte
4	1,5	0,6	27.01.2020	Erdgas
5	1	1	18.08.2016	Erdgas
6	0,75	1	26.09.2017	Erdgas
7	k. A.	k. A.	26.07.2013	Erdgas
8	15	15	19.05.2015	Erdgas
9	1	5,82	24.09.2012	Erdgas
10	k. A.	k. A.	07.05.2008	Erdgas
11	5,5	15	16.05.2006	Erdgas
12	k. A.	k. A.	12.07.2013	Erdgas
13	5,5	12,5	30.09.2009	Erdgas
14	1	1	04.07.2014	Erdgas
15	1	5,3	21.10.2013	Erdgas
16	5,5	14,8	11.10.2006	Erdgas
17	150	190	01.02.2013	Biomasse
18	80	115	15.12.2015	Biomasse
19	0,75	1,1	26.08.2020	andere Gase
20	4,7	12,5	18.12.2008	Erdgas
21	k. A.	k. A.	15.02.2016	Erdgas
22	5,5	12,5	01.12.2010	Erdgas
23	5,5	12,5	01.12.2010	Erdgas
24	250	290	23.12.2011	Erdgas
25	100	130	30.07.2014	Erdgas
26	k. A.	k. A.	23.03.2015	Erdgas
27	k. A.	k. A.	21.09.2010	Mineralölprodukte
28	0,75	0,75	26.11.2020	Erdgas
29	5,5	14,8	08.11.2021	Erdgas
30	19,9	38,5	07.09.2021	Erdgas
31	1,5	0,85	01.03.2021	Erdgas
32	0,75	1,1	14.01.2022	Erdgas
33	6	12	01.12.2021	Erdgas
34	6	12	23.03.2022	Erdgas
35	5,5	12,5	09.06.2022	Erdgas
36	6	14,4	03.01.2022	Erdgas
37	9	20,1	05.10.2021	Erdgas
38	9	20	01.09.2016	Erdgas
39	9	19,2	20.09.2022	Erdgas

3.5.4 Wärme-, und Gas- und Stromspeicher

Gemäß Anlage 2 zu § 23 Nr. 2.10 WPG ist *„jeder bestehende, geplante oder genehmigte Wärme- und Gasspeicher, differenziert nach Art des Gases, der gewerblich betrieben wird, in Form einer standortbezogenen Darstellung“* in den Wärmeplan aufzunehmen. Zum Berichtszeitpunkt existierten in Rheinbach keine gewerblich betriebenen Wärme- oder Gasspeicher.

Der Einsatz von Stromspeichern wird aktuell in der Stadt Rheinbach untersucht. Ziel ist es, die zunehmende Einspeisung aus Erneuerbaren-Energien-Anlagen besser in das lokale Elektrizitätsversorgungssystem zu integrieren und insb. zeitliche Diskrepanzen zwischen Stromerzeugung und -verbrauch auszugleichen. Großspeicher können zudem einen wichtigen Beitrag zur Stabilisierung der Netze leisten und zugleich die Sektorenkopplung zwischen Strom- und Wärmeerzeugung unterstützen, etwa durch die flexible Nutzung von Strom für Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Anwendungen.

3.5.5 Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen

Gemäß Anlage 2 zu § 23 Nr. 2.11 WPG ist *„jede bestehende, geplante oder genehmigte Anlage zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen mit einer Kapazität von mehr als 1 Megawatt installierter Elektrolyseleistung in Form einer standortbezogenen Darstellung“* in den Wärmeplan aufzunehmen. Zum Berichtszeitpunkt existierten in Rheinbach keine solchen Anlagen.

3.6 Wärmebedarf

3.6.1 Datenbasis und Vorgehen

Neben dem wärmebezogenen Endenergieverbrauch ist ergänzend der gebäudebezogene Wärmebedarf (WB) zu bestimmen, auf dessen Basis sich die Einsparungen durch eine energetische Sanierung und einen Heizsystemwechsel berechnen lassen. Zu berücksichtigen ist insbesondere die Effizienz der unterschiedlichen Wärmeerzeuger – hier dargestellt anhand der Jahresnutzungsgrade bzw. -arbeitszahlen (η_{Heizung} ; siehe Tabelle 6).²³

Tabelle 6: Jahresnutzungsgrad und -arbeitszahl verschiedener Wärmeerzeuger

Wärmeerzeuger	Jahresnutzungsgrad / -arbeitszahl
Erdgaskessel /-therme	0,6 – 1,0
Ölkessel/-therme	0,55 – 0,95
Biomassekessel zentral	0,6 – 0,9
Komfortofen Biomasse	0,3 – 0,5
Klärgasfeuerung	0,6 – 1,0
Kohleofen	0,3 – 0,5
Direktstromheizung	1,0 – 1,0
Wärmepumpe	3,0 – 3,0

Das Produkt aus dem Endenergieverbrauch des Referenzjahres 2022 (EEV_{2022}) und dem Jahresnutzungsgrad bzw. der Jahresarbeitszahl ergibt dann den Wärmebedarf im Basisjahr (WB_{2022}). Die entsprechende Berechnungsformel lautet:

$$WB_{2022} = EEV_{2022} * \eta_{\text{Heizung}}$$

Der gebäudescharfe Wärmebedarf muss sodann in den Raumwärme-, Warmwasser- und Prozesswärmebedarf aufgeteilt werden. Die Anteile hängen ab von der Gebäudenutzung, dem Gebäudetyp und der Baualtersklasse.

Energiebezugsfläche

Der absolute Wärmeverbrauch eines Gebäudes sagt noch nichts darüber aus, wie effizient Anlagentechnik und Gebäude sind. Deswegen wird hier oft der flächenspezifische Wärmeverbrauch oder -bedarf verwendet. Wird dieser ausgewertet, kann er zwischen verschiedenen Gebäuden gleicher Nutzung als Vergleichswert herangezogen werden. Im Gebäudekataster kann die Geschossfläche (als Bruttogeschossfläche) eingesehen werden. Damit lediglich die Flächen der Gebäude miteinander verglichen werden, die eine Relevanz für die Effizienz der Gebäudehülle haben, wird der Wärmebedarf auch nur auf diese Fläche (= Energiebezugsfläche) bezogen.

²³ Landeshauptstadt Stuttgart (2023): Bericht zur Erstellung der kommunalen Wärmeplanung der Landeshauptstadt Stuttgart, online: https://www.stuttgart.de/medien/ibs/bericht_kommunale_waermeplanung_stuttgart_inkl_quartiers-steckbriefe.pdf, Stand: 14.12.2023, Abruf: 6.9.2025.

Die grundsätzliche Art der Nutzungen der Gebäude ist zwar bekannt, jedoch nicht der Anteil, der real beheizt wird. Aus diesem Grund werden typische Umrechnungsfaktoren für diese Gebäudenutzungen verwendet. Für jede der in Kapitel 3.3.2 genannten Gebäudenutzungen wurde ein anderer Umrechnungsfaktor von Geschoss- zu Energiebezugsfläche bestimmt.

Die Umrechnungsfaktoren wurden aus Werten verschiedener Publikationen²⁴, Normen²⁵ und Richtlinien²⁶ zusammengetragen und verschnitten. Wenn keine typische Raumkonstellation für die Gebäudenutzung vorhanden war, wurde eine entsprechende in Anlehnung an bekannte Gebäudenutzungsarten herangezogen. Tabelle 7 enthält die Umrechnungsfaktoren.

Tabelle 7: Umrechnungsfaktoren Energiebezugsflächen

Umrechnungsfaktor Energiebezugsfläche zu Bruttogeschossfläche	Faktor
Wohngebäude	0,77
Schule / Kindergarten	0,81
Betriebsgebäude / Fabrik	0,82
Bürogebäude	0,71
Sport- oder Verwaltungsgebäude	0,74
Hotel, Restaurants, Catering	0,77
Sonstige	0,85

Energetische Standards

Die Kenntnis des energetischen Zustands eines Gebäudes oder des Wärmebedarfs bei Erreichen eines bestimmten energetischen Standards ist entscheidend, um das Einsparpotenzial durch die energetische Sanierung des Gebäudes zu ermitteln. Nur für sehr wenige Gebäude in Rheinbach ist der tatsächliche energetische Ist-Zustand bekannt. Dieser kann jedoch für die Zwecke dieser KWP annäherungsweise über den flächenspezifischen Wärmebedarf abgeleitet werden.

Die flächenspezifischen Wärmebedarfe werden aus Werten verschiedener Publikationen²⁷, und Verordnungen (z. B. ENEC, GEG, WärmeschutzV) zusammengetragen und verschnitten. In den Gesetzen gibt es vor allem Vorgaben für U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizient). Aus den vereinzelt vorhandenen Daten zum Raumwärmebedarf kann über die Vorgaben der U-Werte auf die anderen Energiestandards zurückgeschlossen werden. Der Trinkwarmwasserbedarf wird von diesen Vorgaben nicht beeinflusst und wird als konstant angenommen. Bei Nichtwohngebäuden werden die unterschiedlich angegebenen und interpolierten Zwischenwerte der Energieaufwandsklassen des BBSR für die Energiestandards herangezogen. Zudem finden die KfW-Standards für energetische Sanierungen mit Blick auf die Gebäudenutzungstypen und ihre spezifischen Wärmebedarfe Anwendung.

²⁴ BBSR-Online-Publikation Nr. 20/2019, <https://cdn.iz.de/media/report/reading-rehearsal/65384-bbsr-online-20-2019-dl.pdf> / Institute for Building Operations Research: Flächen- und Raumkennzahlen, <https://docplayer.org/11810113-Flaechen-und-raumkennzahlen.html>.

²⁵ Z. B. DIN 18599-1: 2018.

²⁶ VDI 3807-1 und VDI 3807-2.

²⁷ Z. B. DENA (2016): Gebäudereport, online: https://www.dena.de/fileadmin/user_upload/8162_dena-Gebaeu-dereport.pdf, Stand: 2016, Abruf: 14.10.2024.

Da es einen unverhältnismäßig hohen Aufwand erfordern würde, diese Korrekturfaktoren für jedes Gebäude in Rheinbach individuell zu bestimmen, werden Durchschnittswerte für jede Gebäudenutzung verwendet. An dieser Stelle sei jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der tatsächliche energetische Zustand eines einzelnen Gebäudes erheblich vom zugeordneten Wert abweichen kann. Dies kann z. B. auf ein stark abweichendes Nutzerverhalten, eine andere Gebäudenutzung als in den Daten ausgewiesen oder die Zusammenfassung vieler Gebäudenutzungen in wenigen übergeordneten Kategorien zurückzuführen sein. Zum Beispiel kann ein „Fabrikgebäude“ eine Halle mit leichten Montagearbeiten oder Nutzung eines Hochofens für die Stahlverarbeitung sein. Dadurch kann folglich auch das mögliche energiebezogene Einsparpotenzial eines Gebäudes falsch eingeschätzt werden. Im gesamtstädtischen Kontext heben sich die Abweichungen jedoch erfahrungsgemäß meist weitgehend auf, sodass der Einfluss auf die Wärmeplanung als marginal einzuschätzen ist.

3.6.2 Analyseergebnisse

Abbildung 19 zeigt den wärmebezogenen Endenergiebedarf im Betrachtungsjahr 2022 differenziert nach den Energieträgern und Bedarfssektoren „Private Haushalte“ (PH), „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen“ (GHD), „Industrie“, „Kommunale Einrichtungen“ (Kom. Einr.) und „Verkehr“ (insg. ca. 270,2 GWh). Es ist zu konstatieren, dass der Bedarfssektor „Private Haushalte“ den vglw. größten wärmebezogenen Endenergiebedarf im Jahr 2022 hatte. Wie schon an verschiedenen Stellen in diesem Bericht zuvor wird auch hier wieder deutlich, dass der Wärmebedarf zum deutlich überwiegenden Teil unter Einsatz fossiler Energieträger, insbesondere Erdgas und Heizöl, gedeckt wird. Regenerative Energieträger spielten zum Berichtszeitpunkt noch eine vglw. untergeordnete Rolle. Die sektorübergreifende Aufteilung der einzelnen Heizenergieträger zeigt Abbildung 20.

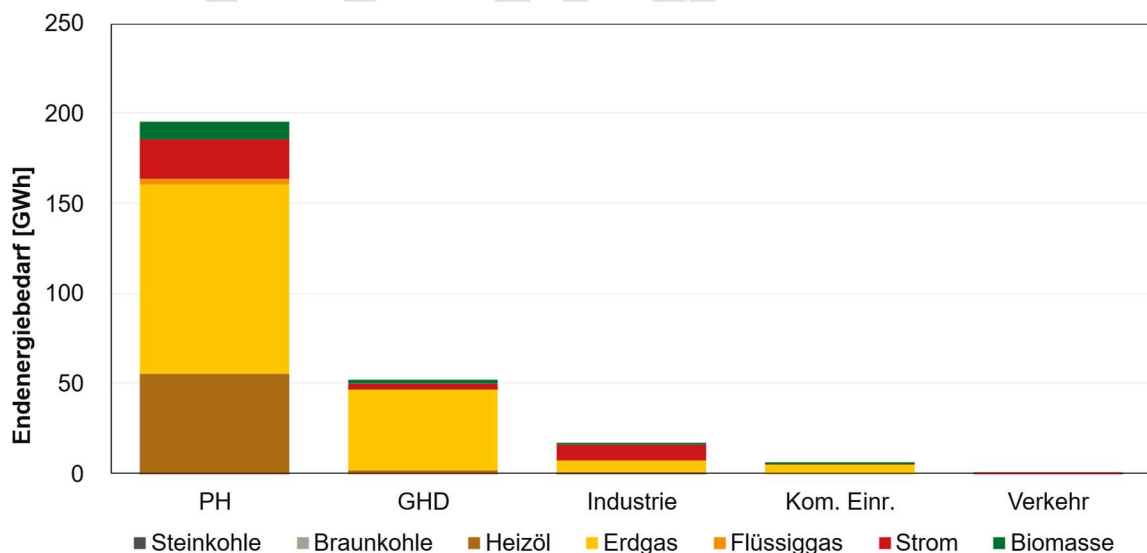


Abbildung 19: Wärmebezogener Endenergiebedarf in Rheinbach im Betrachtungsjahr 2022

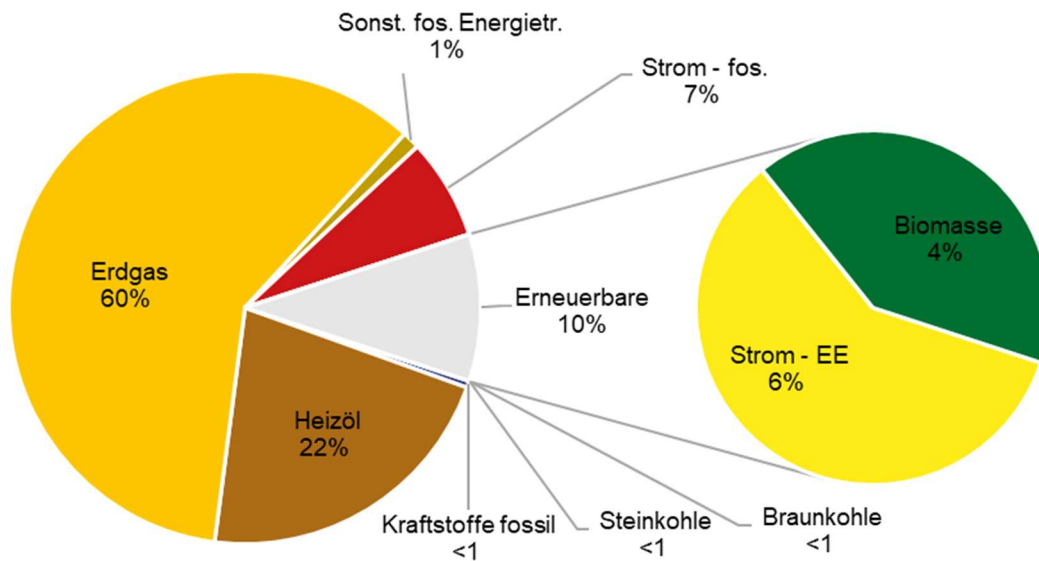


Abbildung 20: Prozentuale Verteilung des Endenergiebedarfs für die gesamtstädtische Wärmeversorgung im Betrachtungsjahr 2022 differenziert nach Endenergieträgern

Abbildung 21 zeigt ergänzend den Anteil einzelner Endenergieträger an der Deckung des Wärmebedarfs in kartografischer und baublockbezogener Darstellung.

Auch bei der leitungsgebundenen Wärmeversorgung dominierte im Jahr 2022 Erdgas als Energieträger. Etwa 10 % der leitungsgebundenen Wärmeversorgung basierte auf regenerativen Energieträgern – hier v. a. Strom aus Erneuerbare-Energien-Anlagen (siehe Abbildung 22).

Abbildung 23 gibt die *Wärmebedarfsdichte*, hier definiert als Wärmebedarf pro Arealfläche des jeweiligen Baublocks, im Planungsgebiet wieder. Der Lupenausbruch zeigt im Detail die besonders hohen Wärmebedarfsdichten – ein erster Indikator für die Wärmenetzeignung – im Zentralbereich von Rheinbach. Die Wärmebedarfsdichte unterliegt jedoch Störeinflüssen wie bspw. der Straßenzugsdichte. Eine bessere Analysegrundlage ohne diese Störeinflüsse ist die *Wärmeliniedichte*, die sich direkt auf der Basis eines möglichen Wärmenetzzuges berechnet. Abbildung 24 zeigt daher die Wärmeliniedichten im Planungsgebiet und exemplarisch wiederum den Zentralbereich von Rheinbach etwas detaillierter. Auch wenn an dieser Stelle noch keine tiefergehende Analyse erfolgen kann, so zeigt sich doch anhand der straßenbezogenen Wärmeliniedichte eine geringe bis mittlere und in wenigen Teilen sogar erhöhte Eignung für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung.

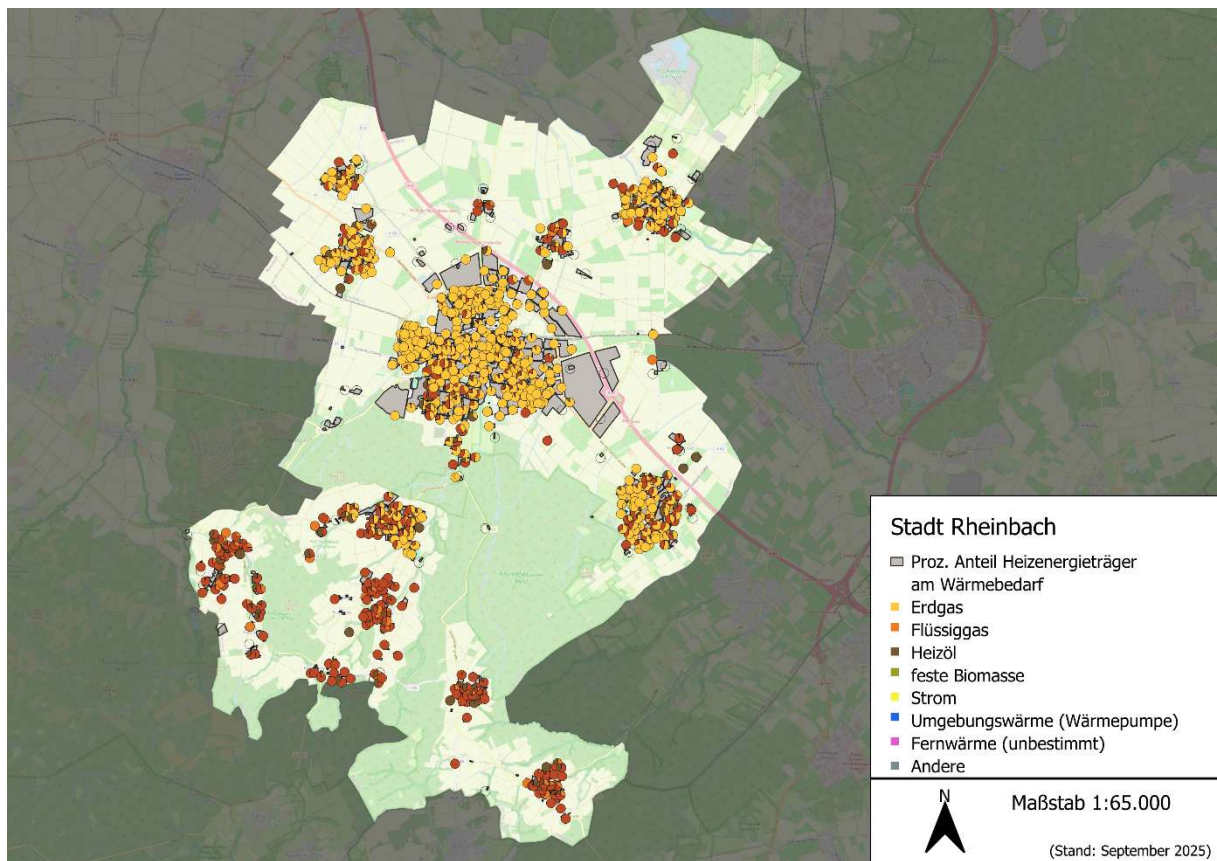


Abbildung 21: Anteil einzelner Endenergieträger (bzw. Technologieoptionen) an der Deckung des Wärmebedarfs in Rheinbach

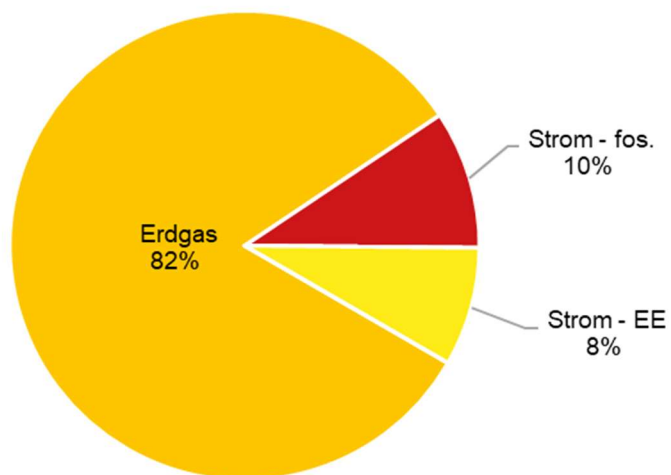


Abbildung 22: Prozentuale Verteilung des Endenergiebedarfs für die leitungsgebundene Wärmeversorgung im Betrachtungsjahr 2022 differenziert nach Endenergieträgern

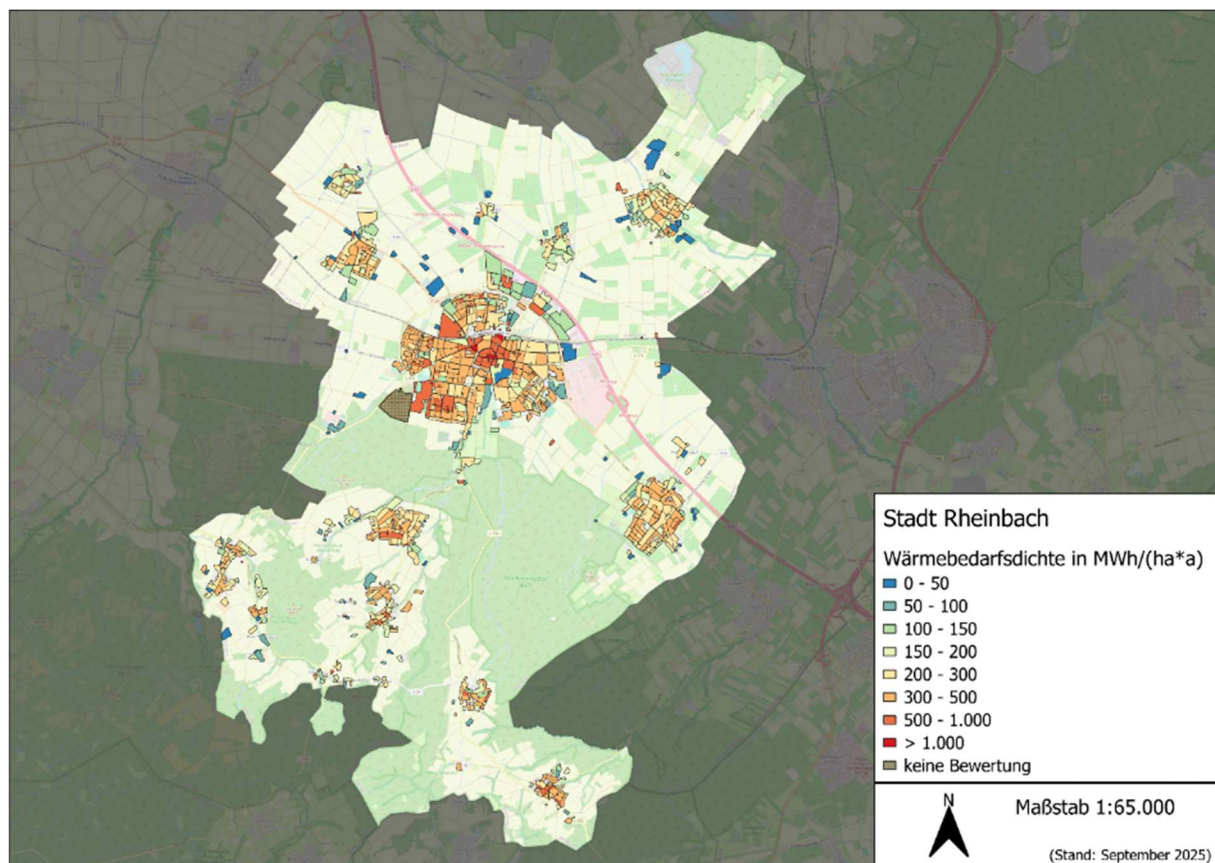


Abbildung 23: Flächenbezogene Wärmebedarfsdichte in Rheinbach im Betrachtungsjahr 2022

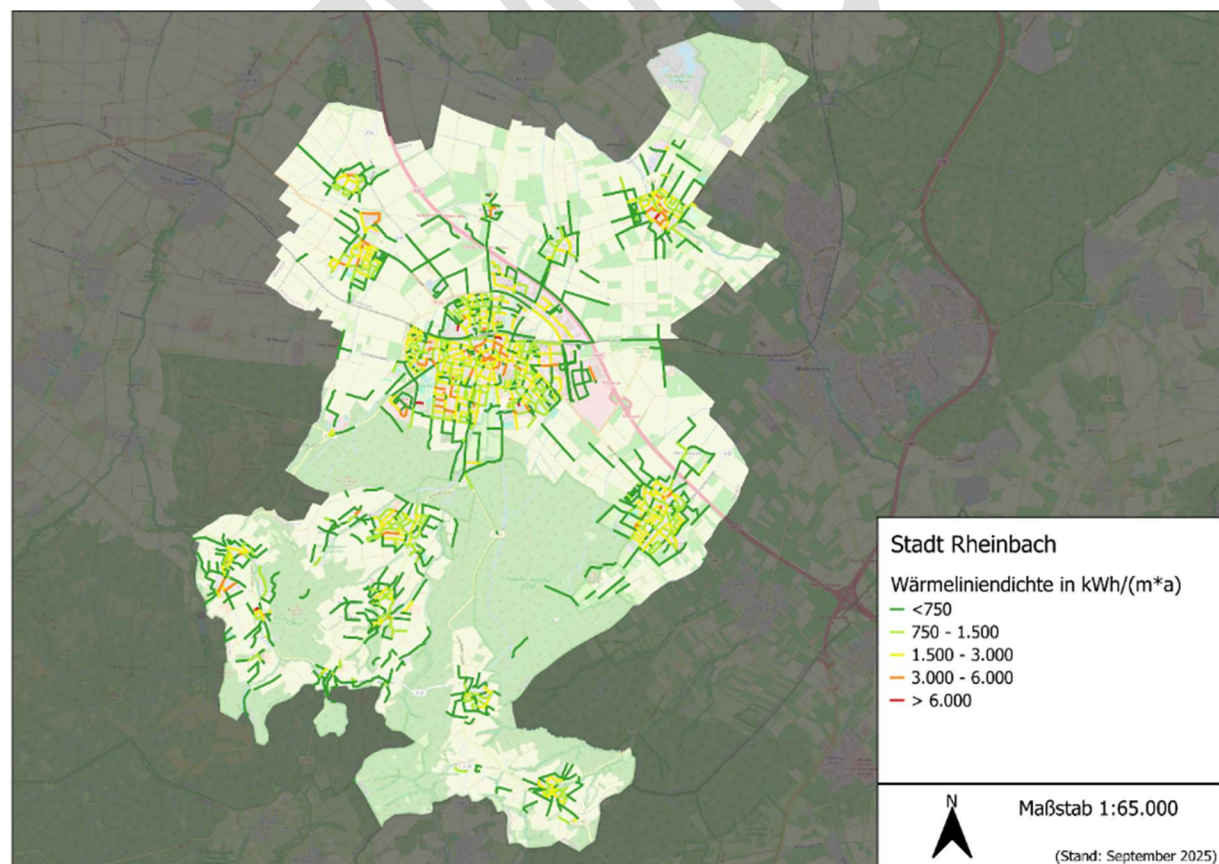


Abbildung 24: Straßenbezogene Wärmeliniedichten in Rheinbach im Betrachtungsjahr 2022

3.7 Endenergie- und Treibhausgasbilanz

3.7.1 Datenbasis und Vorgehen

Im Wärmesektor werden die Begriffe „Bedarf“ und „Verbrauch“ oft synonym verwendet, obwohl diese unterschiedlich definiert sind. Grundsätzlich ist der Bedarf ein berechneter und der Verbrauch ein gemessener Wert. Bei der kommunalen Wärmeplanung ist es nicht möglich, durchgängig nur Verbrauchs- oder Bedarfsdaten zu verwenden, da für einige Energieträger reale Verbrauchsdaten vorliegen, andere jedoch berechnet werden müssen, da es keine systematische Erfassung gibt. Folgende Begrifflichkeiten werden daher verwendet:

- *Endenergieverbrauch/Wärmeverbrauch:* Die – wo vorhanden – gemessene, sonst berechnete Menge eines Brennstoffs oder Energieträgers in kWh, der direkt vor Eintritt in den Wärmeerzeuger aufkommt. Hierin ist auch die Umweltwärme (bei Wärmepumpen) berücksichtigt. Es handelt sich also um den „Energieverbrauch“ der Heizung.
- *Endenergiebedarf/Wärmebedarf:* Die Wärmemenge, die direkt nach dem Wärmeerzeuger noch vorhanden ist. Wärmeverluste in Leitungen etc. sind also noch nicht abgezogen. Es handelt sich also um den „Energiebedarf“ des Gebäudes.

Bei der Energie- und Treibhausgasbilanzierung findet in dieser KWP die „Bilanzierungs-Systematik Kommunal“ (kurz: BSKO) Anwendung, bei der nach dem endenergiebasierten Territorialprinzip alle im analysierten Gebiet (inklusive der zugehörigen Ortsteile) der Stadt Rheinbach anfallenden Endenergiebedarfe ermittelt und verschiedenen Sektoren zugeteilt werden. Basierend auf den ermittelten Endenergiebedarfen wird schließlich die Menge der dadurch verursachten Treibhausgasemissionen bestimmt, wobei in der Berechnung auch energiebezogene Vorketten betrachtet werden.

Zur Überführung der verschiedenen Treibhausgasemissionen hinsichtlich ihrer Klimawirkung in die Bewertungsreferenzgröße CO₂ müssen zunächst die Beiträge dieser Emissionen zum Klimawandel bewertet werden. Eine gängige Methodik ist hierbei die Überführung der Emissionen in sogenannte „Kohlendioxid-Äquivalente“ (CO₂e), die über eine Fakturierung mittels auf dem „Global Warming Potential 100“ (kurz: GWP100) basierenden Emissionsfaktoren vorgenommen wird. Über diese Methodik, die auch für die internationale Treibhausgas-Emissionsberichterstattung verbindlich festgelegt wurde, wird die Klimawirkung der Gesamtemissionen an Treibhausgasen für einen Zeithorizont von 100 Jahren bestimmt.²⁸

²⁸ Umweltbundesamt (2022): Die Treibhausgase, online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/klimaschutz-energiepolitik-in-deutschland/treibhausgas-emissionen/die-treibhausgase>, Stand: 14.11.2022, Abruf: 12.03.2024.

3.7.2 Analyseergebnisse

3.7.2.1 Endenergiebilanz

Abbildung 25 veranschaulicht die Entwicklung des gesamtstädtischen Endenergiebedarfs (in GWh) in Rheinbach für den Zeitraum von 1990 bis 2022. Im Zeitraum 1990 bis 2001 ist ein Anstieg im Endenergiebedarf zu beobachten. Dies ist u. a. auf die positive Bevölkerungsentwicklung in Rheinbach zurückzuführen. Nach 2008 ist eine Abnahme des Endenergiebedarfs erkennbar. Insgesamt ist zu konstatieren, dass der gesamtstädtische Endenergiebedarf gegenüber dem Basisjahr 1990 im Bilanzjahr 2022 um etwa 11 % gestiegen ist. Die fossilen Energieträger Diesel (insb. im Verkehrssektor eingesetzt) und Erdgas waren im gesamten Betrachtungszeitraum die dominierenden Energieträger.

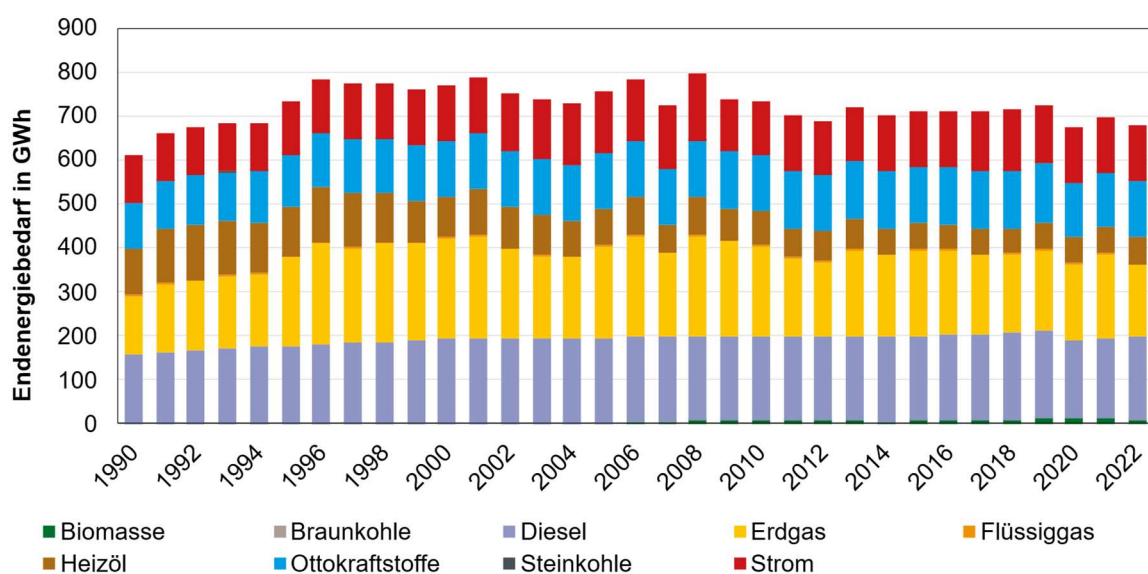


Abbildung 25: Entwicklung des gesamtstädtischen Energiebedarfs in Rheinbach von 1990 bis 2022

Abbildung 26 zeigt ergänzend die rückläufige Entwicklung des Pro-Kopf-Endenergiebedarfs in Rheinbach für den o. g. Zeitraum (rel. Angaben in MWh/Kopf).²⁹

²⁹ Hinweis: Im Betrachtungszeitraum nahm die Bevölkerungszahl zu.

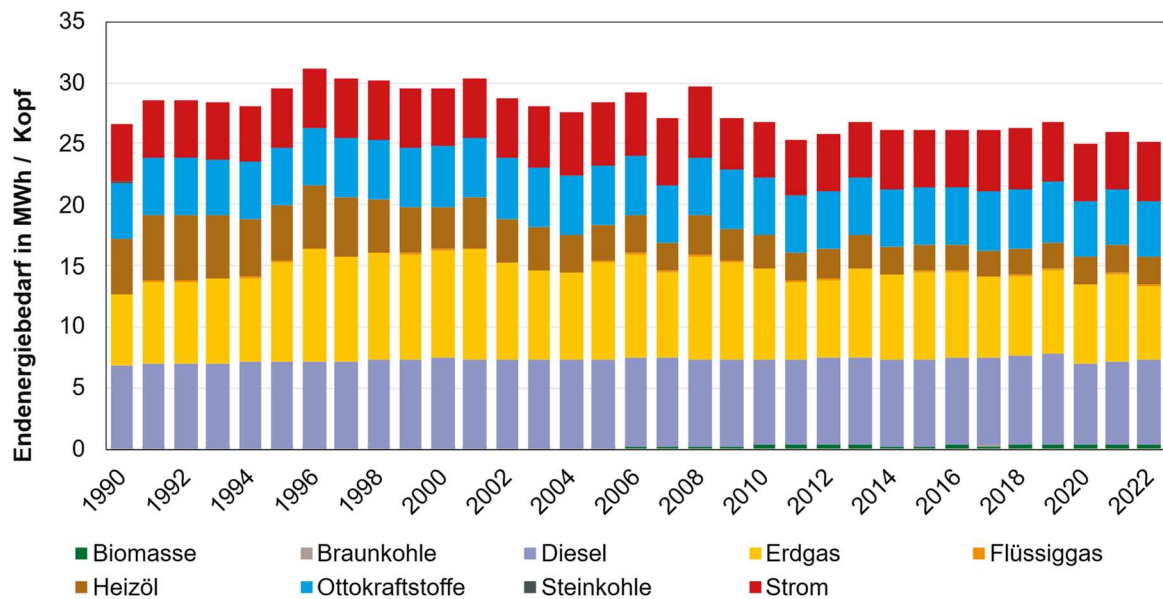


Abbildung 26: Entwicklung des gesamtstädtischen Pro-Kopf-Energiebedarfs in Rheinbach von 1990 bis 2022

Der Endenergiebedarf des Sektors „Private Haushalte“ stieg von ca. 215 GWh im Basisjahr 1990 auf ca. 220 GWh im Bilanzjahr 2022 und damit um ca. 2 % an. Die Nutzung von Heizöl war rückläufig (ca. -37 %), wohingegen sich die Anteile von Erdgas, Strom und Biomasse im Zeitablauf erhöhten (siehe Abbildung 27).

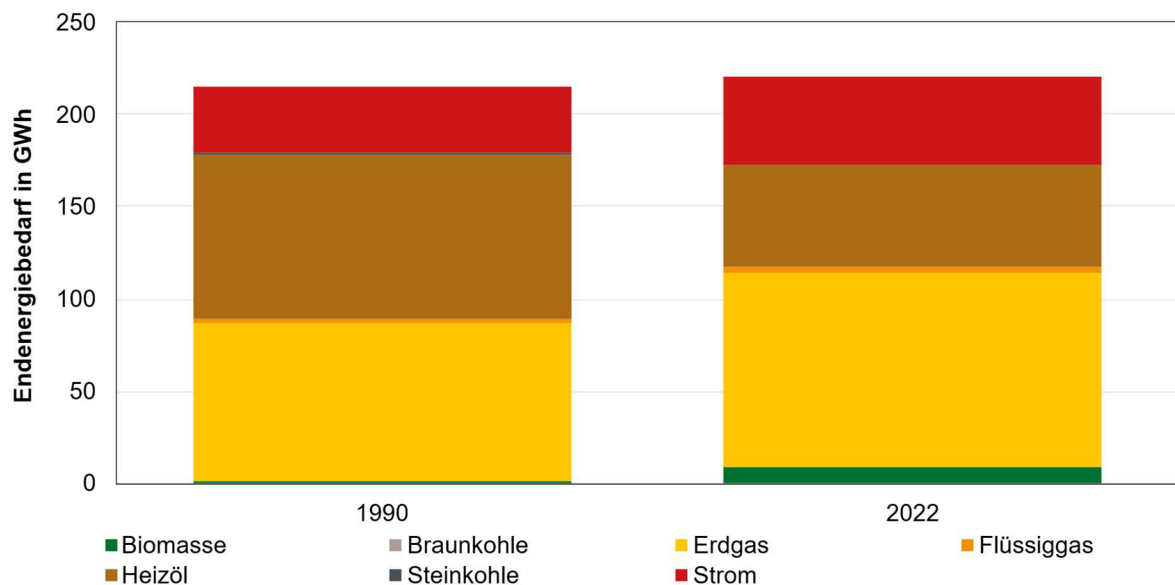


Abbildung 27: Entwicklung des Energiebedarfs im Sektor „Private Haushalte“ in den Jahren 1990 und 2022 nach Endenergieträgern

Die Betrachtung der Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor „Wirtschaft“, also der Summe aus den Sektoren GHD und Industrie, für den Zeitraum von 1990 bis 2022 zeigt einen Anstieg (6 GWh bzw. 5 %). Während sich der Anteil von Heizöl um -9 GWh (- 62 %) reduziert hat, wuchs der Anteil von Erdgas und Biomasse. Bei der Interpretation der Daten ist jedoch Vorsicht geboten, weil die Datenbasis für den Sektor Industrie zum Berichtszeitpunkt noch vglw. gering war (siehe Abbildung 28).

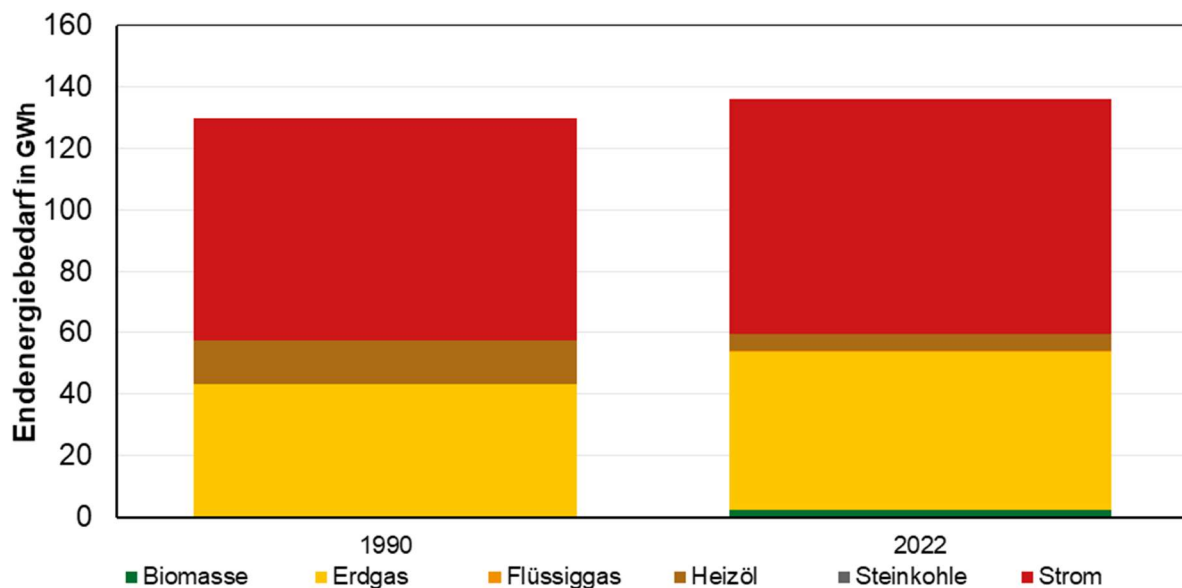


Abbildung 28: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor „Wirtschaft“ in den Jahren 1990 und 2022 nach Endenergieträgern

Mit Blick auf den Sektor „Kommunale Einrichtungen“ ist darauf hinzuweisen, dass nur Daten für den Zeitraum von 2017 bis 2022 vorliegen und der Verlauf bis 1990 daher interpoliert werden musste. Danach zeigt sich 2022 ggü. dem Referenzjahr 1990 ein Anstieg des Endenergiebedarfs und die konstant hohe Nutzung von Erdgas und Heizöl. (siehe Abbildung 29).

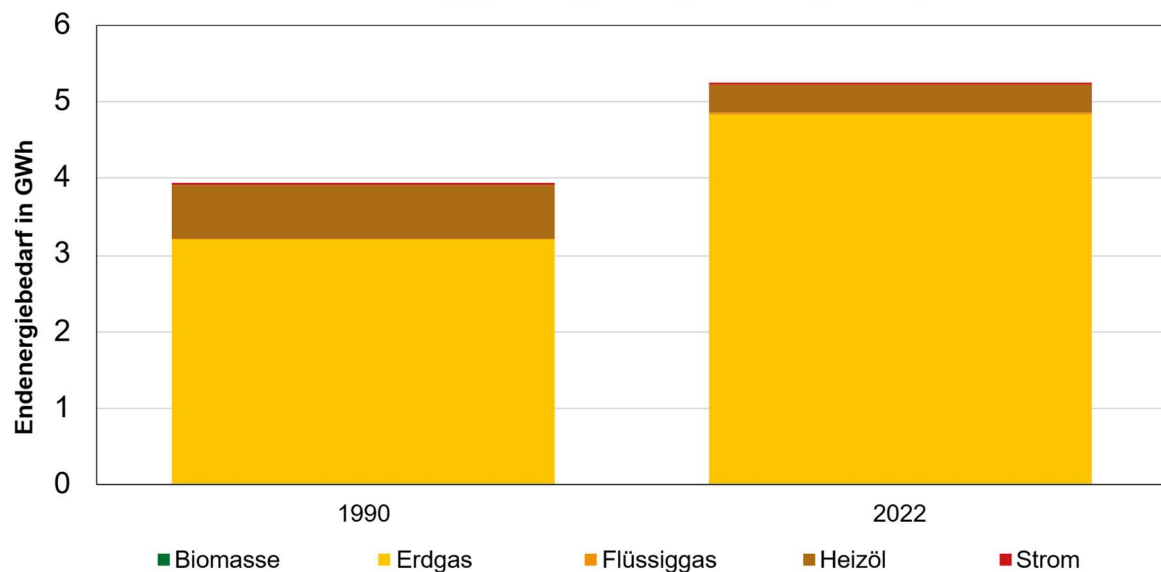


Abbildung 29: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor „Kommunale Einrichtungen“ in den Jahren 1990 und 2022 Endenergieträgern

Für den Sektor „Verkehr“ ist im Betrachtungszeitraum ein Anstieg des Endenergiebedarfs festzustellen. Seit dem Jahr 2012 wird Strom als Endenergieträger wichtiger, wenngleich die Dominanz von Diesel und Ottokraftstoffen ungebrochen ist (siehe Abbildung 30).

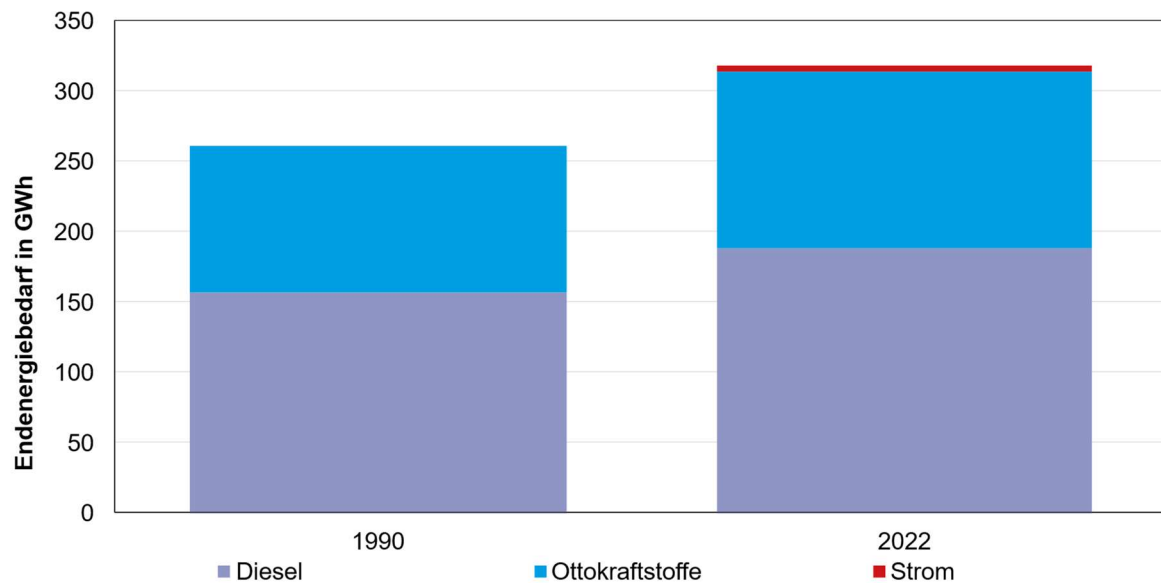


Abbildung 30: Entwicklung des Endenergiebedarfs im Sektor „Verkehr“ in den Jahren 1990 und 2022 nach Endenergieträgern

Der Vergleich der Jahre 2019 und 2022 bezogen auf den gesamtstädtischen Endenergiebedarf zeigte über alle Sektoren ein nahezu einheitliches Bild. In allen Sektoren sank der Endenergiebedarf (siehe Abbildung 31).

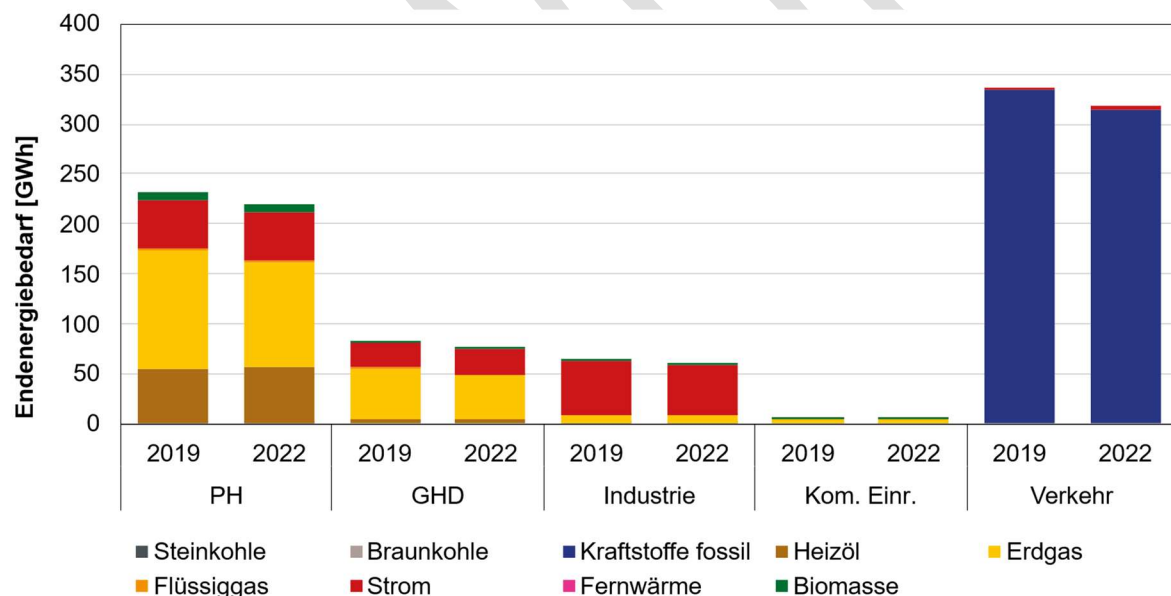


Abbildung 31: Sektorenbezogener Vergleich des gesamtstädtischen Endenergiebedarfs für die Jahre 2019 und 2022

Ergänzend ist in Abbildung 32 der Sektor bezogene Endenergiebedarf für Wärme dargestellt. Den größten Wärmebedarf hatte der Sektor PH mit ca. 195 GWh gefolgt von den Sektoren GHD mit ca. 52 GWh und Industrie mit ca. 17 GWh. Aufgrund der Methodik ist bei der Betrachtung der Daten Vorsicht geboten, da die Datenqualität zum Berichtszeitpunkt für den Energieträger Strom gering war.

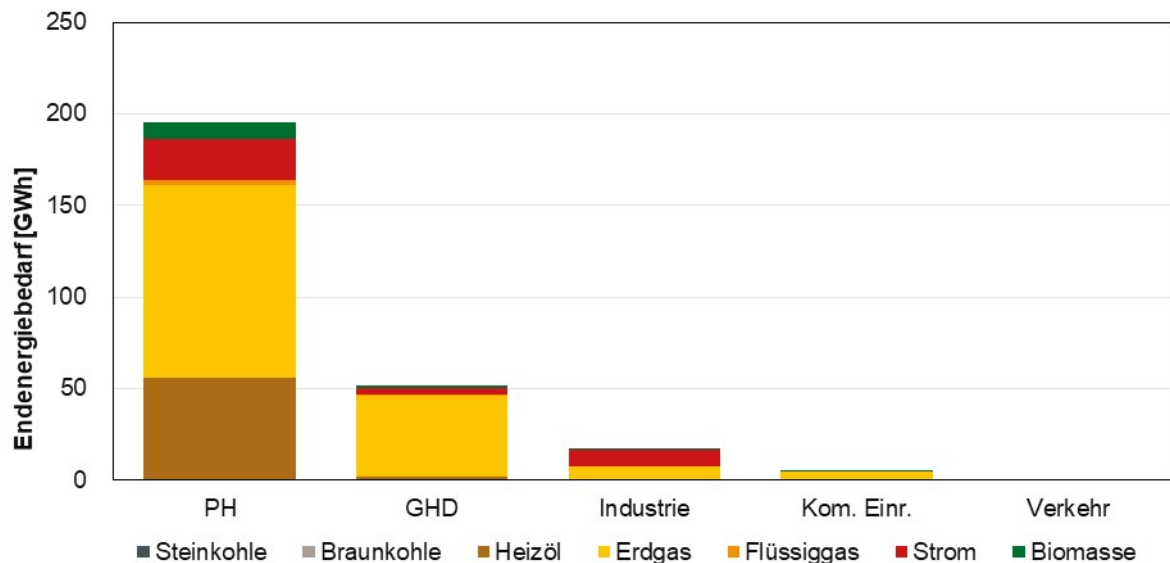


Abbildung 32: Sektorenbezogener Endenergiebedarf für Wärme für das Jahr 2022

3.7.2.2 Treibhausgasbilanz

Abbildung 33 zeigt die energieträgerbezogene Entwicklung der THG-Emissionen im Planungsgebiet für den Zeitraum 1990 bis 2022. Diese sind um etwa -6 % zurückgegangen. Gleichzeitig hat sich der Pro-Kopf-Ausstoß von THG-Emissionen um -20 % reduziert (siehe Abbildung 34).

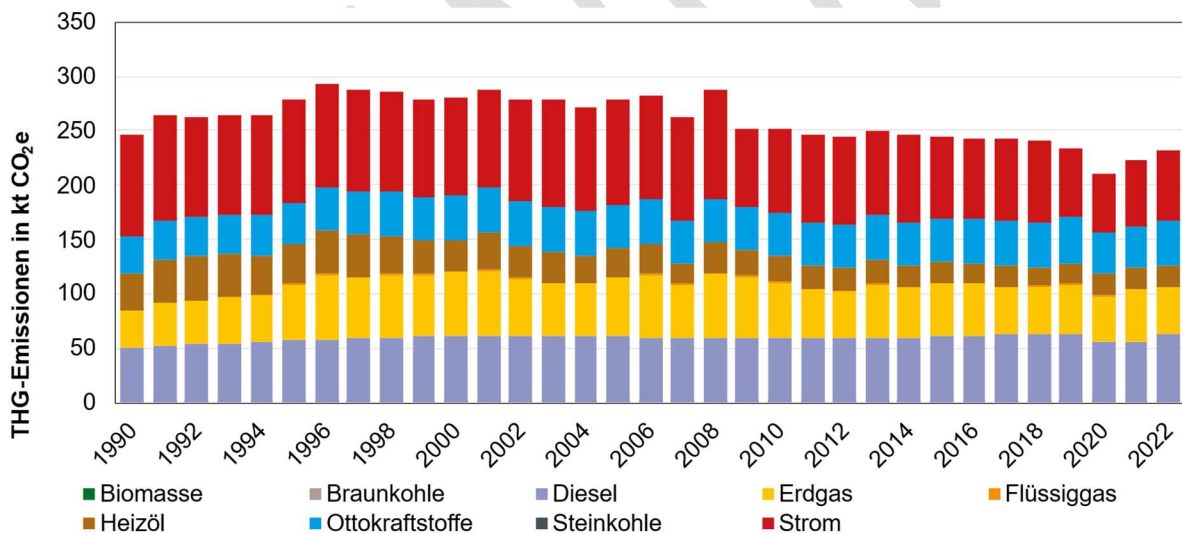


Abbildung 33: Entwicklung der THG-Emissionen in Rheinbach nach Energieträgern im Zeitraum von 1990 bis 2022

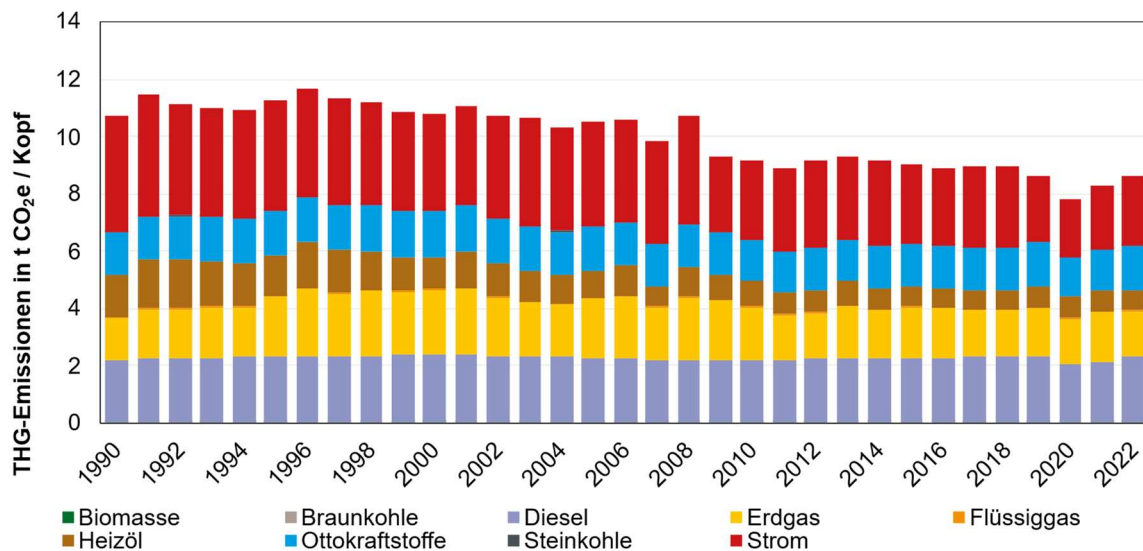


Abbildung 34: Entwicklung der gesamtstädtischen THG-Emissionen pro Kopf im Zeitraum von 1990 bis 2022 nach Endenergieträgern

Die Pro-Kopf-THG-Emissionen sanken im Sektor PH im Bilanzjahr 2022 gegenüber dem Basisjahr 1990 um ca. -16 % (siehe Abbildung 35).

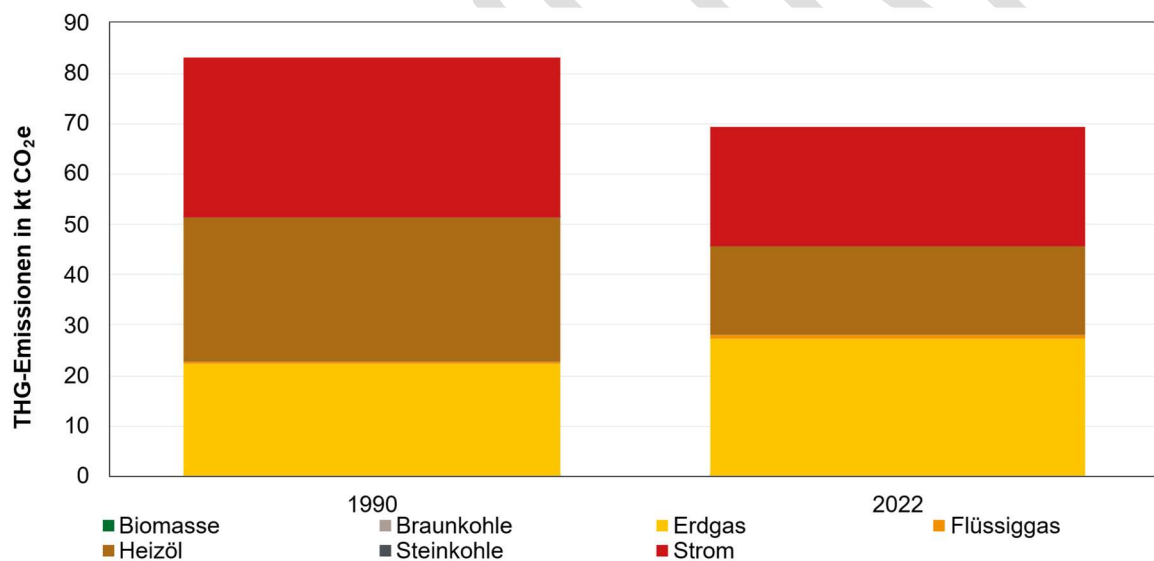


Abbildung 35: Entwicklung der gesamtstädtischen THG-Emissionen im Sektor Private Haushalte im Zeitraum von 1990 bis 2022 nach Endenergieträgern

Beim Vergleich der Jahre 2019 und 2022 zeigt sich, bis auf die Sektoren Kommunale Einrichtungen und Verkehr, ein Rückgang der THG-Emissionen (siehe Abbildung 36).

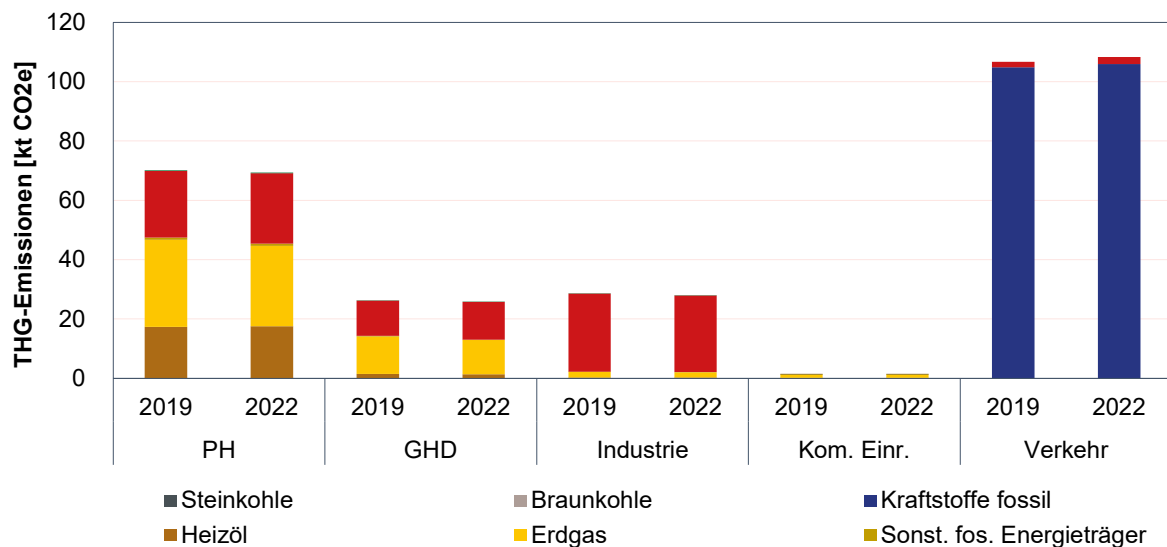


Abbildung 36: Vergleich der sektor- und endenergieträgerbezogenen Treibhausgas-Emissionen für die Jahre 2019 und 2022

In Abbildung 37 sind die wärmeversorgungsinduzierten Treibhausgas-Emissionen differenziert nach Sektoren und Energieträgern im Jahr 2022 für das Plangebiet dargestellt. Vglw. größter THG-Emittent ist der Sektor PH mit ca. 56,8 kt CO₂e, gefolgt von den Sektoren GHD mit ca. 13,8 kt CO₂e und Industrie mit ca. 6,5 kt CO₂e.

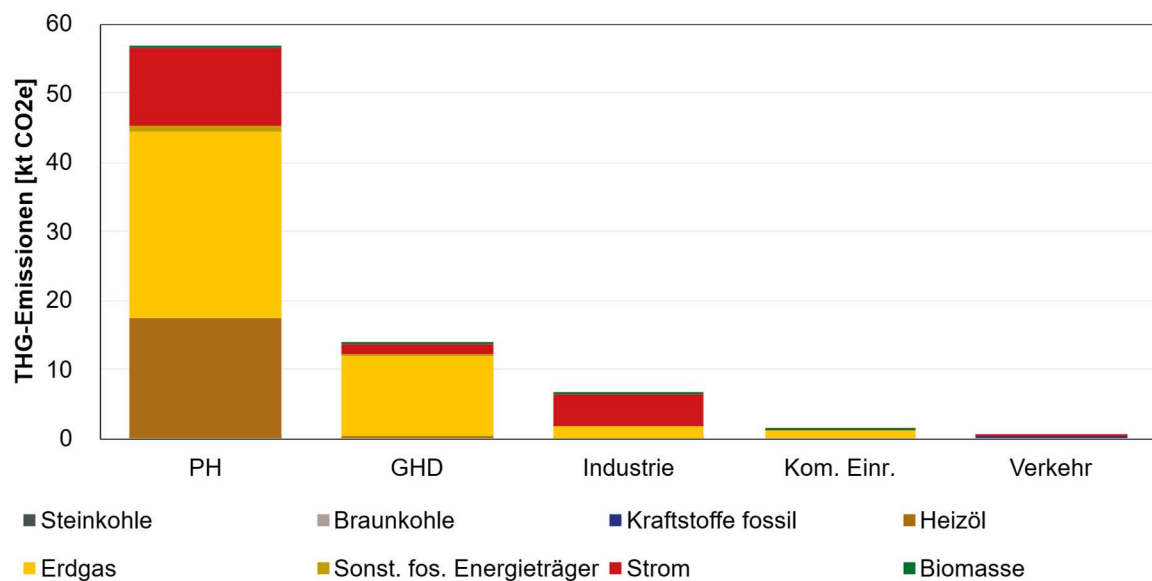


Abbildung 37: Wärmeversorgungsinduzierte Treibhausgas-Emissionen differenziert nach Sektoren und Endenergieträgern im Jahr 2022

4 Potenzialanalyse

Die Ergebnisse im Überblick:

Im Rahmen der Potenzialanalyse gem. § 16 WPG wurden die im Stadtgebiet Rheinbach vorhandenen Möglichkeiten zur Reduzierung des Wärmebedarfs, zur Nutzung erneuerbarer Energien sowie zur Erschließung unvermeidbarer Abwärme systematisch identifiziert, räumlich verortet und bewertet.

Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion:

Zur Abschätzung der Einsparpotenziale wurden drei Szenarien entwickelt („Moderat“, „Optimistisch“, „Ambitioniert“), die sich u. a. hinsichtlich der gebäudebezogenen Parameter „Sanierungsrate“ und „Sanierungstiefe“ unterscheiden. Im Szenario „Moderat“ steigt die Sanierungsrate bis zum Jahr 2045 von 0,7 % auf 1,5 % jährlich. Die durchschnittliche Sanierungstiefe beträgt 29 %. Das berechnete Einsparpotenzial innerhalb des Szenarios "Moderat" beträgt sektorübergreifend 39 GWh (239 GWh auf 200 GWh), was einer relativen Minderung des gesamtstädtischen Wärmebedarfs um 16,4 % entspricht. Insgesamt werden bis 2045 in diesem Szenario 1.834 Gebäude saniert. Unter Berücksichtigung zusätzlicher Wärmebedarfe infolge der Erschließung neuer Wohngebiete reduziert sich die Einsparung bis 2045 auf 12,8 %.

Potenziale zur Deckung des Restwärmebedarfs:

Tabelle 8: Ergebnisse im Überblick: Potenziale zur Deckung des Restwärmebedarfs

Wärmequelle bzw. -technologie	Theoretisches Potenzial [ca. Angabe in GWh / a]	Technisches Potenzial [ca. Angabe in GWh/a; S – Strom-/W – Wärmeertrag]
Biomasse	29,8 (gesamt)	6,1 - 12,7 (Anteil feste Biomasse bis 2045)
Gewässer	-	< 0,1
Abwasserkanäle	8,2	- (W)
Kläranlagen	19,6	4,8 (W)
Unvermeidbare industrielle Abwärme	11 - 11,7	0,16 (gem. Rücklauf v. Unternehmen)
Luft-Wärmepumpe	unbegrenzt	156 (W)
Geothermie: Oberflächennah Mitteltief und tief	151 -	123 -
Solarthermie: Dachanlagen Freiflächenanlagen	330 3.383 - 6.360	6 (W) 186,5 (W)
Solare Strahlungsenergie (PV) Dachanlagen Freiflächenanlagen	- -	100 (S) 454 (S)
Windenergie	317	227 (S)
Wasserstoff	Eine Bewertung der Wasserstoffnutzung konnte aufgrund fehlender infrastruktureller Voraussetzungen, unsicherer Preisentwicklungen und fehlender lokaler Erfahrungswerte im Privatsektor noch nicht vorgenommen werden. Eine potenzielle industrielle Nutzung im Kontext des Wasserstoff-Kernnetzes bleibt davon unberührt.	

4.1 Ziele, Datenbasis und Vorgehensweise

Zielsetzung der Potenzialanalyse gem. § 16 i. V. m. Anlage 2 Nr. II zu § 23 WPG ist die quantitative Ermittlung und räumlich differenzierte Verortung der im beplanten Gebiet vorhandenen Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien, zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme und zur zentralen Wärmespeicherung. Bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung von Wärmeerzeugungspotenzialen (z. B. Ausschlussgebiete wie Wasserschutz- oder Heilquellengebiete) sind soweit möglich zu berücksichtigen. Zudem schätzt die planungsverantwortliche Stelle die Potenziale zur Energieeinsparung durch die Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden sowie in industriellen oder gewerblichen Prozessen ab.

Dieser Analyse liegt ein mehrdimensionaler Potenzialbegriff zu Grunde:³⁰

Das *theoretische Potenzial* ist als das physikalisch vorhandene Energieangebot einer bestimmten Region in einem bestimmten Zeitraum definiert. Das theoretische Potenzial ist demnach z. B. die Sonneneinstrahlung innerhalb eines Jahres, die nachwachsende Biomasse einer bestimmten Fläche in einem Jahr oder die kinetische Energie des Windes im Jahresverlauf. Dieses Potenzial kann als eine physikalisch abgeleitete Obergrenze aufgefasst werden, da aufgrund verschiedener Restriktionen in der Regel nur ein geringerer Teil nutzbar ist.

Das *technische Potenzial* umfasst den Teil des theoretischen Potenzials, der unter den gegebenen Energieumwandlungstechnologien und unter Beachtung der aktuellen gesetzlichen Rahmenbedingungen erschlossen werden kann. Im Gegensatz zum theoretischen Potenzial ist das technische Potenzial veränderlich (z. B. durch Neu- und Weiterentwicklungen) und vom aktuellen Stand der Technik abhängig.

Das *wirtschaftliche Potenzial* ist der Teil des technischen Potenzials, der unter Berücksichtigung ökonomischer Kriterien in Betracht gezogen werden kann. Die Erschließung eines Potenzials kann beispielsweise wirtschaftlich sein, wenn die Kosten für die Energieerzeugung in der gleichen Bandbreite liegen wie die Kosten für die Energieerzeugung konkurrierender Systeme.

Als *erschließbares* oder *realisierbares Potenzial* gilt der Teil des technischen und wirtschaftlichen Potenzials, der aufgrund verschiedener, weiterer Rahmenbedingungen tatsächlich erschlossen werden kann. Einschränkend können dabei beispielsweise die Wechselwirkung mit konkurrierenden Systemen, dem Zusammenspiel von Stakeholdern aus Politik, Wirtschaft und Versorgung sowie die allgemeine Flächenkonkurrenz sein.

Ausgangspunkt der nachfolgenden Analysen ist jeweils die Ermittlung der theoretischen Potenziale. Basis sind die im Jahr 2024 vom damaligen LANUV (Anm. d. Verf.: dem heutigen LANUK und im Folgenden einheitlich LANUK bezeichnet) veröffentlichte „Wärmestudie NRW“³¹ sowie weitere Potenzialstudien. Im Fortgang werden die ermittelten *theoretischen Potenziale* insbesondere unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus der Bestandsanalyse einem sog. „Realitätscheck“ unterzogen, um diese dann soweit möglich in *technische Potenziale* zu überführen.

³⁰ Die nachfolgende Differenzierung des Potenzialbegriffs ist entnommen aus Dir/Siml (2024): Kommunale Wärmeplanung für den Markt Bad Abbach, Amberg 2024, S. 50.

³¹ LANUV (2024): Wärmestudie NRW, online: https://www.energieatlas.nrw.de/site/waermestudie_zwischenergebnisse_praesentation, Stand: o. A., Abruf: 22.10.2024.

Hinweis:

Zur Sicherstellung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung ist es zwingend erforderlich, dass auch der hierfür eingesetzte Strom zu 100 % auf Basis regenerativer Primärenergieträger bereitgestellt wird. Der Anteil regenerativ erzeugten Stroms am Bundesstrommix ist gegenwärtig noch deutlich kleiner als 100 % (ca. 54 %)¹, soll aber gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (kurz: EEG) 2023 steigen. Der nächste anvisierte Meilenstein ist die Erhöhung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger auf 80 % des Bruttostromverbrauchs. Einen Beitrag hierzu leisten auch die im Planungsgebiet bereits installierten und in Errichtung bzw. in Planung befindlichen Erneuerbare-Energien-Anlagen. Diese werden heute i. d. R. noch nicht im Wege der Sektorenkopplung zur Wärmebereitstellung eingesetzt (über sog. „Power-to-Heat-Anlagen“). Gleichwohl werden bereits heute die THG-Emissionen für die Strombereitstellung durch die schrittweise Verdrängung fossiler Endenergieträger reduziert.

Sofern strombasierte Wärmeversorgungsoptionen genutzt werden, ist es folglich sinnvoll, Erneuerbare-Energien-Anlagen als Potenziale ebenfalls zu betrachten – und zwar insbesondere dann, wenn diese zumindest zukünftig auch als Teil von Power-to-Heat-Anlagen zur Wärmebereitstellung dienen.

4.2 Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion

4.2.1 Vorbemerkung

Gemäß dem in § 21 Nr. 1 WPG hinterlegten „Energieeffizienz an erster Stelle“-Grundsatz wurden zunächst die Wärmebedarfsreduktionspotenziale in Rheinbach abgeschätzt. Eingangsgrößen aus der Bestandsanalyse waren insb. Daten zu den Gebäudenutzungsarten und Energiebezugsflächen sowie zu den Endenergiebedarfen zur Wärmebereitstellung und den eingesetzten Heizenergieträgern. Hierbei wurden zur Reduktion der Komplexität die Angaben zur Heiztechnologie insofern aggregiert, als dass für jedes Gebäude, in dem mehrere Heizungsanlagen installiert waren, angenommen wurde, dass der gesamte Wärmebedarf über den vorwiegend eingesetzten Energieträger gedeckt wurde. Darüber hinaus flossen auf Basis von diversen Gesetzen, DIN-Normen und Studien bspw. Annahmen zu

- den Wirkungsgraden verschiedener Heiztechnologien und Energieträger,
- gebäudenutzungsartspezifischen Raumwärme-, Warmwasser- und Prozesswärmeanteilen am Gesamtwärmebedarf,
- einem veränderten Nutzerverhalten, u. a. durch eine Veränderung der Heizgradtage pro Jahr oder
- einem erwartbaren Wirtschaftswachstum und gegenläufigen Prozesseffizienzpfaden für ausgewählte Industriezweige

ein.

Das Ziel war die Ermittlung des Wärmebedarfes im Zieljahr 2045. Dazu erfolgte ausgehend vom Basisjahr 2022 eine jahresscharfe Hochrechnung bis 2045inklusive des gesetzlich geforderten Stützjahrs 2035.

Potenziale durch Energieeinsparung

Für die Bestimmung der Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion durch Sanierung wurden drei verschiedene Szenarien entwickelt: „Moderat“, „Ambitioniert“ und „Optimistisch“. Diese unterscheiden sich hinsichtlich der Sanierungsrate und -tiefe. Die Sanierungsrate beschreibt den Anteil des Gebäudebestands, der pro Jahr energetisch saniert wird, während die Sanierungstiefe vereinfachend formuliert angibt, wie stark der Endenergiebedarf eines sanierten Gebäudes durch die Maßnahmen im Durchschnitt reduziert wird.

Zudem wurden die Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion in industriellen und gewerblichen Prozessen abgeschätzt.

Potenziale durch Änderung des Nutzerverhaltens und Suffizienz

Zusätzlich zu den potenziellen Reduktionen aus Sanierungen wurden Einsparungen aus der Änderung des Nutzerverhaltens und Suffizienzsteigerungen inkludiert. Die Gasversorgungskrise, die im Jahr 2022 begann, zeigte, dass es im Gebäudesektor durchaus nutzungsbedingte Einsparpotenziale gibt, die beim Heizenergiebedarf in der Größenordnung zwischen 10 % bis 20 % liegen können. Ob diese Einsparungen dauerhaft sein werden, bleibt abzuwarten. Angesichts langfristig erwartbar steigender Energiepreise sowie eines gesteigerten Energiebewusstseins in der Bevölkerung erscheint dies jedoch plausibel.

Im Rahmen der vorliegenden Wärmeplanung wird daher von einer langfristigen verhaltensbedingten Einsparung (ohne oder nur mit niederschweligen technologischen Änderungen) von 5 % für die Bereitstellung von Raumwärme ausgegangen, die sich im Einzelnen durch folgende Maßnahmen erreichen lässt:³²

- Abschalten oder Reduzierung der Beheizung nicht genutzter Räume,
- Generelle Absenkung des Temperaturniveaus auch in genutzten Räumen,
- Richtige Bedienung von Thermostatventilen,
- Austausch durch elektronische Thermostatventile mit Raumnutzungsprofilen,
- Anpassung der Heizkurve,
- Hydraulischer Abgleich,
- Richtiges Lüften,
- Kein Verstellen oder Verdecken der Heizkörper durch Möbel, Vorhänge etc.,
- Richtige Einstellung von Umwälzpumpen und Zeitschaltungen,
- Bürgerinformation und Aufklärung im Rahmen der Verstetigung der KWP (siehe auch Abschnitte 7–9).

³² Annahmen und Maßnahmen entnommen aus EEB ENERKO (2024): Kommunale Wärmeplanung der Stadt Heidenheim an der Brenz, Abschlussbericht, Aldenhoven 2024, S. 51.

Berücksichtigung des zukünftigen Bedarfes von Neubaugebieten

Um den Wärmebedarf für die Zukunft prognostizieren zu können, sind die künftigen städtebaulichen Entwicklungen ebenfalls mit einzubeziehen (Anlage 1 zu § 15 Nr. 11 WPG). Dazu gehören auch die bereits geplanten oder in Planung befindlichen Gebiete der Wohnbauentwicklung. Unter Berücksichtigung der aktuellen gesetzlichen Vorgaben für Neubauten, der zu verwendenden Heizungstechnik und deren Effizienz ergeben sich diesbezüglich Implikationen für den zukünftigen Wärmebedarf und die Treibhausgasemissionen.

Demnach sind nach Angaben der Stadtentwicklung bis zum Jahr 2045 auf Grundlage bereits abgeschlossener sowie derzeit in Aufstellung befindlicher Bauleitplanverfahren insgesamt ca. 400 weitere Wohneinheiten zu erwarten. Zur Berechnung des Wärmebedarfes wurde jeder Wohneinheit die durchschn. Wohnungsgröße von 105 m² zugewiesen. Zudem wurden ein durchschn. Wärmebedarf von 40 kWh/m² sowie ein durchschn. Warmwasserbedarf von 12,5 kWh/m² angenommen. Auch für die Gebiete der künftigen Wohnbauentwicklung wurden Effizienzsteigerungen unterstellt und Suffizienzannahmen getroffen.

4.2.2 Ergebnisse

Wie in der Abbildung 38 erkennbar, steigt die jährliche Sanierungsrate in allen drei Szenarien kontinuierlich an. Ausgangspunkt für alle Szenarien ist der aktuelle Wert aus dem Jahr 2023, der bei etwa 0,7 % lag und somit den derzeitigen Stand der energetischen Sanierungstätigkeit im deutschen Gebäudebestand widerspiegelt.³³ Im Basisjahr der Datenerhebung (2022) wurde keine Sanierung angenommen. Energetische Sanierungsmaßnahmen finden, wie in Abbildung 37 dargestellt, ab dem Jahr 2023 Berücksichtigung. Im Szenario „Moderat“ steigt die Sanierungsrate bis 2045 linear auf 1,5 %. In den weiteren Szenarien wird der Wert von 1,5 % bereits im Jahr 2030 erreicht und steigt anschließend im Szenario „Ambitioniert“ auf etwa 2,0 %. Im Szenario „Optimistisch“ wird ein maximaler Wert von etwa 2,5 % im Jahr 2045 erreicht. Insgesamt wird deutlich, dass eine Sanierungsrate von mindestens 2,0 % pro Jahr ab dem Jahr 2024 notwendig wäre, um die nationalen Klimaziele im Gebäudesektor zu erreichen.³⁴

Die rechte Abbildung stellt die durchschnittliche Sanierungstiefe dar. Die Sanierungstiefe beschreibt in welchem Maße die energetische Sanierung zur Reduktion des Wärmebedarfes beiträgt. Im Allgemeinen können Einzelmaßnahmen, wie der Fenstertausch oder die Dämmung einer einzelnen Wand, Mehrfachmaßnahmen, z. B. Dämmung von Dach und gesamter Gebäudehülle oder eine Vollsaniierung bis zu einem Effizienzhaus (nach den Vorgaben des GEG) durchgeführt werden. Im Szenario „Moderat“ wurde eine Reduktion des Endenergiebedarfes um durchschnittlich 29 % je saniertem Gebäude angenommen, im Szenario „Ambitioniert“ lag dieser Wert bei 32 % und im Szenario „Optimistisch“ bei 35 %. Damit wird deutlich, dass nicht nur die Sanierungsdynamik, sondern auch die Qualität der Maßnahmen entscheidend ist. In Abstimmung mit der planungsverantwortlichen Stelle, der Stadt Rheinbach, wird für alle weiteren Untersuchungen das Szenario „Moderat“ herangezogen. Die Auswirkungen der verschiedenen Szenarien sind in Tabelle 9 dargestellt.

³³ Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e. V. (BuVEG) (2023): Sanierungsquote in Deutschland, online: <https://buveg.de/sanierungsquote/>, Stand: k. A., Abruf: 23.05.2025.

³⁴ Ebenda.

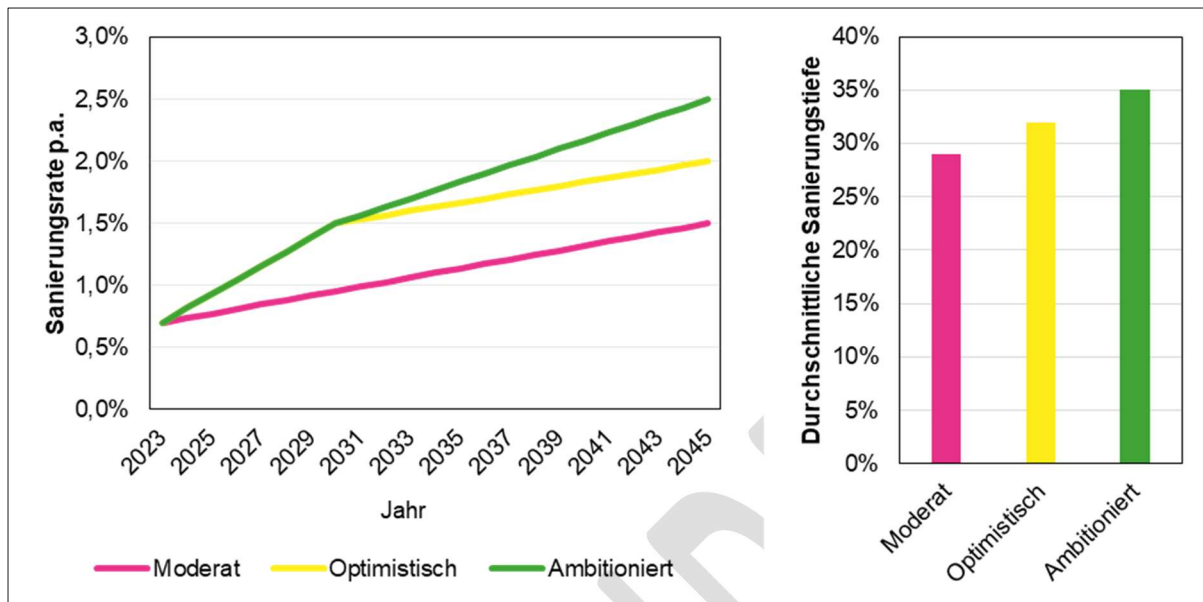


Abbildung 38 Sanierungsrate und -tiefe für die unterschiedlichen Sanierungsszenarien

Für die Abschätzung des technisch realisierbaren Einsparpotenzials wurde die folgende Vorgehensweise gewählt: Die Sanierung der Gebäude mit dem höchsten spezifischen Heizwärmebedarf (in kWh pro m²) – und damit dem größten potenziellen Einsparvolumen – erfolgt zuerst. In einem iterativen Verfahren folgen sukzessive Gebäude mit jeweils geringerem Heizwärmebedarf. Ziel war es, das technisch und wirtschaftlich erschließbare Sanierungspotenzial möglichst effizient auszuschöpfen. Gebäude, deren aktueller Wärmebedarf bereits nahe am definierten Zielwert lag oder diesen sogar unterschritt, wurden hingegen als bereits (weitgehend) saniert eingestuft. Da in solchen Fällen eine weitere energetische Verbesserung erfahrungsgemäß wirtschaftlich nicht sinnvoll oder technisch kaum realisierbar ist, wurden diese Gebäude als nicht mehr sanierungsfähig klassifiziert und bei der weiteren Potenzialabschätzung entsprechend unberücksichtigt gelassen. Als Untergrenze wurde ein spez. Heizwärmebedarf in Höhe von 40 kWh pro m² festgesetzt, was der Effizienzklasse „B“ bzw. einem Neubau entspricht.³⁵

Hinsichtlich der einzelnen BSKO-Sektoren zeigt sich ein folgendes Bild innerhalb des Szenarios „Moderat“: Es ergibt sich bei den privaten Haushalten rechnerisch ein Wärmebedarfsreduktionspotenzial von rund 27 GWh bzw. ca. 15,8 % (siehe Abbildung 39). Zur Potenzialbestimmung wurde aus Vereinfachungsgründen nicht zwischen Ein- und Mehrfamilienhäusern auf Grund von gegenläufigen Effekten bei Mehrfamilienhäusern (höhere Einsparpotenziale vs. oft komplexe Eigentümerstrukturen) unterschieden. Zudem wurde eine Sanierungsreihenfolge angenommen, bei der das größtmögliche Einsparpotenzial zu Beginn gehoben wird. Dabei wird der spezifische Wärmebedarf (Wärmebedarf pro Energiebezugsfläche in kWh/(m²*a)) zu Grunde gelegt. Insgesamt werden somit 1.681 Gebäude in Rheinbach bis zum Ablauf des Jahres 2045 energetisch saniert. Das energetisch ineffizienteste Gebäude, das im Jahr 2045 Sanierungsmaßnahmen durchführt, weist einen spezifischen Endenergieverbrauch von 149,6 kWh/(m²*a) auf (Energieeffizienzklasse E). Im Jahr 2035 liegt der höchste spezifische Energiebedarf eines Gebäudes noch bei 216,7 kWh/(m²*a) (Energieeffizienzklasse G).

³⁵ Einteilung nach dem Muster von Energieausweisen aus der Bekanntmachung der Muster von Energieausweisen nach dem GEG, <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/nivvXz9fbaqaTaYx87n?0>, Stand: o. A., Abruf: 27.05.2025.

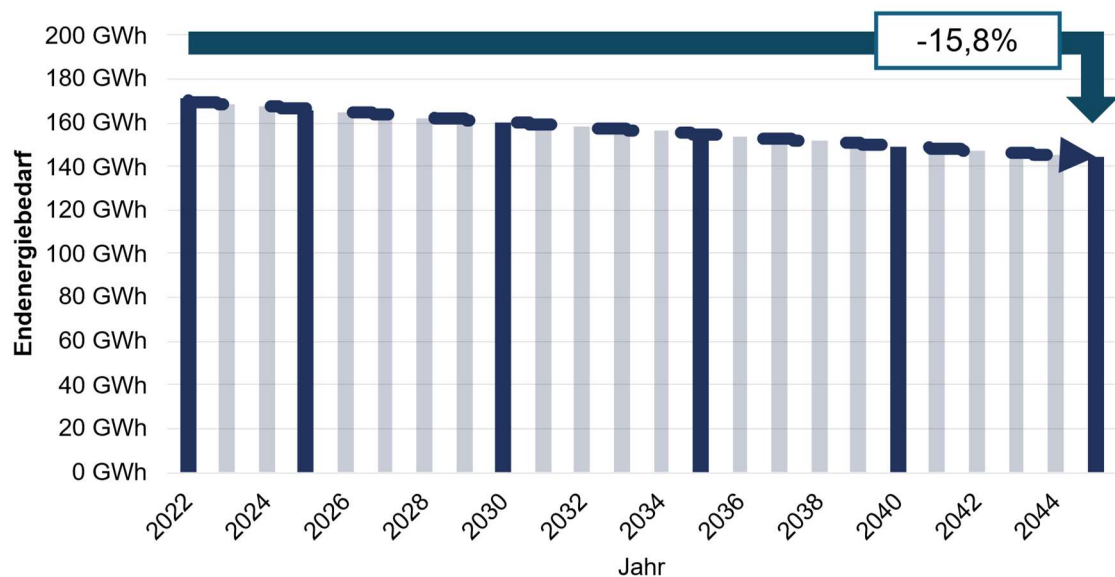


Abbildung 39: Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ für den BSKO-Sektor „Private Haushalte“ im Zeitraum 2022 bis 2045

Bezogen auf die Nichtwohngebäude entspricht die Vorgehensweise zur Ermittlung des Wärmebedarfsreduktionspotenzials für Raumwärme und Wärme zur Deckung des Warmwasserbedarfes der bei Wohngebäuden. Die Entwicklung des Prozesswärmebedarfs im industriell-gewerblichen BSKO-Sektor war schwer abzuschätzen. In nicht geringem Umfang hing und hängt dieser mit der Entwicklung der unternehmensindividuellen wirtschaftlichen Lage und der allgemeinen Markt- bzw. Konjunktursituation zusammen. Diese Einflussgrößen konnten während der Erstellung des KWP Rheinbach von den Autoren nicht beurteilt werden. Aus den Fachdialogen mit den Unternehmen sowie Erfahrungswerten wurde für den Sektor GHD das Wärmereduktionspotenzial für den Zeitraum von 2022 bis zum Zieljahr 2045 schätzungsweise mit ca. 10,6 GWh (- 20,0 %; siehe Abbildung 40) und für den Sektor Industrie mit 0,7 GWh (- 7,8 %; siehe Abbildung 41) beziffert.

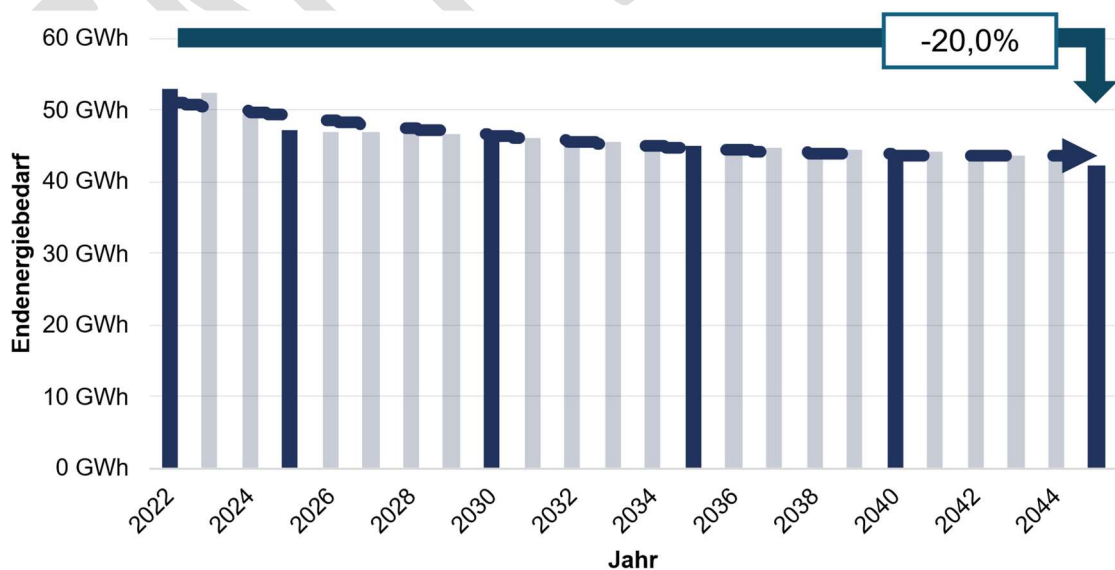


Abbildung 40 Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ für den BSKO-Sektor „GHD“ im Zeitraum 2022 bis 2045

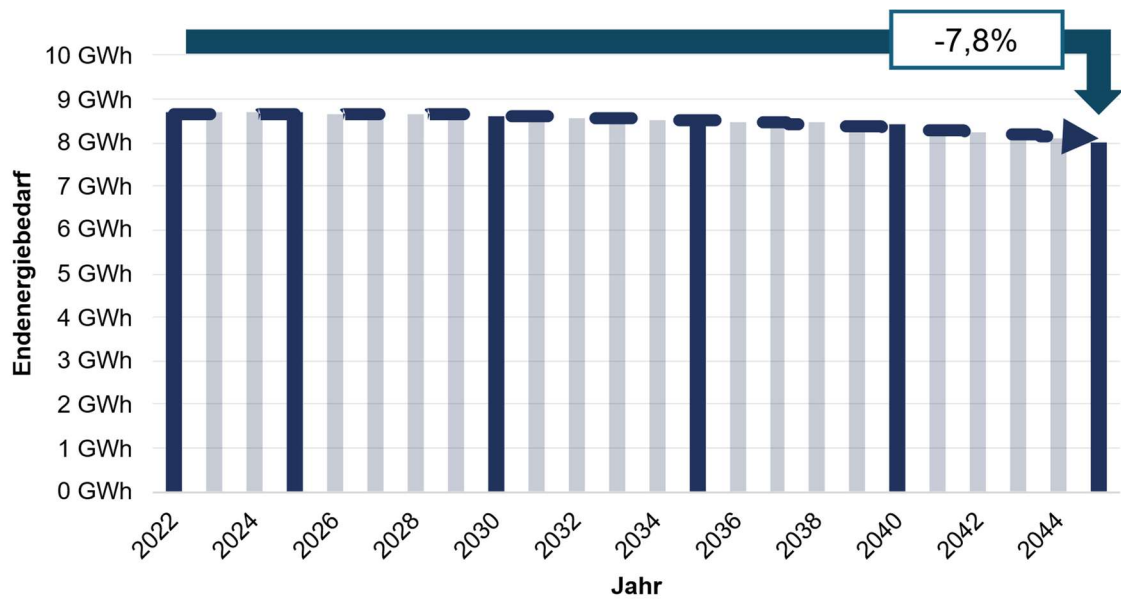


Abbildung 41 Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ für den BISCO-Sektor „Industrie“ im Zeitraum 2022 bis 2045 (abs. Angaben in GWh)

Abbildung 42 zeigt das Berechnungsergebnis für das Wärmebedarfsreduktionspotenzial in den kommunalen Liegenschaften für den Zeitraum von 2022 bis 2045 in Rheinbach. Dieses beträgt ca. 0,7 GWh (ca. – 13,3 %).



Abbildung 42: Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ für den BISCO-Sektor „Kommunale Einrichtungen“ für den Zeitraum von 2022 bis 2045

Im Szenario „Moderat“ ergibt sich sektorübergreifend im Zeitraum von 2022 bis zum Zieljahr 2045 ein theoretisches Wärmereduktionspotenzial von rund 39,0 GWh, was einer relativen Minderung des Endenergiebedarfs um etwa 16,4 % entspricht (Abbildung 43).

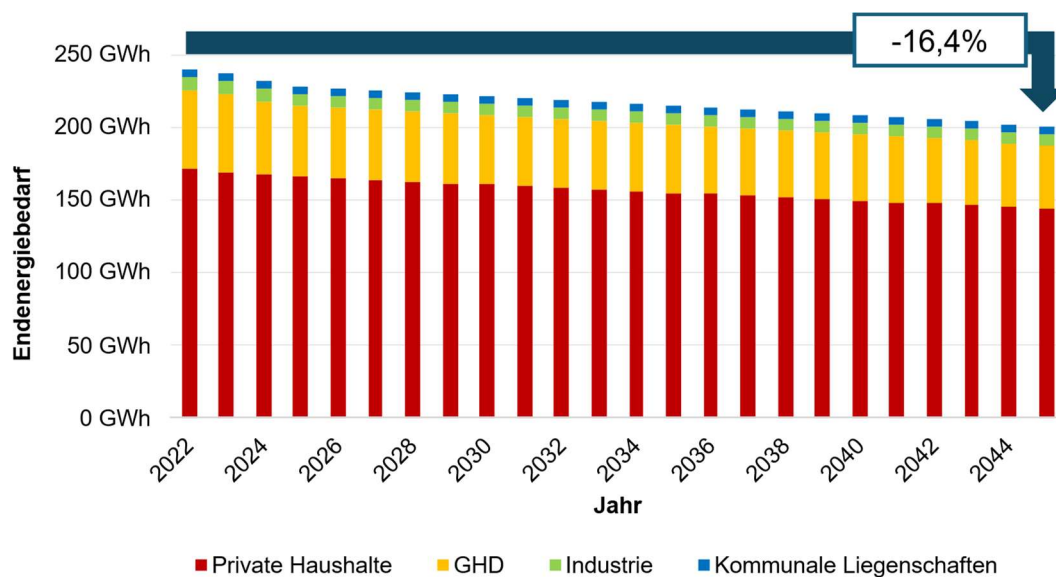


Abbildung 43: Gesamtstädtisches Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ im Zeitraum 2022 bis 2045

Tabelle 9 zeigt die Ergebnisse der drei betrachteten Szenarien hinsichtlich der jeweiligen absoluten und relativen Reduktion des sektorübergreifenden Endenergiebedarfs für das Bilanzjahr 2022, das Stützjahr 2035 und das Zieljahr 2045.

Tabelle 9: Ergebnisse der Szenarioanalyse zu den Wärmebedarfsreduktionspotenzialen

Szenario	Moderat		Ambitioniert		Optimistisch	
Bezugsjahr	Wärmebedarf [GWh]	Reduktion [%]	Wärmebedarf [GWh]	Reduktion [%]	Wärmebedarf [GWh]	Reduktion [%]
2022	239	-	239	-	239	-
2035	214	-10,4%	209	-12,7%	206	-13,9%
2045	200	-16,4%	192	-19,8%	186	-22,3%

Für alle weiteren Untersuchungen wird nach Rücksprache mit der planungsverantwortlichen Stelle Stadt Rheinbach das Szenario „**Moderat**“ verwendet.

Die Visualisierung der Ergebnisse erfolgt je Baublock. Dazu wurde die durchschnittliche Wärmebedarfsreduktion aller Gebäude in einem Baublock berechnet und anschließend visualisiert. Abbildung 44 zeigt für das Stützjahr 2035, dass nur in wenigen Baublöcken Reduktionen von mehr als 15 % erreicht werden.

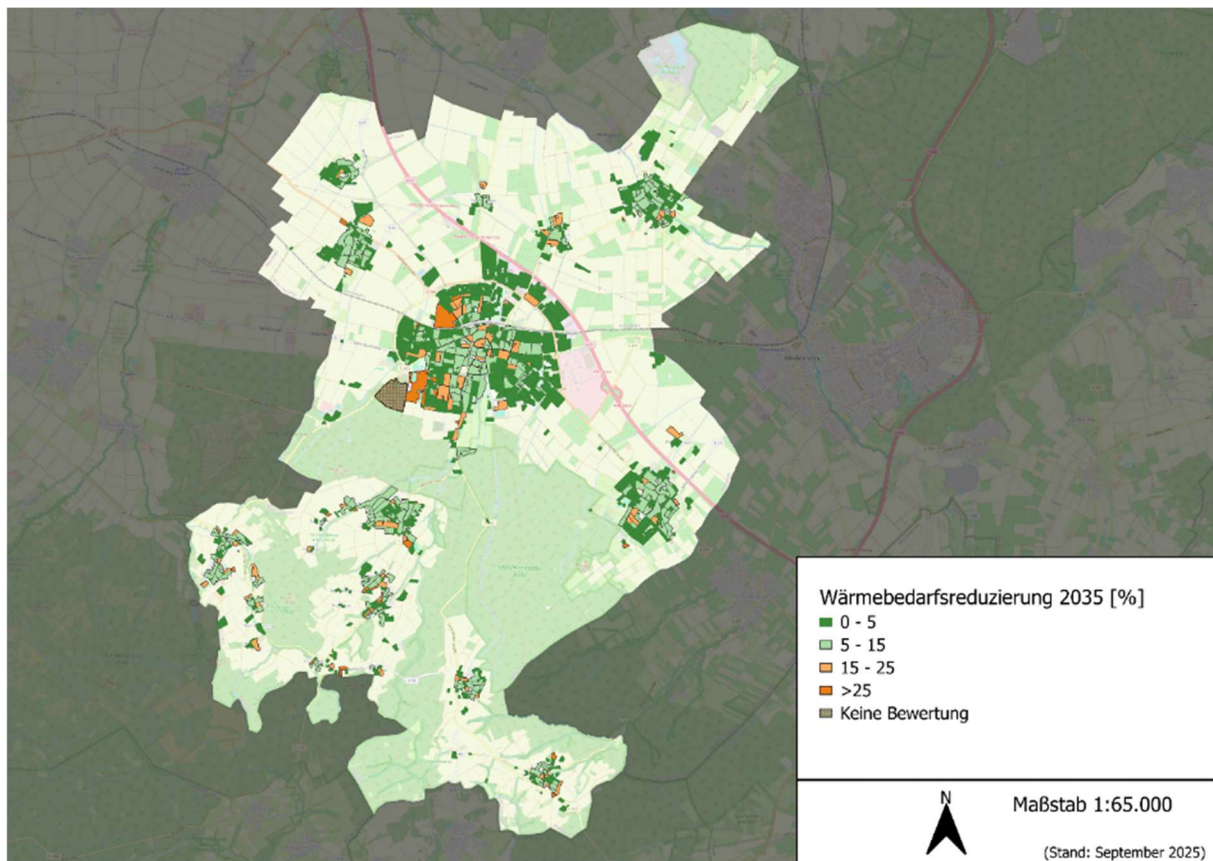


Abbildung 44: Prognostizierte Wärmebedarfsreduktion pro Baublock im Stützjahr 2035

Insgesamt wurden bis dahin 891 Gebäude saniert, sodass die durchschnittliche Reduktion auf Baublockebene gering ausfällt. In 62 % der Baublöcke sind Reduktionspotenziale von mind. 5 %, in 25 % der Baublöcke von mind. 15 %, in 9 % der Baublöcke von mind. 25 % und in 3 % der Baublöcke von mehr als 25 % vorhanden. Insbesondere in zentralen Lagen ergeben sich rechnerisch Einsparungen zwischen 15 % und 25 %. Im nördlichen Teil der Kernstadt von Rheinbach sowie im Umfeld des Freizeitparks Rheinbach sind Einsparungen von über 25 % möglich. In den peripheren Bereichen fällt das Reduktionspotenzial hingegen vglw. moderater aus, was u. a. auf Unterschiede in der Gebäudestruktur zurückzuführen sein könnte.

Das Bild ändert sich bis zum Zieljahr 2045 (Abbildung 45). Es zeigt sich, dass ein Viertel der Baublöcke Reduktionen zwischen 15 % bis 25 % aufweisen und in rund 10 % der Baublöcke eine Reduktion von durchschnittlich mehr als 25 % erreicht würde. Insgesamt wurden bis dahin 1.827 Gebäude saniert. In 36 % der Baublöcke sind Reduktionspotenziale von mind. 5 %, in 29 % der Baublöcke von mind. 15 % rechnerisch vorhanden. Vergleichsweise höhere Einsparpotenziale ergeben sich insbesondere im Bereich der Kernstadt von Rheinbach. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht jedoch, dass Sanierungspotenziale über das gesamte Stadtgebiet verteilt sind – sowohl im zentralen Siedlungsraum als auch in den ländlich geprägten Ortsteilen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit einer kommunenweiten Betrachtung bei der Entwicklung energetischer Maßnahmen.

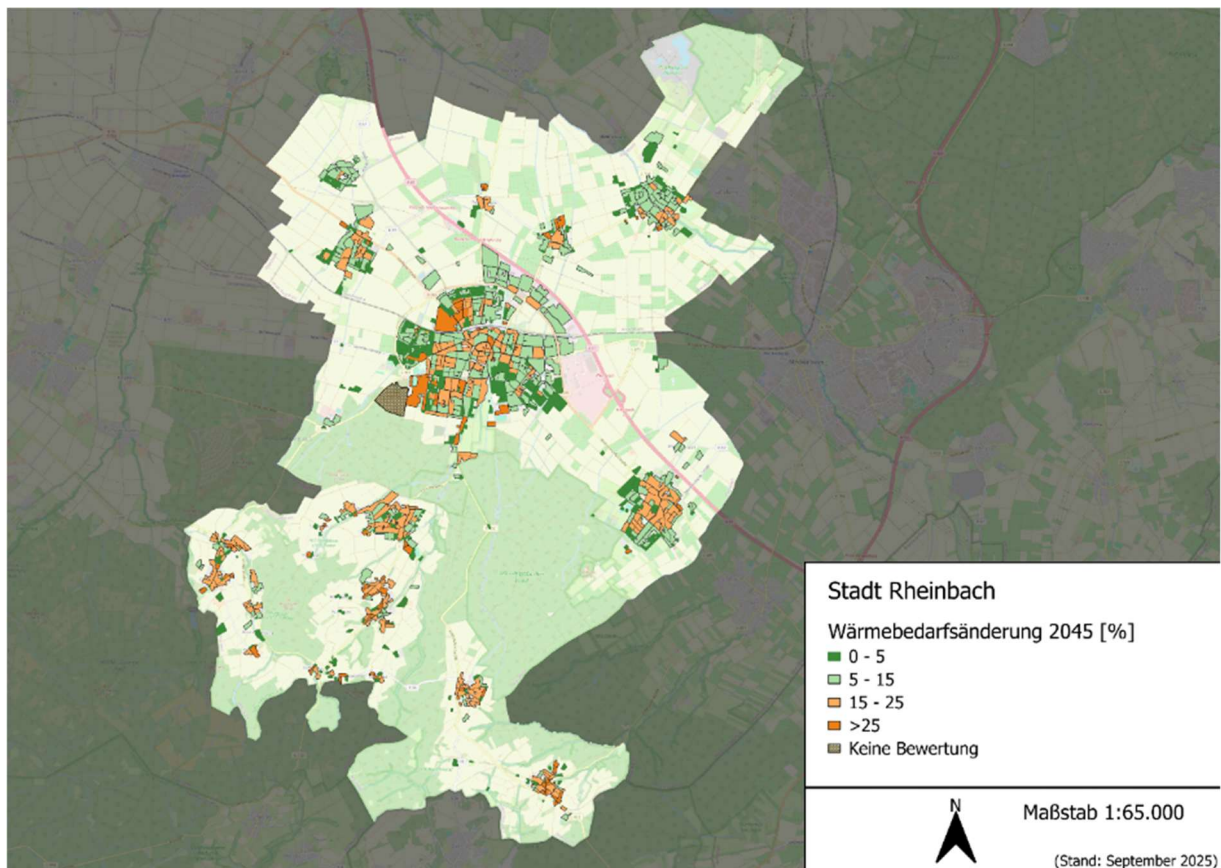


Abbildung 45: Prognostizierte Wärmebedarfsreduktion pro Baublock im Zieljahr 2045

Zusammenfassend zeigt die Prognose der Wärmebedarfsreduktionspotenziale, dass substanzielle Einsparungen im Wärmebedarf nur durch eine Kombination aus hoher Sanierungsrate und -tiefe realisiert werden können. Bei der dezidierten Auswertung des Szenarios „Moderat“ zeigen sich „Sanierungshotspots“ sowohl in der Kernstadt als auch in den ländlich geprägten Ortsteilen.

Berücksichtigung von Neubaugebieten

Abbildung 46 zeigt die prognostizierte Entwicklung des Endenergiebedarfs, der durch die schrittweise Erschließung neuer Wohngebiete im Zeitraum von 2022 bis 2045 entstehen könnte. Die Balken veranschaulichen den jährlich zusätzlich hinzukommenden Endenergiebedarf (Angabe in GWh), der durch die jeweilige Inbetriebnahme neuer Bauabschnitte verursacht wird. In dem Jahr 2045 ergäbe sich somit eine Erhöhung des Endenergiebedarfes um 8,5 GWh. Insgesamt zeigt sich, dass durch Neubauten der Wärmebedarf steigen wird – ein Faktor, der in der kommunalen Wärmeplanung entsprechend berücksichtigt werden muss.

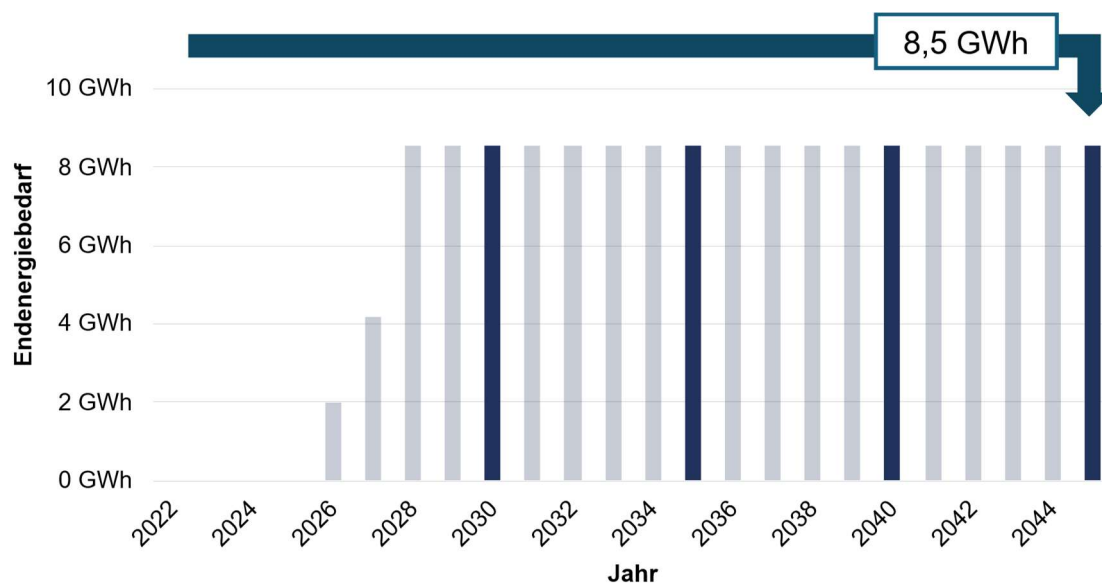


Abbildung 46 Entwicklung des zusätzlichen Wärmebedarfs durch Neubaugebiete im Zeitraum 2022 bis 2045 (absolute Angaben in GWh)

Die Abbildung 47 veranschaulicht die Entwicklung des gesamtstädtischen Endenergiebedarfs für Wärme im Zeitraum von 2022 bis 2045 gemäß den Annahmen des Szenarios „Moderat“ unter Berücksichtigung des zusätzlichen Wärmebedarfs durch neue Wohngebiete. Dementsprechend sinkt die Wärmebedarfsreduzierung von 16,4 % auf 12,8 %.

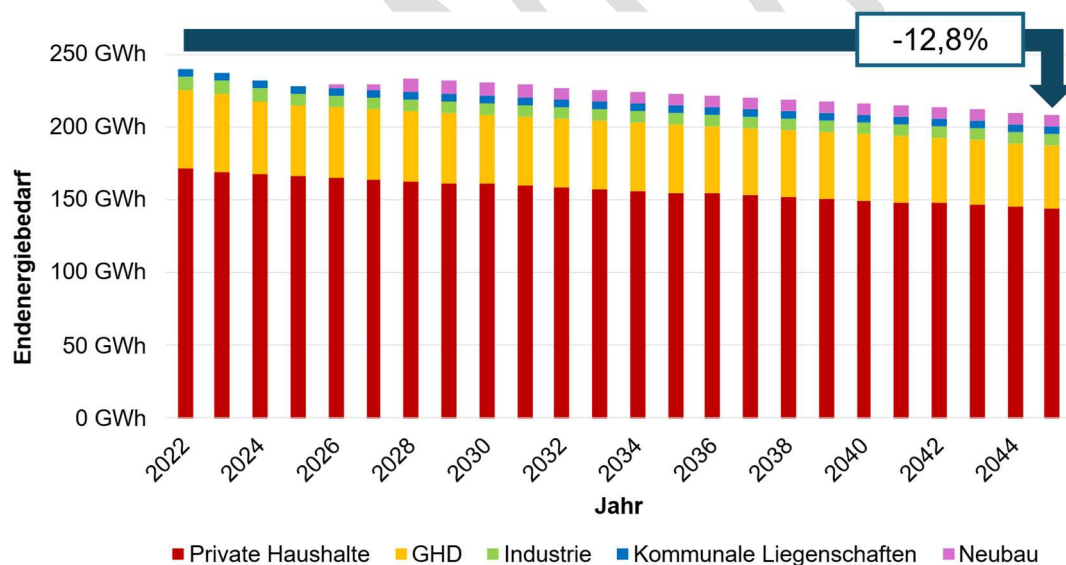


Abbildung 47 Gesamtstädtisches Wärmebedarfsreduktionspotenzial gemäß Szenario „Moderat“ im Zeitraum 2022 bis 2045 unter Berücksichtigung der Neubaugebiete

4.3 Potenziale zur Deckung des Restwärmebedarfs

4.3.1 Vorbemerkung

Für die Potenzialanalyse orientierungsgebend sind neben den gesetzlichen Anforderungen (WPG; LWPG), der Technische Annex zur Kommunalrichtlinie sowie einschlägige Leitfäden und Methodenbeschreibungen (z. B. „Leitfaden Wärmeplanung kompakt“ der Bundesministerien für Wirtschaft und Klimaschutz sowie für Wohnen, Gemeindeentwicklung und Bauwesen³⁶, der Leitfaden vom Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende [KWW]³⁷ oder „Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung“ vom AGFW e. V./DVGW e. V.³⁸).

4.3.2 Solarthermie

Solarthermie zentral (Freiflächen-Solarthermie)

Mit durchschnittlich 1.549 Sonnenstunden pro Jahr³⁹ und einer mittleren jährlichen Globalstrahlung von 1.084 kWh/m²⁴⁰ ist das Stadtgebiet von Rheinbach grundsätzlich gut geeignet, um solare Strahlungsenergie zu nutzen – sowohl elektrisch als auch thermisch. Nachfolgend steht die thermische Nutzung im Vordergrund.

Der Deckungsanteil solarthermischer Anlagen am jährlichen Wärmebedarf wird u. a. von der Kollektorfeldgröße und dem Volumen des Wärmespeichers beeinflusst. Während Freiflächen-Solarthermie-Systeme, die der Vorwärmung dienen, lediglich 3 bis 5 % Deckungsanteil erreichen, kann dieser durch die Kombination von Kollektorflächen mit Pufferspeichern in den Sommermonaten auf bis zu 15 % nahezu verdreifacht werden. Weit höhere Deckungsanteile lassen sich durch das Zusammenwirken von Freiflächen-Solarthermie-Systeme mit saisonalem Wärmespeicher erreichen – vereinzelt sogar bis zu 100 %.⁴¹

Vorteilhaft an der thermischen Nutzung der solaren Strahlungsenergie ist der Umstand, dass es sich um einen nahezu emissionsfreien Primärenergieträger handelt und insbesondere die Defossilisierung des Wärmebedarfs für Warmwasser in den Sommermonaten begünstigt. Der ggü. gängigen Wärmeerzeugern hohe Flächenbedarf ist jedoch insbesondere in stark verdichteten Gebieten, wie z. B. in Innenstadtbereichen, von Nachteil. Auch stehen entsprechende Flächen meist nicht nahe eines Wärmenetzes zur Verfügung. Herausfordernd

³⁶ Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz/Bundesministerium für Wohnen, Gemeindeentwicklung und Bauwesen (2024) (Hrsg.): Leitfaden Wärmeplanung kompakt, online: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/leitfaden-waermeplanung-kompakt.pdf?__blob=publicationFile&v=12, Stand: Juni 2024, Abruf: 1.11.2024.

³⁷ Ortner, S./Paar, A./Johannsen, L./Wachter, P./Hering, D./Pehnt, M. et al. (2024): Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche, online: https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_Waermeplanung_final_17.9.2024_geschuetzt.pdf, Stand: Juni 2024, Abruf: 1.11.2024.

³⁸ AGFW | Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V./DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (2023): Praxisleitfaden Kommunale Wärmeplanung. Frankfurt a. M./Bonn.

³⁹ Berechnung mit Hilfe des „Klimaatlas.NRW“, der vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW auf Basis von Daten des Deutscher Wetterdienst (DWD) bereitgestellt wird unter https://www.klimaatlas.nrw.de/klima-nrw-karte?&itnrw_address=D%C3%BCren, Stand: o. A., Abruf: 2.12.2024. Der Analysezeitraum reicht von 1951 bis 2023.

⁴⁰ Ebenda. Globalstrahlung wird hier definiert als „die gesamte am Erdboden ankommende Strahlung, also die Summe aus direkter Sonnenstrahlung und diffuser (also durch Lichtstreuung Infolge von Wolken oder Nebel indirekt eintreffende) Himmelsstrahlung.“ Die hier erwähnte Angabe bezieht sich auf das Jahr 2023.

⁴¹ Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Difu) (Hrsg.) (2024): Kommunale Wege zur Freiflächen-Solarthermie, Köln; online: <https://backend.repository.difu.de/server/api/core/bitstreams/7f11ad51-8ca8-4537-bcfb-cab25721da3f/content>, Stand: 2024, Abruf: 01.12.2024.

ist zudem die starke saisonale Abhängigkeit, d. h. das zeitliche Auseinanderfallen zwischen Wärmebedarf und Wärmeerzeugung.

Laut LANUK liegt die für Freiflächen-Solarthermie in Rheinbach nutzbare Fläche bei rund 2.325 ha.⁴² Die nachfolgende Tabelle zeigt spezifisch für Rheinbach die theoretischen Potenziale unterschiedlicher Technologien der Freiflächen-Solarthermie laut LANUK und den jeweiligen Wärmeertrag. Das theoretische Potenzial der Freiflächen-Solarthermie beträgt demnach das zwanzig- bis fünfzigfache des Bedarfs. Hierbei zu berücksichtigen ist dabei, dass Freiflächen-Solarthermie und Freiflächen-Photovoltaikanlagen in einer Nutzungskonkurrenz um begrenzte Flächen zueinanderstehen.

Tabelle 10: Theoretische Potenziale unterschiedlicher Technologien der Freiflächen-Solarthermie mit jeweiligem Wärmeertrag und Deckungsanteil

Theoretisches Potenzial	Temperaturbereich [°C]	Wärmeertrag [GWh/a]
FF-Solarthermie (Flachkollektor)	60	6.294
FF-Solarthermie (Parabolrinne Nord-Süd)	150	3.383
FF-Solarthermie (Parabolrinne Ost-West)	150	3.458
FF-Solarthermie (Vakuumröhren)	90	6.360

Im Stadtgebiet Rheinbach wurden gemäß § 35 Abs. 1 Satz 1 Nr. 8 BauGB rund 303 Hektar privilegierte Flächen für PV-Freiflächenanlagen identifiziert. Auch wenn diese Flächen primär für die Photovoltaiknutzung vorgesehen sind, können sie unter geeigneten Voraussetzungen – wie ausreichender Solarstrahlung und Flächenverfügbarkeit – grundsätzlich auch für Solarthermie-Freiflächenanlagen in Betracht gezogen werden. Unter der Annahme, dass 20 % dieser Fläche tatsächlich genutzt werden kann und bei einem angenommenen Verhältnis von potenzieller Fläche zu Kollektorfläche von 1,3 ergibt sich bei einem unterstellten Ertrag von 400 kWh/m² Kollektorfläche⁴³ ein potenzieller Wärmeertrag von rechnerisch **186,5 GWh/a**. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Freiflächen-Solarthermieanlage idealerweise in unmittelbarer Nähe zu einem bestehenden Wärmenetz oder in einem Abstand von max. 500 m zu einem Siedlungsgebiet mit hoher bis sehr hoher Wärmeliniedichte gebaut werden sollte (gemäß Technikkatalog KEA BW⁴⁴). Zudem stehen Freiflächen-Solarthermie und Freiflächen-Photovoltaik auf den privilegierten Flächen in Rheinbach in einer Nutzungskonkurrenz zueinander. Aus Wirtschaftlichkeitserwägungen heraus ist es plausibel davon auszugehen, dass die in Rede stehenden Potenzialflächen eher für Freiflächen-Photovoltaik-Vorhaben wegen der Vergütung aus dem EEG genutzt werden.

⁴² Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (2024): Wärmestudie NRW – Daten für die Wärmewende, Wärmestudie NRW, Stand: September 2024, Abruf: 03.10.2024.

⁴³ Für diese Prämisse siehe Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) (2013): Solarthermie-Wärme von der Sonne, online: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/bund/position/solarthermie_position.pdf, Stand: Mai 2013, Abruf: 12.11.2023.

⁴⁴ Übersicht technischer Maßnahmen, Kostenkennwerte und Energieeinsparpotenziale für kommunale Klimaschutz- und Effizienzprojekt, herausgegeben vom Kompetenzzentrum Energieeffizienz, Klimaschutz und Klimaanpassung Baden-Württemberg

Ob und in welchem Ausmaß das identifizierte Flächenpotenzial unter Berücksichtigung des jahreszeitenabhängigen Auseinanderfallens von Wärmebedarf und -erzeugung tatsächlich sinnvoll genutzt werden kann, sollte Gegenstand einer tiefergehenden Einzelfallbetrachtung sein. Zum Berichtszeitpunkt bestand für Rheinbach keine Flächensicherung für Solarthermie-Freiflächenanlagen. Bei weiterer Betrachtung von Freiflächen-Solarthermie ist ebenfalls die Notwendigkeit eines Saisonspeichers zu berücksichtigen.

Abbildung 48 zeigt die nach § 35 Abs. 1 Satz 8b) BauGB privilegierten Flächen für Freiflächen-Solarthermie in Rheinbach.

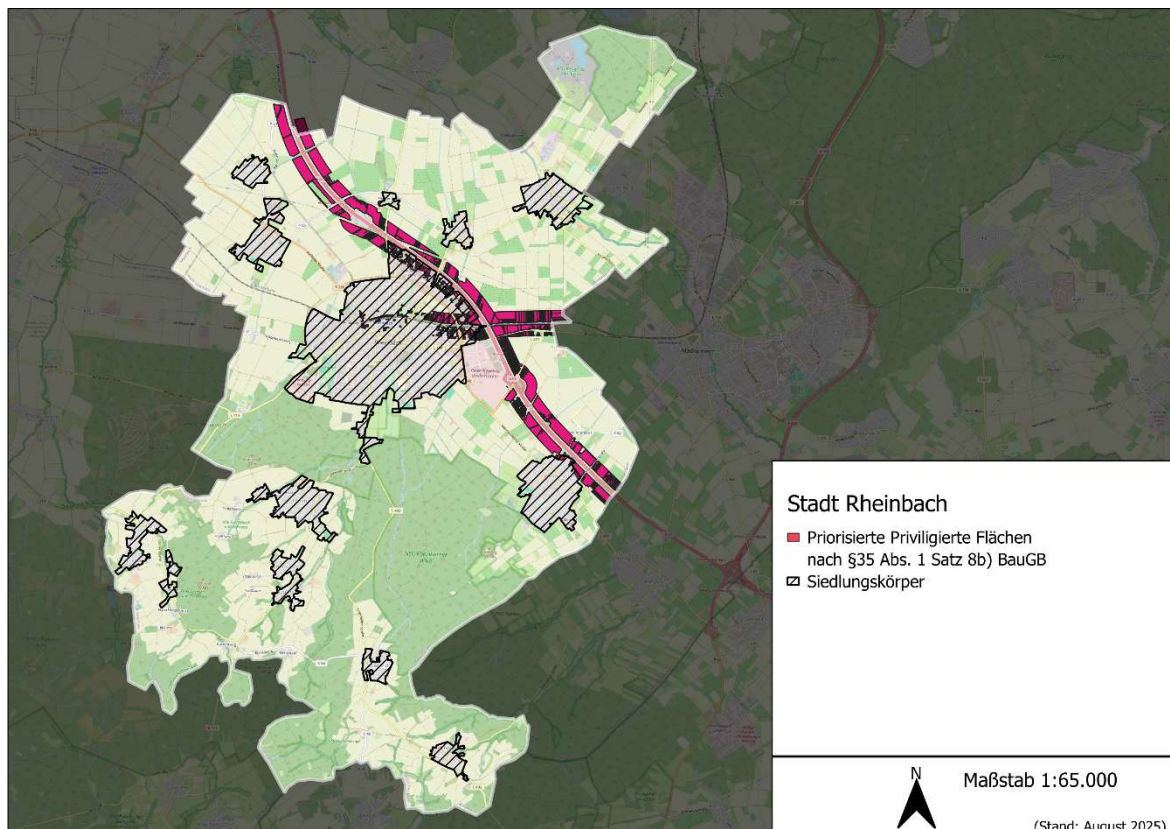


Abbildung 48: Lageplan der privilegierten Flächen für Freiflächen-Solarthermie

Solarthermie dezentral

Laut Wärmestudie NRW liegt der theoretische Wärmeertrag durch die Nutzung von Dachflächen-Solarthermie-Anlagen in Rheinbach bei 330 GWh/a. Zu berücksichtigen ist der Umstand, dass Dach-Solarthermie- und Dach-PV-Anlagen in einer Nutzungskonkurrenz um knappe Flächen zueinanderstehen. Eingeschränkt wird das theoretische Potenzial zudem u. a. durch Denkmalschutzbestimmungen (siehe Abschnitt 3.3.4). Realistisch nutzbar sind daher laut NRW-Energieatlas ca. 6 GWh/a⁴⁵ – schwerpunktmäßig zur Warmwasseraufbereitung. Die installierbare Kollektorfläche beträgt ca. 0,6 km².

⁴⁵ Hinweis: Perspektivisch besteht Optimierungs- bzw. Korrekturbedarf dahingehend, dass durch die „Hinterhausproblematik“ (Hinterhäuser und Nebengebäude haben keine Adresse und können so nicht referenziert werden) die vollständigen Solarpotenziale noch nicht hinreichend exakt mit einer Hausnummer verknüpft werden können.

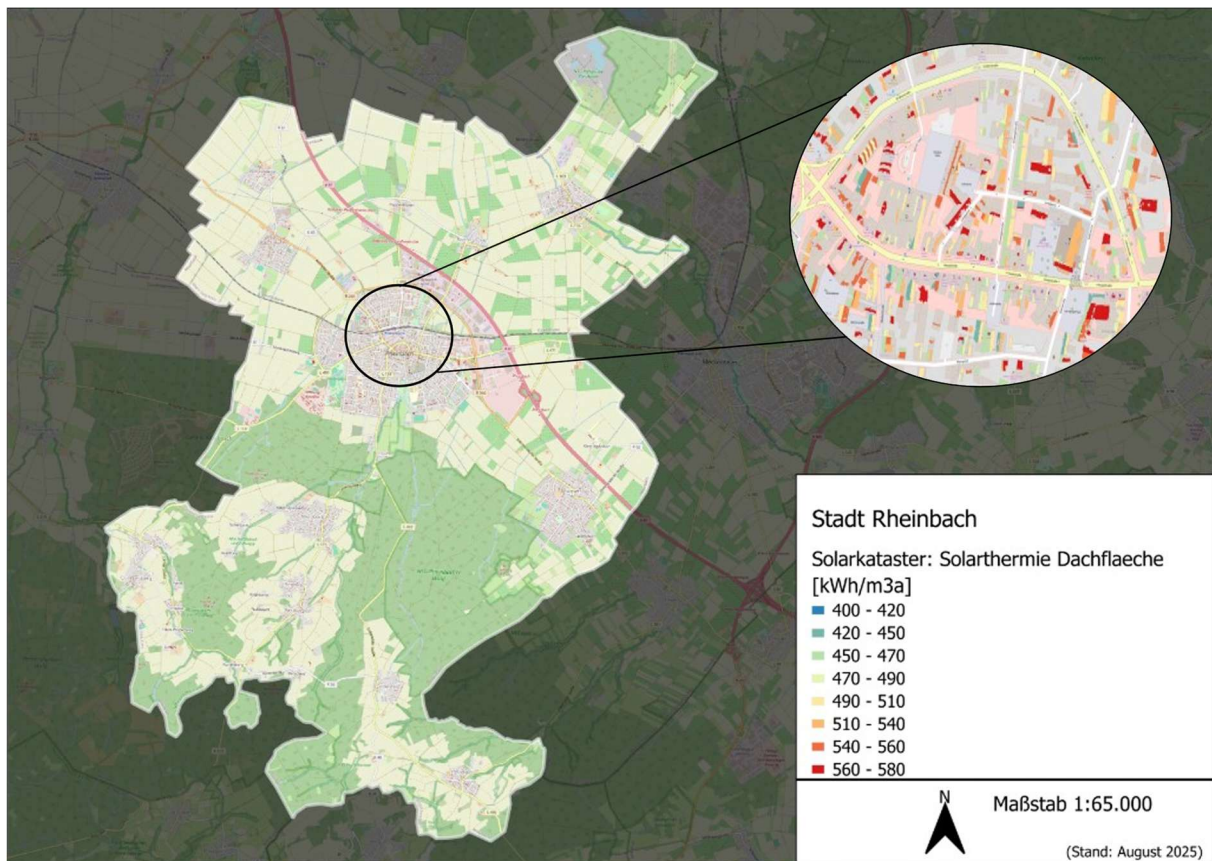


Abbildung 49: Lageplan des Solarthermie-Dachflächenpotenzials (exemplarisch am Beispiel der Kernstadt)

4.3.3 Biomasse und Restabfälle

Vorbemerkungen

Biomasse ist eine vielseitige erneuerbare Energiequelle und spielt insbesondere im ländlichen Raum eine wichtige Rolle für die Wärmeerzeugung. Zu den relevanten Biomassearten zählen feste Biomasse wie Holz, Stroh und Energiepflanzen, aber auch biogene Reststoffe wie Klärgas, Bioabfälle oder Klärschlamm. Biomasse kann in dezentralen Anlagen oder in Kombination mit Nah- und Fernwärmenetzen genutzt werden und bietet somit Potenzial für eine klimafreundliche und regionale Wärmeversorgung.

Im Gegensatz zu anderen erneuerbaren Energieträgern weist Biomasse mehrere Besonderheiten auf, die die Potenzialermittlung sowie die praktische Nutzbarkeit einschränken können:

- Räumliche Entkopplung von Stoffaufkommen und Nutzung: Orte mit hohem Substrataufkommen (z. B. landwirtschaftliche Betriebe) sind nicht zwingend Standorte von Verwertungsanlagen. Es kann daher eine räumliche Divergenz zwischen dem Substratpotenzial und dem tatsächlich nutzbaren Bioenergiepotenzial bestehen.
- Grenzüberschreitende Stoff- und Energieflüsse: Der Transport von Biomasse oder daraus erzeugter Wärme bzw. Energie erfolgt häufig über Stadt- oder Kreisgrenzen hinweg. Dies erschwert eine rein gebietsbezogene Bewertung der Potenziale und erfordert eine überörtliche Betrachtung.

- Nutzungskonkurrenz: Biomasse unterliegt einer Konkurrenz zwischen stofflicher und energetischer Nutzung – etwa bei Holz (z. B. Bauholz, Möbelherstellung vs. energetische Nutzung) oder Gärsubstraten (z. B. Tierfutter, Kompostierung vs. Biogaserzeugung). Auch innerhalb der energetischen Nutzung (Strom, Wärme, Mobilität) besteht Wettbewerb um begrenzte Ressourcen.

Diese Faktoren sind laut Wärmestudie NRW (2024) zentrale Gründe dafür, dass theoretisch ausgewiesene Potenziale häufig nur eingeschränkt realisierbar sind.⁴⁶ Für eine nachhaltige Wärmeplanung bedeutet das, Potenziale nicht isoliert, sondern im Kontext regionaler Wertschöpfungsketten, Logistik und Zielkonflikte zu betrachten.

Erkenntnisse auf Landesebene: Potenziale in NRW

Trotz der Bedeutung der Biomasse in der Energieversorgung ist die Datenlage zur aktuellen Nutzung im Wärmesektor in NRW bislang unzureichend. Die LANUK-Potenzialstudie „Erneuerbare Energien NRW – Teil 3: Biomasse-Energie“ (2014)⁴⁷ analysierte die Potenziale in den Sektoren Abfall-, Forst- und Landwirtschaft. Die zentrale Erkenntnis: Biomasse leistet bereits heute einen erheblichen Beitrag zur Energieversorgung in NRW, jedoch sind große Teile der verfügbaren Potenziale bereits ausgeschöpft. Ein wesentlicher Schwachpunkt liegt dabei in der ungenutzten Wärme, die bei der Verstromung oder der Umwandlung von Biomasse entsteht. Die Autoren betonen, dass *„aktuell [...] bereits große Mengen an Wärmeenergie produziert [werden], oft wird diese Wärme aber nicht genutzt.“* Um die Effizienz der Biomassenutzung zu steigern, empfehlen sie daher eine verstärkte Integration in Nah- und Fernwärmenetze. Zusätzliche Potenziale sehen sie in der Effizienzsteigerung bestehender Bioenergieanlagen – etwa durch technische Optimierung oder bessere Wärmenutzungskonzepte.

Die aktualisierte Wärmestudie NRW⁴⁸ bewertet die Potenziale der Biomassenutzung im Wärmesektor erneut und differenziert nach den Sektoren Forst-, Land- und Abfallwirtschaft. Insgesamt beträgt das technische Gesamtpotenzial an Wärme aus Biomasse in NRW laut LANUK rund 21 TWh_{th} bis 2045. Der derzeitige Anlagebestand beträgt 15 TWh_{th}.

- Im Sektor **Landwirtschaft** bestehen die größten verbleibenden Potenziale, insbesondere durch die verstärkte Nutzung von Wirtschaftsdüngern und Ernte-Nebenprodukten. **Wirtschaftsdünger** sind organische Düngemittel, die als Nebenprodukte der Tierhaltung und Pflanzenproduktion anfallen. Sie enthalten wertvolle Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor und Kalium und werden sowohl zur Felddüngung als auch zur Biogaserzeugung genutzt. Durch Vergärung in Biogasanlagen entsteht Methan, das in Blockheizkraftwerken (kurz: BHKW) zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden kann. **Ernte-Nebenprodukte** sind pflanzliche Rückstände wie Stroh oder Maisblätter, die nach der Ernte auf dem Feld verbleiben und ebenfalls energetisch genutzt werden können. Der heutige Bestand von 1,3 TWh_{th} könnte perspektivisch auf 8,6 TWh_{th} gesteigert werden.

⁴⁶ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (2024): Wärmestudie NRW – Daten für die Wärmewende, Fachforum 2 – Biomasse, online: https://www.energieatlas.nrw.de/site/Media/Default/Dokumente/LANUV_Biomasse_W%C3%A4rmestudie%20NRW_UMSICHT_05092024.pdf, Stand: 06.09.2024, Abruf: 01.11.2024.

⁴⁷ LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (2014): Wärmestudie NRW – Teil 3: Biomasse-Energie. Potenziale und Strategien zur Nutzung von Biomasse in der Wärmeversorgung. Fachbericht 130, Recklinghausen. Online verfügbar unter: https://www.lanuk.nrw.de/fileadmin/lanuvpubl/3_fachberichte/30040c.pdf [Zugriff am: 16.04.2025].

⁴⁸ Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (2024): Wärmestudie NRW – Daten für die Wärmewende, Fachforum 2 – Biomasse, online: https://www.energieatlas.nrw.de/site/Media/Default/Dokumente/LANUV_Biomasse_W%C3%A4rmestudie%20NRW_UMSICHT_05092024.pdf, Stand: 06.09.2024, Abruf: 01.11.2024.

Diese Potenziale sind jedoch logistisch und wirtschaftlich schwer erschließbar, insbesondere aufgrund von Lager- und Transportanforderungen sowie Herausforderungen im Nährstoffmanagement.

- Das Ausbaupotenzial im Bereich **Abfallwirtschaft** ist insgesamt gering – das theoretische Potenzial für 2045 liegt bei 9,0 TWh_{th} gegenüber einem heutigen Bestand von 7,7 TWh_{th}. Somit besteht in diesem Sektor ein Ausbaupotential von 1,3 TWh_{th}.
- Obwohl der heutige Bestand an Wärmebereitstellung aus Biomasse auf der **Forstwirtschaft** bei 5,9 TWh_{th} liegt, wird das theoretische Potenzial für das Jahr 2045 auf lediglich 3,3 TWh_{th} geschätzt. Diese rückläufige Entwicklung verdeutlicht, dass das tatsächliche Ausbaupotenzial begrenzt ist. Bereits heute wird mehr Holz energetisch genutzt, als nachhaltig in NRW geerntet werden kann. Geringe, schwer mobilisierbare Potenziale existieren in privaten, wenig bewirtschafteten Waldbeständen. Zudem führen jährliche Schwankungen beim Schadholzaufkommen zu Unsicherheiten bei der Verfügbarkeit.

Regionale Analyse für Rheinbach: Potenziale aus fester Biomasse

Auf Basis der Wärmestudie NRW (2024) wurden für die Stadt Rheinbach im Zieljahr 2045 die potenziellen Wärmeerträge aus fester Biomasse ermittelt. Dabei wurden unterschiedliche Zukunftsszenarien sowie drei Sanierungsniveaus (moderat, erhöht, hoch) berücksichtigt.

Einflussfaktoren:

- **Szenarien:**
 - Szenario 1 – Status Quo: orientiert sich an aktuellen Rahmenbedingungen.
 - Szenario 2 – Preisschock: unterstellt stark steigende Preise für fossile Energien, was den Biomasseeinsatz erhöht.
 - Szenario 3 – Wärmenetzausbau mit lokalen Ressourcen: fördert effiziente Nutzung regionaler Biomasse, allerdings sinkt hier der individuelle Wärmebedarf durch Netzlösungen.
- **Sanierungsannahmen:** Parallel zu den Szenarien wurden drei Sanierungsszenarien entwickelt. Diese beeinflussen, wie viel Energie die Gebäude in Zukunft überhaupt noch benötigen. Die Wärmestudie NRW unterscheidet drei Sanierungsszenarien, die jeweils ein unterschiedlich ambitioniertes Niveau der energetischen Gebäudesanierung bis zum Jahr 2045 abbilden. Sie werden auch als „Gebäudeeffizienzsznarien“ bezeichnet und bestimmen maßgeblich den zukünftigen Wärmebedarf – und damit auch die notwendige bzw. nutzbare Energiemenge aus Biomasse. Je höher der energetische Sanierungsgrad im Gebäudebestand, desto geringer ist der zukünftige Wärmebedarf – was wiederum dazu führt, dass weniger Biomasse notwendig oder nutzbar ist.

Tabelle 11: Sanierungsszenarien der Wärmestudie NRW mit jeweiligem Reduktionsziel des Raumwärmebedarfs bis 2045

Sanierungsszenario	Beschreibung	Reduktionsziel Raumwärmebedarf (bis 2045)
Moderat	Fortschreibung heutiger Trends, ohne zusätzliche Anstrengungen	-23 %
Erhöht	Maßnahmenpakete mit gezielter Förderung und Anreizen	-30 %
Hoch	Sehr ambitionierte politische Umsetzung	-37 %

- **Weitere Eingangsparameter:** Die LANUK-Studie legt einen thermischen Wirkungsgrad von 47 % und einen elektrischen Wirkungsgrad von 38 % für das BHKW zugrunde. Diese Annahmen beeinflussen maßgeblich, welcher Anteil der im eingesetzten Substrat enthaltenen Energie tatsächlich als nutzbare Wärme und Strom zur Verfügung steht. Für die Wärmeplanung ist insbesondere der thermische Wirkungsgrad relevant, da er bestimmt, wie viel nutzbare Wärme aus der Biomasse generiert werden kann. Je höher dieser ausfällt, desto geringer ist der erforderliche Biomasseeinsatz zur Deckung eines bestimmten Wärmebedarfs, was sich positiv auf die Effizienz, Versorgungssicherheit und die Vermeidung von Nutzungskonflikten auswirkt.

Das höchste Potenzial ergibt sich für Szenario 2 „Preisschock“, das geringste Potenzial in Szenario 3 „Wärmenetzausbau mit lokalen Ressourcen“, wie in Tabelle 12 erkenntlich. Die Ergebnisse zeigen eine Spannbreite von 6,1 und 12,7 GWh/a.⁴⁹

Tabelle 12: Ermittlung des potenziellen Wärmeertrags (technisches Potenzial) aus fester Biomasse in Rheinbach im Zieljahr 2045

Szenario Nr.	Potenzieller Wärmeertrag (Angaben in GWh/a)		
	Moderat (-23 %)	Erhöht (-30 %)	Hoch (-37 %)
1 – Status Quo	7,5	6,3	6,1
2 - Preisschock	12,7	11,8	10,5
3 – Wärmenetzausbau	7,1	6,1	6,1

Ergebnisse der Wärmestudie – weitere Biomasse:

Neben der festen Biomasse wurden im Rahmen der Wärmestudie auch weitere Biomassearten wie Klärgas, Müll und sonstige Reststoffe⁵⁰ betrachtet. Die nachfolgende Tabelle 13 zeigt die theoretischen Wärmeerträge für das Bezugsjahr 2022 sowie die Prognose für 2045.

⁴⁹ Ebenda.

⁵⁰ Thermische Müllverwertung ist ein Konzept, bei dem aus nicht recyclebarem Restabfall Strom und Wärme erzeugt wird. Hierzu wird der Haus- und Gewerbemüll üblicherweise in einem Müllbunker als Brennstoffvorrat in einem Unterdruck-Silo gesammelt. Anschließend wird der Müll dann per Kran vom Bunker in einen Trichter gehoben und dort in einer Brennkammer bei einer Temperatur zwischen 850 und 1.200 °C verbrannt. In einem Abhitzekeessel wird Wasserdampf mit einer Temperatur von 400 °C erzeugt, der dann in einer Turbine über den in Rotation versetzten Turbinenläufer das Getriebe des stromerzeugenden Generators antreibt.

Laut Wärmestudie NRW beträgt das theoretische Potenzial für das Zieljahr 2045 insg. 29,8 GWh. Dies entspricht einer Steigerung ggü. dem Betrachtungsjahr 2022 von 6,1 GWh. In Rheinbach existiert keine eigene Müllverbrennungsanlage (kurz: MVA) – auch im gesamten Rhein-Sieg-Kreis ist keine solche Anlage vorhanden. Der anfallende Restmüll wird durch die kommunale Entsorgungsgesellschaft RSAG AöR eingesammelt und über regionale Umladestationen zur thermischen Verwertung in MVA benachbarter Städte, etwa in Bonn, weitergeleitet. Vor diesem Hintergrund ist die Prognose aus der Wärmestudie für das Zieljahr 2045 kritisch zu sehen. Aus Vorsichtsgründen wird dieses im Rahmen der vorliegenden KWP mit 0 GWh/a angesetzt und im Rahmen der gesetzlich vorgesehenen Fortschreibung laufend überprüft. Entsprechend kleiner fällt der potenzielle Gesamtwärmeertrag im Zieljahr 2045 aus.

Tabelle 13: Theoretischer Wärmeertrag unterschiedlicher Biomassearten für das Bezugsjahr 2022 und das Zieljahr 2045 (Hinweis: Klammerwerte geben die Entwicklung ohne Potenzial aus der thermischen Abfallverwertung an)

Biomasseart	Theoretischer Wärmeertrag 2022 [GWh/a]	Theoretischer Wärmeertrag 2045 [GWh/a]
Summe	23,7	29,8 (22,5)
Klärgas / Klärschlamm	4,0	2,4
Müllverbrennung	0,0	7,2 (0)
Sonst. Biomasse	19,7	20,3

4.3.4 Wasserstoff

Im Rahmen der Wasserstofferzeugung durch verschiedenste chemische Prozesse wird dieser mit unterschiedlichen Farbwelten – abhängig vom Herstellungsverfahren – angegeben. *Grauer Wasserstoff* entsteht bei der Dampfreformierung von Erdgas. Dieses Herstellungsverfahren ist das heutzutage preisgünstigste Verfahren, welches aber auch mit einer großen Menge freigesetztem Kohlenstoffdioxid einhergeht. Als *blauer Wasserstoff* wird grauer Wasserstoff inkl. der gekoppelten Speicherung des freigesetzten Kohlenstoffdioxids in der Erde (sog. „Carbon Capture and Storage“) bezeichnet. Ist die Rede von *türkisem Wasserstoff*, wird Erdgas unter Zufuhr von thermischer oder elektrischer Energie in der sog. Methanpyrolyse in seine Bestandteile Kohlenstoff und Wasserstoff gespalten.

Grüner Wasserstoff als Energieträger der Zukunft?

Für die Kommunale Wärmeplanung ist v. a. *grüner Wasserstoff* relevant. Dieser wird mittels Elektrolyse unter Verwendung von erneuerbaren (Überschuss-)Strom erzeugt. Mit der volatilen Abhängigkeit des erneuerbaren Stroms schwanken somit im Regelfall auch die Produktionskosten für lokal erzeugten Wasserstoff. Die benötigte Effizienz und Langzeitstabilität können somit nur unter gewissen Rahmenbedingungen gegeben sein.

Wasserstoff-Kernnetz

Darüber hinaus ist die benötigte Wasserstoffinfrastruktur erst noch zu errichten. Hiermit sind sowohl Erzeugungskapazitäten als auch Transport- und Lagerungsmöglichkeiten gemeint. Ferner muss eine Wasserstoffnutzung beim Endverbraucher möglich sein. Durch die von der Bundesnetzagentur genehmigte Errichtung des Wasserstoff-Kernnetzes ist der erste Schritt zur Entwicklung einer Transportmöglichkeit von Wasserstoff gegangen.

Eine etwaige industrielle Nutzung bei nahezu direkter Anbindung an das Wasserstoff-Kernnetz bleibt von der Einschätzung zur Wasserstoffnutzung im Privatsektor unberührt und muss im Bedarfsfall gesondert eruiert werden.

Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung gibt es mehrere Gründe, warum zum Thema Wasserstoff als Wärmeträger derzeit keine verlässliche Aussage getätigt werden kann.

Ein wesentlicher Punkt sind die Herstellungskosten – insbesondere für *grünen Wasserstoff*. Der Prozess der Elektrolyse, bei dem Wasserstoff aus Wasser gewonnen wird, erfordert große Mengen an Strom aus Erneuerbare-Energien-Anlagen. Da dieser Strom aktuell noch nicht flächendeckend in ausreichendem Umfang verfügbar ist, könnten die Kosten für eine Wärmeversorgung auf Basis von Wasserstoff derzeit höher ausfallen als bei anderen Technologien. So zeigen aktuelle Studien, dass insbesondere der Einsatz von Wasserstoff zur Beheizung von Gebäuden mit Wohnraum im privaten Bereich unwirtschaftlich ist und dies auf absehbare Zeit auch bleibt.⁵¹ Zu dieser Einschätzung gelangen auch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) sowie das Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB).⁵²

Ein wesentliches Hindernis stellt bspw. die derzeit noch begrenzt verfügbare Infrastruktur dar. Der Transport und die Speicherung von Wasserstoff erfordern z. T. spezielle Anlagen und Systeme, die ebenfalls mit hohen Initialinvestitionen und (zusätzlichen) laufenden Kosten verbunden sind und in vielen Fällen noch nicht in der benötigten Zahl bzw. Kapazität existieren. Gerade im kommunalen Bereich fehlen oft die nötigen Voraussetzungen für eine schnelle Implementierung von Wasserstofftechnologien.

Zudem ist der Wirkungsgrad der Wasserstoffnutzung in der Wärmeversorgung für Wohngebäude mit etwa 60 % vglw. niedrig.⁵³ Die Umwandlung von Strom in Wasserstoff, dessen Speicherung und die anschließende Rückumwandlung in Wärme erfordert mehrere Stufen von Energieumwandlungen, was zu signifikanten Effizienzverlusten führt. In Anbetracht der existierenden und sich weiterentwickelnden Technologiealternativen, wie bspw. Wärmepumpen oder Fernwärmesysteme, die deutlich effizienter sind, erscheint der Einsatz von Wasserstoff für die Wärmeversorgung gegenwärtig wenig sinnvoll.

Nicht zuletzt stehen auch ökologische Bedenken im Raum. Die benötigte Infrastruktur zur Wasserstoffproduktion könnte, wenn nicht ausschließlich auf erneuerbare Energien zurückgegriffen wird, mit CO₂-Emissionen verbunden sein, was die Erreichung der Klimaziele der Kommune gefährden könnte. Zudem sind die langfristigen Auswirkungen der Wasserstoffnutzung auf die Umwelt noch nicht umfassend erforscht.

Insgesamt erscheint Wasserstoff damit im Vergleich zu anderen, bereits erprobten und kostengünstigeren Technologien in der kommunalen Wärmeplanung aktuell als eine weniger vielversprechende Option, die nicht nur aus wirtschaftlicher, sondern auch aus technischer und ökologischer Perspektive problematisch sein könnte.

⁵¹ Fraunhofer IEG, Fraunhofer ISI (2025): Heizen mit Wasserstoff - Aufwand und Kosten für Haushalte anhand aktueller Daten und Prognosen, online: https://www.greenpeace.de/publikationen/251014_Studie_Heizen_mit_Wasserstoff_20251013.pdf, Stand: Oktober 2024, Abruf: 08.01.2025.

⁵² Kienzlen et al. (2025): Wasserstoff zur Wärmeversorgung – Chancen und Limitierungen, online: [Wasserstoff zur Wärmeversorgung Fachpapier 03 11 2025.pdf](#), Stand: 03.11.2025, Abruf: 11.01.2026, S. 10.

⁵³ Ebenda, S. 6.

4.3.5 Umgebungswärme

Umgebungswärme ist ein Sammelbegriff für Umweltwärme und oberflächennahe Geothermie. „Umweltwärme schließt die in bodennahen Luftschichten („aerothermische Umweltwärme“) und in Oberflächengewässern („hydrothermische Umweltwärme“) entnommene und technisch nutzbar gemachte Wärme ein. Oberflächennahe Geothermie bezeichnet die im oberflächennahen Erdreich bis zu einer Tiefe von 400 m gespeicherte Wärme („geothermische Umgebungswärme“); dazu zählt auch die Wärme im Grundwasser.“⁵⁴ Häufig muss das Temperaturniveau mit Hilfe von Wärmepumpe für Heizzwecke angehoben werden.

Hinweis:

Bei einer Wärmepumpe werden vier Funktionseinheiten im Kreislauf geführt: Über einen sog. Verdampfer nimmt das flüssige Arbeitsmedium die Verdampfungswärme aus der Umgebung auf und wechselt den Aggregatzustand in gasförmig. Mit Hilfe des Verdichters wird das Druckniveau des aufgewärmten, gasförmigen Arbeitsmediums auf ein nutzbares Niveau erhöht. Über den Verflüssiger (Kondensator) wird die Wärme als Nutzwärme an das Heizungswasser abgegeben. Abschließend sorgt das Expansionsventil dafür, dass sich das mittlerweile verflüssigte, aber noch unter Druck stehende Arbeitsmedium entspannt, sich wieder abkühlt und in den Verdampfer einströmt. Der Kreislauf schließt sich. Als Wärmequellen dienen die Umgebungsluft, das Erdreich, Grundwasser, Abwärme (Abluft, Abwasser), Eisspeicher, Erdwärmespeicher oder auch solarthermische Kollektoren.

Die Energieeffizienz von Wärmepumpen wird mit Hilfe der Leistungszahl COP (Coefficient of Performance, entspricht dem Verhältnis der abgegebenen Nutzwärmeleistung $[kW_{th}]$ bezogen auf die eingesetzte elektrische Leistung $[kW_{el}]$ für den Antrieb der Wärmepumpe) und der Jahresarbeitszahl (JAZ - Verhältnis der im Laufe eines Jahres abgegebenen Wärmemenge $[kWh_{th}]$ bezogen auf die eingesetzte elektrische Energie $[kWh_{el}]$ für den Antrieb der Wärmepumpe einschließlich Verdichter und Hilfsantriebe) angegeben. Hohe Jahresarbeitszahlen werden erreicht im modulierenden Betrieb, bei ergiebiger Wärmequelle und kontinuierlich hoher (Quell-)Temperatur, bei Heizungssystemen mit niedriger Vorlauftemperatur sowie optimaler Dimensionierung und Abstimmung der Komponenten.

4.3.5.1 Oberflächennahe Geothermie

Geothermie bezieht sich auf die Nutzung von natürlicher Erdwärme. Je nach Temperaturniveau kann diese entweder direkt genutzt werden oder muss durch den Einsatz von Wärmepumpen auf ein höheres Temperaturniveau angehoben werden. Sie kann durch Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Grundwasserbrunnen ganzjährig und weitgehend unabhängig von klimatischen Umfeldbedingungen exploriert werden. Je nach Bohrtiefe wird zwischen oberflächennaher, mitteltiefer und tiefer Geothermie differenziert. Bis ca. 400 m Bohrtiefe handelt es sich um oberflächennahe Geothermie.

Eingangsdaten in die Potenzialbetrachtung für die vorliegende KWP sind gemäß „Wärmestudie NRW“ u. a. die sog. Besitzeinheit definiert als „*zusammenhängende Flurstücke gleicher Besitzverhältnisse*“⁵⁵, die Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds (strukturiert in

⁵⁴ Umweltbundesamt (2024): Was ist Umgebungswärme? online: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/umgebungswaerme-waermepumpen#umgebungsw%C3%A4rme>, Stand: 24.10.2024, Abruf: 09.12.2024.

⁵⁵ Fraunhofer IEG (2024): Wärmestudie NRW: Daten für die Wärmewende, Fachforum 2 – oberflächennahe Geothermie, Stand: 06.09.2024, Abruf: 16.11.2024.

Wärmeleitfähigkeitsklassen [W/mK]), Restriktionen bezogen auf den Untergrund (z. B. Wasserschutzgebiete oder hydrogeologisch sensible Gebiete), der Wärme- und Spitzenlastbedarf des Gebäudes, die Spitzenlastdauer (gem. VDI 4640 Blatt 2), der Sanierungsstand, die Bedarfsverteilung über das Jahr unter Berücksichtigung des Sanierungsstands etc. Die Berechnungen seitens des Fraunhofer IEG erfolgten unter Einsatz des Softwareprogramms „Earth Energy Designer – EED Version 4.2 (BLOCON AB)“.

Für das Stadtgebiet Rheinbach ergibt sich gemäß der Wärmestudie NRW ein theoretisches Potenzial der oberflächennahen Geothermie von rund 151 GWh pro Jahr im Zieljahr 2045. Im Rahmen des in Kapitel 4.3.3 beschriebenen moderaten Szenarios wurde daraus ein technisches Potenzial von etwa 123 GWh/a abgeleitet. Dieses berücksichtigt bereits Einschränkungen durch geologische, technische und nutzungsbezogene Rahmenbedingungen. Die nachfolgende Abbildung 50 zeigt kartografisch die Potenziale für oberflächennahe Geothermie bei einer Tiefe von bis zu 40 m. Demnach ist das Potenzial als überwiegend mittel bis in Teilen sehr gut anzusehen, aber in großen Teilen außerhalb des Siedlungskörpers.

Einschränkung: Der nördliche Teil des Stadtgebiets liegt innerhalb eines geplanten Wasserschutzgebiets, siehe Abschnitt 0. In diesen Bereichen sind Bohrungen für oberflächennahe Geothermie in der Regel nicht zulässig bzw. nur unter sehr strengen wasserrechtlichen Auflagen genehmigungsfähig. Die in der Karte dargestellten Eignungen sind dort daher als theoretisches Potenzial zu verstehen.

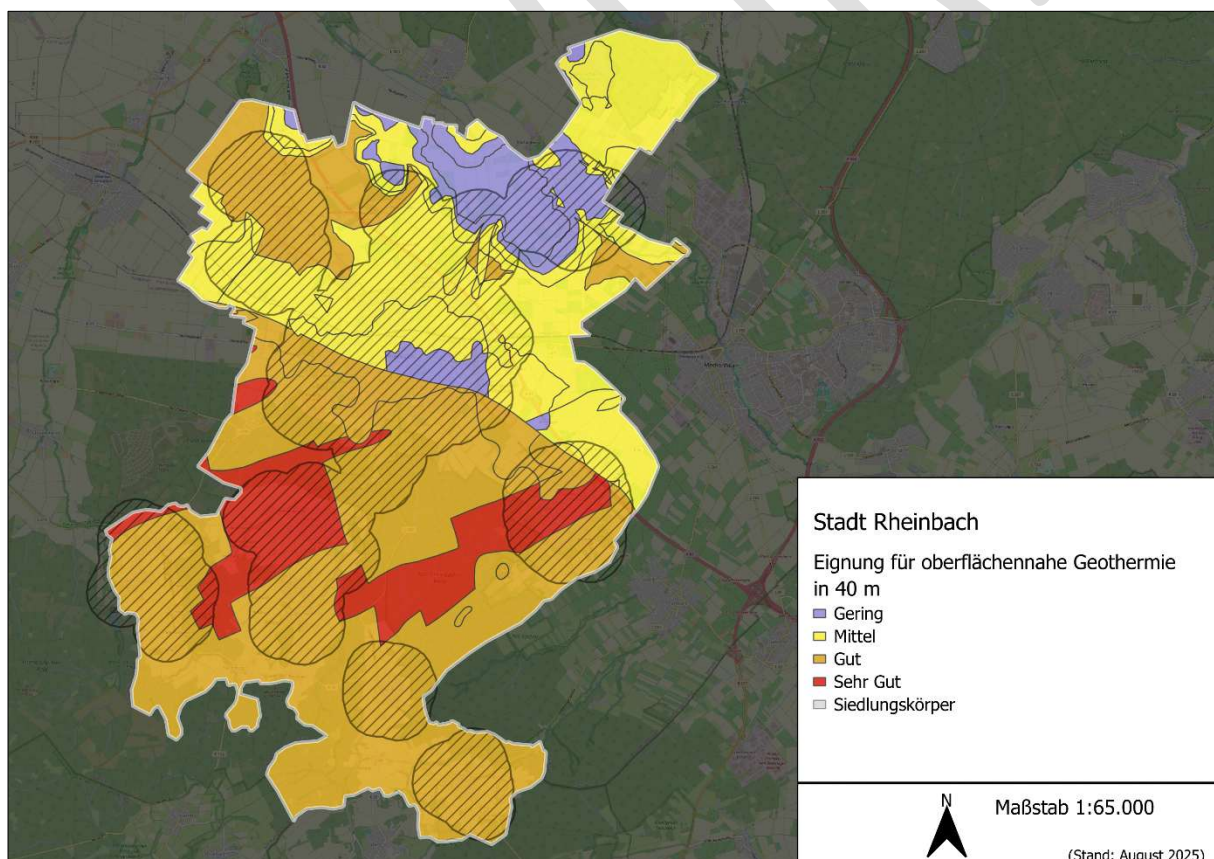


Abbildung 50: Darstellung der Potenziale für oberflächennahe Geothermie (bei einer Tiefe von bis zu 40 m)

Abbildung 51 zeigt das Potenzial für oberflächennahe Geothermie der Stadt Rheinbach auf Ebene der Baublöcke gemäß der Wärmestudie NRW⁵⁶. Grundlage der Berechnungen sind die geologischen Eigenschaften des Untergrunds, die Bohrbarkeit, die Wärmeleitfähigkeit und der Wärmebedarf der Gebäude. Die Berechnung erfolgte mit folgenden Bohrtiefenstufen:

- 40 m in Wasserschutzgebieten der Kategorie 3b und 3c
- 150 m als Stand der Umsetzung und gängige Praxistiefe
- 250 m in Bereichen mit höherem Wärmebedarf

Besonders hohe Potenziale bestehen in den südlichen und westlichen Stadtbereichen, während im verdichteten Stadtkern überwiegend mittlere bis geringe Potenziale vorliegen.

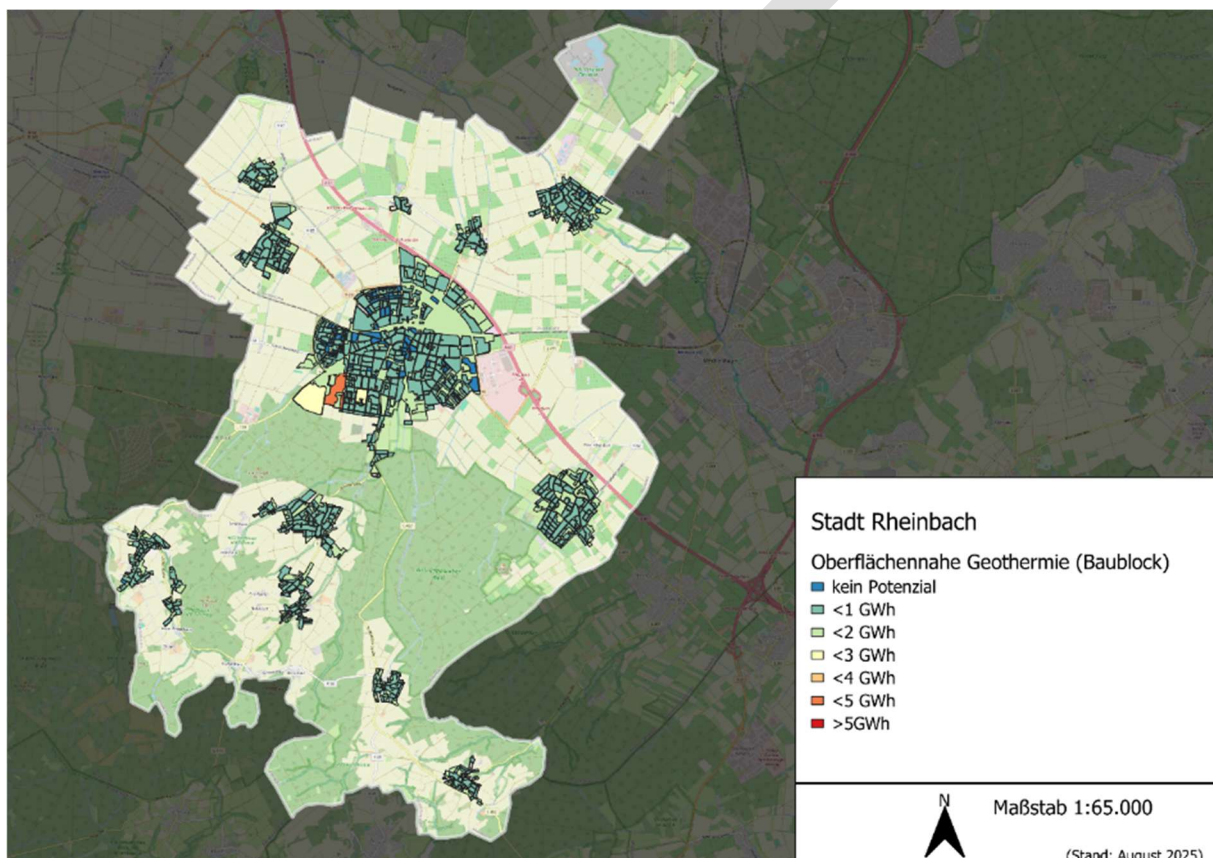


Abbildung 51 Darstellung der Potenziale auf Baublockebene für oberflächennahe Geothermie (bei einer Tiefe von bis zu 40 m)

4.3.5.2 Mitteltiefe und tiefe Geothermie

Im Bereich der geothermalen Energiegewinnung wird im Bohrtiefenbereich von 400 bis 1.500 m von „mitteltiefer“ und ab 1.500 bis 5.000 m von „tiefer Geothermie“ gesprochen. Im Vergleich zur oberflächennahen Geothermie werden hier höhere Temperaturniveaus erreicht. Hier gelangen sowohl geschlossene Systeme (mitteltiefe Erdwärmesonden) als auch offene Systeme (z. B. hydrothermale Dubletten) zum Einsatz. In diesem Zusammenhang bedeutet hydrothermal die Nutzung von vorhandenen, warmen Wasserreservoirs im Untergrund. Dazu werden die sog. wasserführenden Schichten „angebohrt“ und anschließend mit Hilfe von Pumpen an die Oberfläche befördert.

⁵⁶ LANUK NRW, Wärmestudie NRW – Potenzialstudie zur zukünftigen Wärmeversorgung in NRW, Datensatz „Oberflächennahe & Mitteltiefe Geothermie“ (Abruf über OpenGeodata.NRW, Stand: August 2025).

Nach Nutzung wird das Thermalwasser wieder dem Untergrund zugeführt. Abhängig von der vorzufindenden Temperatur muss diese ggf. mit Hilfe einer (Hochtemperatur-)Wärmepumpe angehoben werden, um die notwendigen Vorlauftemperaturen für ein Wärmenetz zu erreichen. Bei hydrothermalen Tiefengeothermie ist auch die Stromerzeugung eine Option.

Als Herausforderung für die Nutzung tiefer Geothermie sind die hohe Standortabhängigkeit, die Investitionsintensität sowie das Fündigkeitsrisiko zu nennen. Liegen keine genauen Daten vor, sind kapitalintensive Explorationsbohrungen durchzuführen, die das Projekt bereits im Planungszeitraum belasten können. Unterstützung bieten hier der jüngst veröffentlichte Masterplan Geothermie vom Ministerium für Wirtschaft, Industrie, Klimaschutz und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen oder das Explorations- und Bohrprogramm des Geologischen Dienstes NRW (kurz: GD NRW). So führt der GD NRW aktuell systematische Erkundungen im Hinblick auf potenzielle Reservoirs (v. a. Seismiken und Tiefenbohrungen) durch, um die Datengrundlage zu verbessern und somit auch die theoretischen Potenziale zu aktualisieren.

Die hier angewendete Methodik orientiert sich an den Empfehlungen des Fraunhofer IEG im Rahmen der Wärmestudie NRW.⁵⁷ Eine weitere Möglichkeit den Untergrund zu nutzen ist die Ausgestaltung eines unterirdischen Wärmespeichers, z. B. in Form eines offenen Wärmespeichers (Aquifer Thermal Energy Storage; kurz: ATES). Hierbei wird die isolierende Fähigkeit des Gesteins genutzt werden, um große Mengen an erneuerbarer Wärme zwischenzuspeichern. In Rheinbach liegt gemäß Wärmestudie NRW kein technisches Potenzial für mitteltiefe und tiefe Geothermie vor.

4.3.5.3 Luft-Wärmepumpe

Das theoretische Potenzial der Umgebungswärme ist unendlich. Tabelle 14 zeigt den in der Wärmestudie NRW vom LANUK ausgewiesenen Status quo sowie die theoretischen Potenziale für Luftwärmepumpen für das Zieljahr 2045 sowie den Strombedarf. Hierdurch ergibt sich bei einer angenommenen Jahresarbeitszahl von 3 ein technisches Potenzial von 156 GWh/a im Szenario „moderat“.

Tabelle 14: Status quo und theoretische Potenziale im Zieljahr 2045 sowie Strombedarf für Luft-Wärmepumpen

Szenario-Bezeichnung	Potenzielle Leistung [MW]	Strombedarf Luft-Wärmepumpe [GWh/a]
Ist	156	78
2045 Szenario „hoch“	105	44
2045 Szenario „erhöht“	113	47
2045 Szenario „moderat“	125	52

Auffällig ist, dass in allen Szenarien für 2045 eine geringere installierte Leistung als im Status quo angenommen wird. Dies liegt daran, dass in den Szenarien der LANUK die Zunahme der Effizienz von Wärmepumpentechnologien sowie eine stärkere Gebäudesanierung unterstellt wurden.

⁵⁷ Fraunhofer IEG (2024): Wärmestudie NRW: Daten für die Wärmewende, Fachforum 1 – Mitteltiefe und tiefe Geothermie, Stand: 06.09.2024, Abruf: 16.11.2024.

Einordnung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung

Die in der LANUK -Wärmestudie ausgewiesenen Potenziale für Luft-Wärmepumpen basieren auf einer landesweiten Modellierung und stellen technische Potenziale dar. Sie dienen als Orientierungsrahmen für die kommunale Wärmeplanung, ersetzen jedoch keine standortsspezifische Prüfung.

Die erschließbaren Potenziale von Luft-Wärmepumpen sind stark abhängig von den lokalen Gegebenheiten. Relevante Faktoren sind u. a.:

- energetischer Zustand und Alter der Gebäude,
- verfügbare Flächen für die Außenaufstellung,
- geltende Lärmschutzregelungen,
- Kapazität und Ausbaustand des Stromnetzes
- etc.

Luft-Wärmepumpen bieten insbesondere in dezentral strukturierten Gebieten mit Ein- und Zweifamilienhäusern eine flexible, erneuerbare Option zur Wärmeversorgung. Aufgrund der hohen Kontextabhängigkeit ist eine pauschale Aussage zur Eignung einzelner Quartiere nicht zielführend. Stattdessen sollte eine detaillierte Prüfung auf Gebäude- oder Straßenzugsebene erfolgen – idealerweise im Rahmen der vertieften Umsetzungsplanung oder bei Machbarkeitsstudien. Der erhöhte Strombedarf durch den Einsatz von Wärmepumpen ist bei der kommunalen Strombedarfsprognose zu berücksichtigen. Eine Kombination mit Photovoltaikanlagen, insbesondere im Gebäudebestand, kann dabei helfen, den Stromverbrauch anteilig regenerativ und lokal zu decken.

4.3.5.4 Oberflächengewässer

Eine weitere potenzielle Wärmequelle stellen Oberflächengewässer dar – hierzu zählen Flüsse (fließende Gewässer), Seen (stehende Gewässer) und Schifffahrtskanäle. Die angewandte Methodik zur Potenzialermittlung orientiert sich an den Empfehlungen des Fraunhofer IEG im Rahmen der Wärmestudie NRW⁵⁸.

Für Flüsse wird der sogenannte niedrigste Abfluss gleichartiger Zeitabschnitte (NQ-Abfluss) herangezogen. Die theoretische Wärmeleistung (in kW) an einem Auskopplungspunkt berechnet sich aus der Wärmekapazität des Wassers ($1,16 \text{ kWh/m}^3\text{K}$), dem Volumenstrom und der angedachten Temperaturabsenkung ($1,5 \text{ K}$). Multipliziert mit einer Volllaststundenzahl von 4.200 h/a errechnet sich die theoretische Wärmemenge (in kWh). Auskopplungspunkte mit einer theoretischen Wärmeleistung unter 100 kW wurden als nicht geeignet bewertet. Die Anzahl potenzieller Entnahmestellen wurde flusslängenbasiert ermittelt und nach Wärmedichte gewichtet.

In Rheinbach bietet der Fluss Swistbach Potenzial. Unter der Annahme einer Entnahmeleistung von 5% der theoretischen Wärmeleistung, einer Temperaturdifferenz von $1,5 \text{ K}$ sowie Systemverlusten von 70% ergibt sich jedoch lediglich ein technisch nutzbares Potenzial von $< 0,1 \text{ GWh/a}$ entspricht.

⁵⁸ Fraunhofer IEG (2024): Wärmestudie NRW: Daten für die Wärmewende, Fachforum 2 – Abwasser & Oberflächengewässer, Stand: 06.09.2024, Abruf: 16.11.2024.

Für direkt einleitende Betriebe wird laut Wärmestudie NRW im Zieljahr 2045 bei einer angenommenen Temperaturdifferenz von 6 K kein theoretisches Potenzial ausgewiesen. Daten zum Status quo sind jedoch nicht verfügbar.

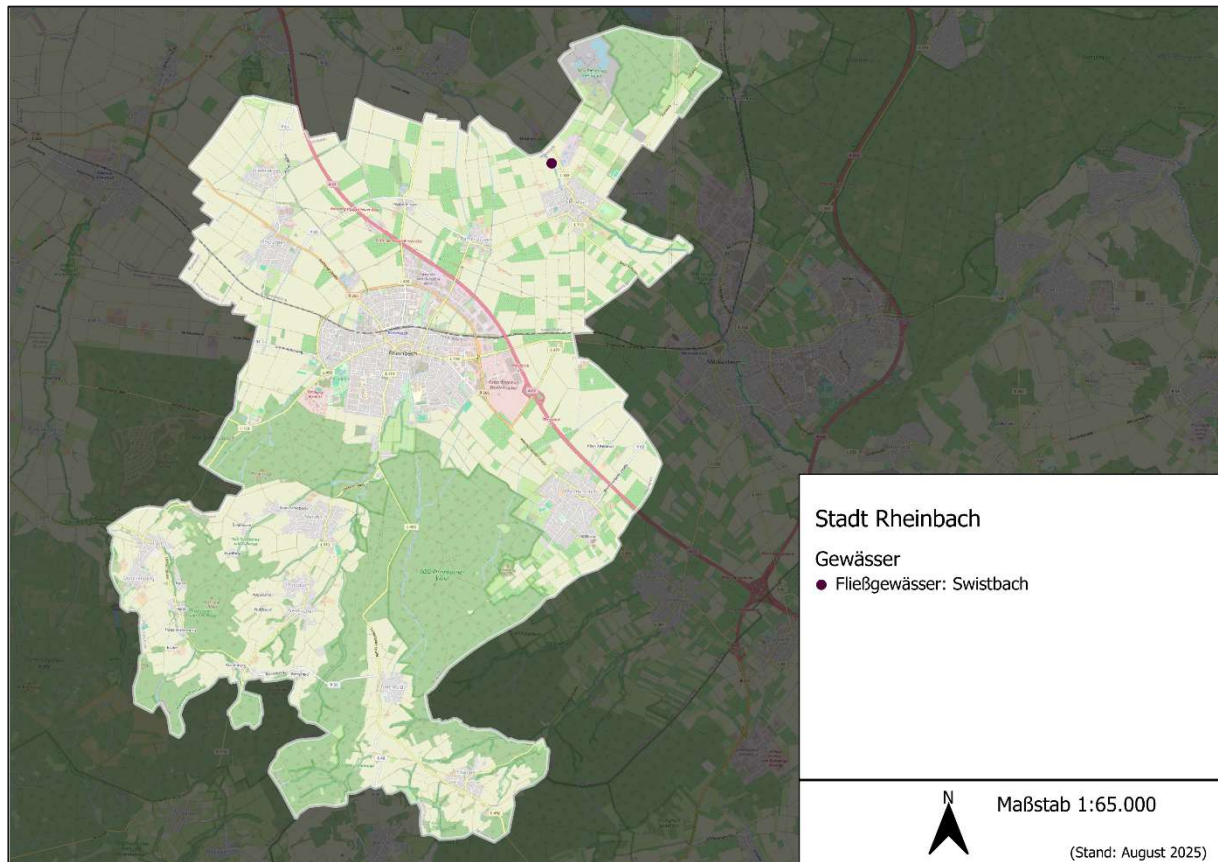


Abbildung 52: Lageplan der Oberflächengewässern als potenzielle Wärmequellen

4.3.6 Unvermeidbare Abwärme

Abwärme bezeichnet die Energie, die bei industriellen Prozessen, Maschinen oder technischen Anlagen als Wärme ungenutzt „verloren“ geht. Diese Wärme kann über Wärmetauscher an geeigneten Punkten entkoppelt werden, um sie effizient zu nutzen oder weiterzuleiten, ohne den ursprünglichen Prozess zu stören. Grob wird zwischen industrieller Abwärme, die aus Produktionsanlagen oder Maschinen stammt, und Wärme aus Abwasser, die aus Abwasserkanälen oder Kläranlagen gewonnen wird, unterschieden.

4.3.6.1 Industrielle Abwärme

Industrielle Abwärme bezeichnet „Wärme, die in einem Prozess entsteht, dessen Hauptziel die Erzeugung eines Produktes [...] ist, und die dabei als ungenutztes Nebenprodukt an die Umwelt abgeführt werden müsste. Inbegriffen sind: Produktion (z. B. Raffinerien, Stahlverarbeitung, Chemische Industrie), Dienstleistung (z. B. Rechenzentren, Wäschereien, Datenverarbeitung, Kühlhäuser, Abwasser), Abfallentsorgung (z. B. thermische Abfallentsorgung, Abwasserentsorgung) und Energieumwandlung (z. B. Kondensationskraftwerke, Abgaswärme, Bereitstellung von Systemdienstleistungen).“⁵⁹

⁵⁹ AGFW (2020): Leitfaden zur Erschließung von Abwärmequellen für die Fernwärmeversorgung, online: https://www.agfw.de/fileadmin/AGFW_News_Mediadateien/Energiewende_Politik/agfwleitfaden_ansicht_es.pdf, Stand: 2020, Abruf: 15.11.2024.

Die Abwärmenutzung rückt mit der steigenden Aufmerksamkeit der Unternehmen für den eigenen „Carbon Footprint“ verstärkt in den Fokus. Selbst sonst an die Umwelt unbeachtet abgeführte nieder- oder mittelkalorische Abwärmeströme gewinnen an Interesse.

Laut Wärmestudie NRW liegt der potenzielle Wärmeertrag aus unvermeidbarer industrieller Abwärme in Rheinbach im Zieljahr 2045 je nach Szenario zwischen 11 GWh/a und 11,7 GWh/a.

Zum Berichtszeitpunkt wies die Abwärmeplattform des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (kurz: BAFA)⁶⁰ keine Potenziale an unvermeidbarer industrieller Abwärme aus. Für die Zwecke der KWP Rheinbach wurde deshalb zu Projektbeginn gemäß den Anforderungen des WPG bei Unternehmen mit hohem Gasbedarf eine fragebogenbasierte Untersuchung durchgeführt. Im Ergebnis haben sechs Unternehmen teilgenommen. Ein Unternehmen hat potenzielle Quellen unvermeidbarer Abwärme rückgemeldet mit insgesamt 0,16 GWh. Die nachfolgende Abbildung zeigt die räumliche Verortung des rückgemeldeten Abwärmepotenzials.

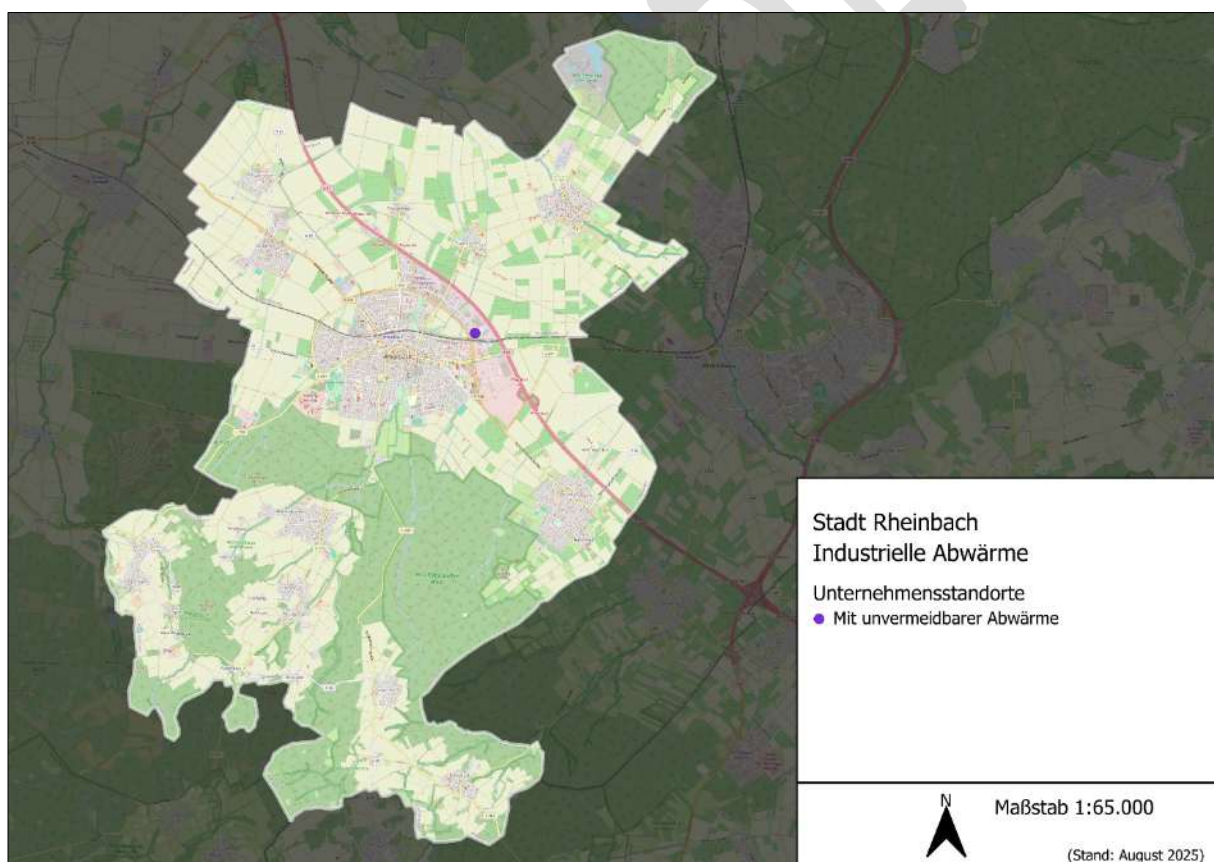


Abbildung 53: Räumliche Verortung von Unternehmen mit Potenzialen an unvermeidbarer Abwärme

⁶⁰ Bundesstelle für Energieeffizienz (2025): Plattform für Abwärme, online: https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html. Stand: 2025, Abruf: 11.02.2025.

4.3.6.2 Abwasserkanäle

Die Abwasserwärmenutzung, bei der die thermische Energie des Abwassers zur Wärmeversorgung technisch ausgekoppelt wird, stellt in dicht besiedelten Gebieten wie Rheinbach eine interessante Option zur Defossilisierung der Wärmeversorgung dar. Insgesamt verfügt Rheinbach über ein sehr gut ausgebautes Abwasserkanalnetz.

Zur Potenzialermittlung ist die Auswahl der zur Wärmeauskopplung grundsätzlich geeigneten Kanalteile erforderlich. Als Kriterien werden üblicherweise angesetzt: Kanalquerschnitt mindestens 800 mm, Kanalgefälle mindestens einem Promille, Trockenwetterabfluss mindestens 15 l/s sowie noch vorhandene Zuflüsse vor der Kläranlage. Ferner muss eine Auswahl von möglichen Wärmeauskopplungspunkten für die identifizierten Kanalteile getroffen werden (Mindestabstand untereinander 500 m, ausreichend große Wärmesenke in der Nähe). Sodann ist das theoretische Potenzial für jeden Wärmeauskopplungspunkt über die Wärmekapazität des Wassers ($1,16 \text{ kWh/m}^3\text{K}$), den Volumenstrom (Trockenwetterabfluss aus Datenabfrage), die angedachte Temperaturabsenkung (2 K [$\text{K}=\text{Kelvin}$], da so die Abwassertemperatur bis zum nächsten Wärmeauskopplungspunkt wieder auf das Ursprungsniveau angehoben werden kann [über weitere Zuflüsse]) und die Volllaststundenzahl pro Jahr (4.200 h) zu ermitteln. Anschließend ist für jeden Wärmeauskopplungspunkt die Bestimmung des technischen Potenzials über den Vergleich des theoretischen Potenzials mit der Wärmebedarfsmenge im Umkreis, die über ein Wärmenetz sinnvoll gedeckt werden kann, erforderlich. Hierbei gilt eine Beschränkung der Wärmebedarfsmenge auf 60 % der Wärmemenge zur Warmwasserbereitstellung, 10 % der Wärmemenge zur Raumwärmebereitstellung und bei industriellen Gebäuden 20 % der Prozesswärme $< 100^\circ\text{C}$. Als Umkreis werden alle Straßenzüge mit einer ausreichend hohen Wärmelinienichte in einer Entfernung von 500 Straßenmetern zum Wärmeauskopplungspunkt unter Beachtung, dass ein Wärmenetz lückenlos sein muss, herangezogen. Abschließend ist das Minimum zwischen theoretischem Potenzial und bestimmter potenzieller Abnahmemenge für jeden Wärmeauskopplungspunkt zu ermitteln.

Insgesamt lassen sich die theoretischen Potenziale auf Basis der aktuell verfügbaren Daten nicht belastbar quantifizieren, da für eine Detailberechnung erforderliche Angaben zu Durchflussmengen und Abwassertemperaturen nicht vorliegen. Zwar sind im Stadtgebiet Rheinbach laut Rückmeldung der Stadt Kanalhaltungen mit einem Durchmesser von über DN 800 vorhanden und damit grundsätzlich geeignete Voraussetzungen für eine Abwasserwärmenutzung gegeben. Anhaltspunkte für die potenzielle Wärmeleistung im Zieljahr 2045 und den potenziellen Wärmeertrag gibt die Wärmestudie NRW mit 2 MW bzw. 8,2 GWh/a.⁶¹ Aufgrund fehlender Messdaten war eine tragfähige Detailanalyse der Potenziale im Rahmen der Ersterstellung dieser KWP noch nicht möglich. Aus diesem Grund wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung auf die Ausweisung eines konkret quantifizierten Abwasserwärmepotenzials verzichtet. Eine weitergehende Prüfung der Abwasserwärmenutzung kann jedoch im Rahmen einer Studie während der Fortschreibung der KWP gem. § 25 WPG erfolgen, sobald entsprechende Betriebs- und Messdaten zur Verfügung stehen, und wird daher als potenzielle Folgemaßnahme eingeordnet.

Bei der Abwasserwärmenutzung gibt es zudem zahlreiche technische und wirtschaftliche Herausforderungen. Die technische Umsetzung erfordert ein hohes Maß an Expertise. Zudem müssen mögliche Auswirkungen auf die biologische Stufe der Kläranlage und die hydraulische Funktionsfähigkeit des Abwasserkanalsystems selbst berücksichtigt werden. Priorität im

⁶¹ *Datensatz Rheinbach im Rahmen der Wärmestudie NRW.*

Betrieb hat die Sicherheit – insb. im Spitzenlastfall. Insbesondere in dichten, urbanen Räumen sind Abwasserentnahmen aus dem Kanal häufig nicht durchführbar, weil diese zumeist umfangreiche Streckensperrungen – erfahrungsgemäß nimmt der Einbau eines Wärmetauschsystems je nach Größe der Anlage zwischen ca. ein bis zehn Tage in Anspruch – und räumliche Konflikte mit anderen Infrastrukturträgern bedeutet. Die Wirtschaftlichkeit der Abwasserwärmenutzung ist abhängig von der Distanz zwischen Wärmeentnahmestelle und Wärmeabnehmer (bis 200 m für „warme“ Fernwärme bzw. bis über ein Kilometer für „kalte“ Fernwärme), der Vorlauftemperatur bei den jeweils angeschlossenen Gebäuden und der Abwassertemperatur.

Im Hinblick auf Wärmetauschersysteme ist davon auszugehen, dass bei regelmäßiger Kontrolle, Reinigung und notwendigen Reparaturen kleiner Schäden die mittlere Lebensdauer zwischen 30 und 50 Jahren liegt. Ein weiterer Aspekt bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist der Umstand, dass die Biofilmbildung auf der Wärmetauschoberfläche zur durchschnittlichen Minderung der Wärmetauschoberfläche auf ca. 60 % führt. Durch die kurzfristige Erhöhung des Durchflusses (Spülwirkung der Wärmetauschoberfläche) kann die Leistung auf 80 % regeneriert werden. Die Spülwirkung kann mittels automatischer Schwallspülung (ohne Fremdenergiebedarf) erreicht werden. Ohne periodische Spülung muss der Wärmetauscher mit entsprechenden Sicherheiten größer dimensioniert werden. Erfahrungen zeigen, dass die Gestehungskosten je nach Ausgestaltung des Wärmetauschsystems zwischen 7 und 11 Cent/kWh betragen.

Des Weiteren sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass eine Wärmeentnahme aus dem Abwasserkanalsystem vor der Kläranlage die Abwasserbehandlung nicht beeinträchtigen darf. Ohne detaillierte Untersuchung ist eine solche Entnahme unter der Voraussetzung, dass die resultierende Abkühlung im Zulauf der Kläranlage $\leq 0,5\text{ °C}$ beträgt, grundsätzlich möglich.

4.3.6.3 Abwärme aus Kläranlagen

Gegenüber der Abwasserwärmenutzung kann die Wärmenutzung nach der biologischen Stufe einer Kläranlage von Vorteil sein. So kann das Abwasser aus dem gesamten Einzugsgebiet genutzt werden und die Abwassertemperatur ist hier weit weniger schwankungsanfällig als im Kanal. Überdies ist das nutzbare Wärmepotenzial einerseits wegen des hohen Volumenstroms und andererseits wegen der vglw. großen umsetzbaren Temperaturdifferenz (5 bis 7 K) besonders hoch. Ferner wird der Kläranlagenbetrieb und damit die Abwasseraufbereitung nicht beeinträchtigt, weil wie oben erwähnt die Abkühlung des Abwassers erst nach der Wasseraufbereitung erfolgt. Aus Sicht der technischen Betriebsführung ist ferner vorteilhaft, dass bereits gereinigtem Wasser Wärme entzogen wird und damit die Wärmetauscher weniger verschmutzt werden, wodurch wiederum weniger Wartungsaufwand entsteht.

Technisch-wirtschaftlich herausfordernd ist jedoch häufig der räumliche Abstand zwischen Wärmequelle und Wärmesenke. Dadurch kommt es zu langen und damit investitions- sowie betriebskostenintensiven Wärmetransportwegen. Wärmesenken, welche die vglw. großen Wärmemengen insbesondere aus betriebswirtschaftlichen Erwägungen heraus idealerweise sogar ganzjährig abnehmen können, sind in der Praxis häufig nicht vorhanden. Zu prüfen ist deshalb, ob nicht die Kläranlage selbst Wärmemengen, z. B. für die Faulbehälterheizung oder eine Niedertemperatur-Schlamm Trocknung, einsetzen könnte. Ein Effekt: Oftmals ist dann mehr Faulgas zur Stromerzeugung nutzbar.

Laut Wärmestudie NRW liegt die potenzielle Wärmeleistung aus Kläranlagen auf dem Stadtgebiet von Rheinbach bei 5 MW und der potenzielle Wärmeertrag bei 19,6 GWh/a.

Zur Bestimmung des technischen Potenzials der Abwasserwärme aus Kläranlagen wird auf die Methodik der Wärmestudie NRW nach Fraunhofer IEG⁶² zurückgegriffen. Ausgangspunkt ist das theoretische Wärmepotenzial, das sich aus dem Abwasservolumenstrom, der spezifischen Wärmekapazität von Wasser ($1,16 \text{ kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{K})$) sowie der nutzbaren Temperaturdifferenz ergibt. Für die technische Bewertung wird berücksichtigt, dass das Abwasser aus betrieblichen und wasserrechtlichen Gründen nicht unter eine Mindesttemperatur von 10 °C abgekühlt werden darf.

Darüber hinaus wird das theoretische Potenzial zur Abbildung realistisch nutzbarer Wärmemengen pauschal reduziert. Dies berücksichtigt unter anderem saisonale Temperaturschwankungen, betriebliche Einschränkungen der Kläranlage sowie Verluste in Wärmetauschern und Wärmepumpen. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird hierfür ein Abschlag von rund 70 % angesetzt, sodass etwa 30 % des theoretischen Potenzials als technisch nutzbar angenommen werden.

Für die Kläranlage Rheinbach ergibt sich ein technisches Abwasserwärmepotenzial von rund $1,2 \text{ GWh/a}$, während für die Kläranlage Flerzheim ein technisches Potenzial von etwa $3,6 \text{ GWh/a}$ ermittelt wurde. In Summe beläuft sich das technisch nutzbare Abwasserwärmepotenzial beider Anlagen auf rund **$4,8 \text{ GWh/a}$** .

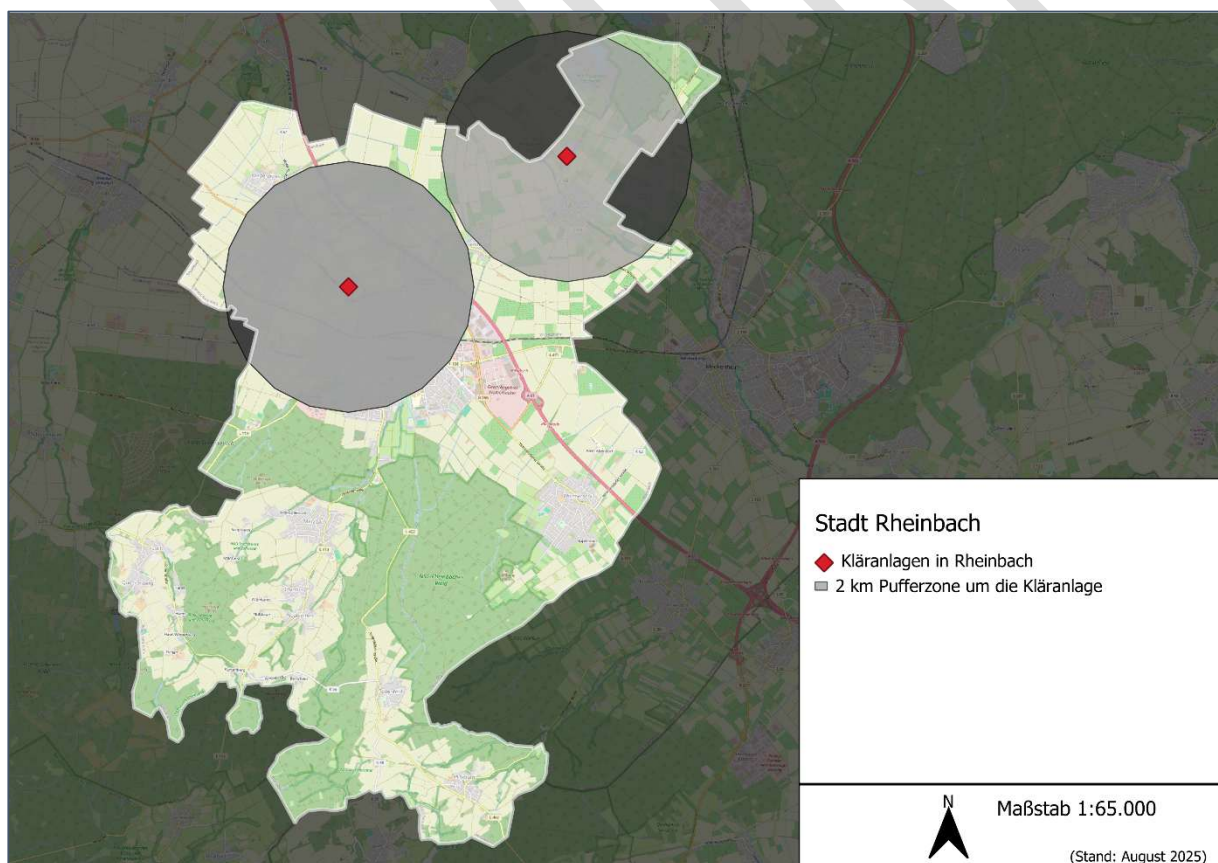


Abbildung 54: Kartografische Verortung der Kläranlage mit Pufferzone (2 km Radius)

4.3.6.4 Kommune

Von Seiten kommunaler Unternehmen oder auf bzw. in kommunalen Liegenschaften fällt keine unvermeidbare Abwärme an, die für die Wärmeversorgung genutzt werden kann.

⁶² Fraunhofer IEG (2023): Wärmestudie NRW – Potenziale und Transformationspfade für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Nordrhein-Westfalen.

4.3.7 EE-Strom zur Wärmeerzeugung

4.3.7.1 PV-Anlagen (Dachanlagen)

Laut Marktstammdatenregister der Bundesnetzagentur betrug die installierte Bruttoleistung der insgesamt 2.113 Photovoltaik-Dachanlagen (kurz: PV-Anlage[n]) im Jahr 2025 23,86 MW_p. In Planung waren zum Berichtszeitpunkt laut Marktstammdatenregister 34 PV-Anlagen mit einer Leistung von 0,56 MW_p.

Ausgehend vom Bestand wird das Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen ermittelt. Basis sind die Daten des LANUK NRW für das Jahr 2018.⁶³ Danach werden Flächen als geeignet angesehen, „die ein Solarenergiepotenzial von 650 Kilowattstunden pro Kilowattpeak (Strahlungsenergie von ca. 814 kWh/(m²a)) und mehr aufweisen und weniger als 20 Prozent verschattet sind. Zudem sind geeignete Dachflächen mindestens sieben Quadratmeter groß. Als Flachdach werden Dachflächen mit einer Neigung von zehn Grad und weniger bezeichnet. Bei Flachdächern wird angenommen, dass bei einer Aufständigung nach Süden 40 Prozent der Fläche genutzt werden kann. Flachdächer müssen daher mindestens eine Größe von 17,5 Quadratmetern aufweisen, um als geeignet eingestuft zu werden. Die Modulanzahl wird einheitlich mit einer vertikalen Verlegung auf die Dachteilfläche ermittelt. Alle Flächen, die diese Kriterien nicht erfüllen, wurden in die Kategorie, Prüfung durch ein Fachunternehmen erforderlich‘ eingestuft.“⁶⁴

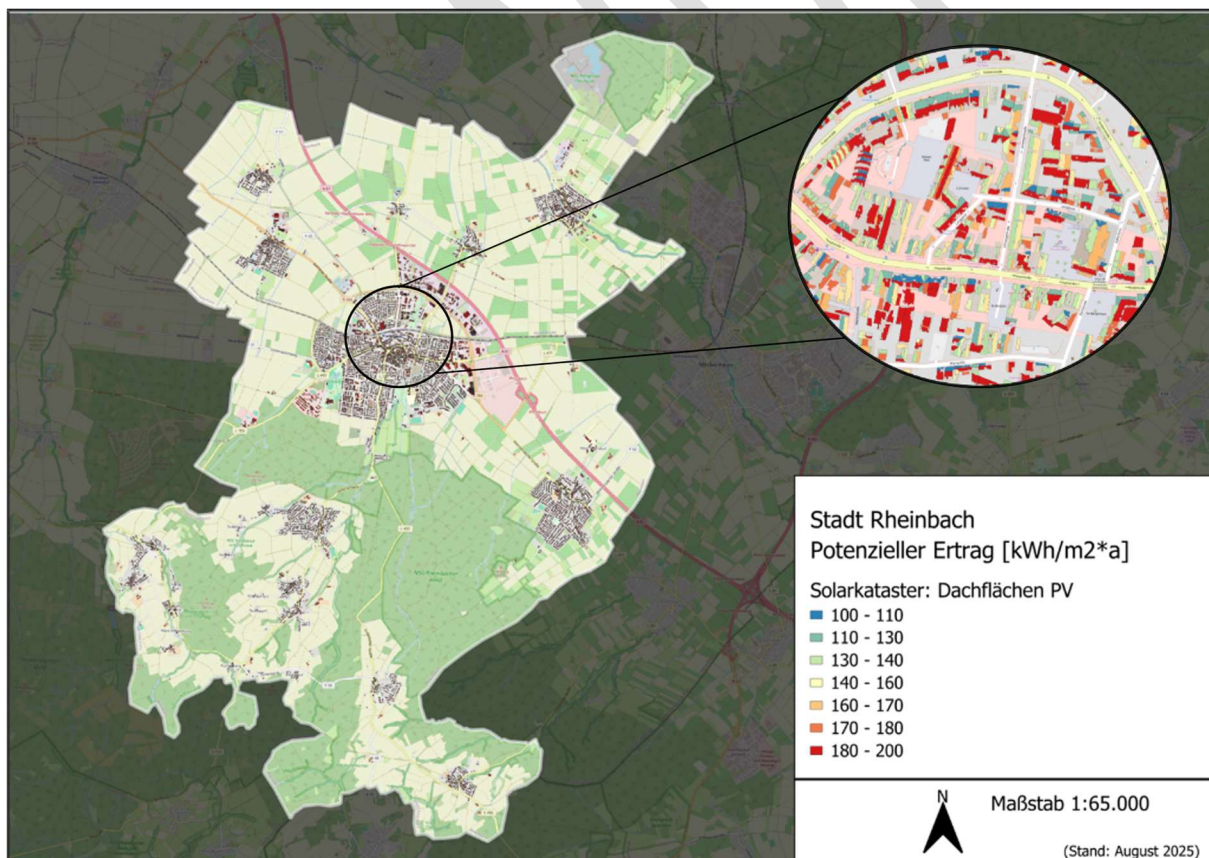


Abbildung 55: Potenzieller Ertrag für PV-Dachflächen in Rheinbach

⁶³ Die Datengrundlage ist aus dem Jahr 2018. Laut LANUK war eine Aktualisierung Anfang 2024 geplant.

⁶⁴ LANUV (2024): Solarpotenziale Gebäude, online: https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster, Stand: 2020, Abruf: 9.12.2025.

Im Ergebnis ist laut LANUK eine Dachfläche von 73,8 ha für die Installation von PV-Aufdachmodulen potenziell geeignet, woraus sich nach weiterer Betrachtung eine installierbare Leistung von rund 130 MW_p und damit ein potenzieller Stromertrag (technisches Potenzial) von 100 GWh/a ergibt.

4.3.7.2 PV-Anlagen (Freifläche)

Zum Berichtszeitpunkt war eine Freiflächen PV-Anlage mit einer installierten Leistung von 1,85 MW_p in Betrieb.

Die Freiflächen innerhalb des Plangebiets bieten das theoretische Potenzial zur Errichtung von PV-Freiflächenanlagen. Privilegierte Flächen für PV sind im Gesetz definierte Gebiete, auf denen die Errichtung von PV-Anlagen planungsrechtlich erleichtert oder besonders gefördert wird. Diese Regelung erleichtert die Genehmigung entsprechender Vorhaben, da sie trotz Lage im Außenbereich als grundsätzlich zulässig gelten, sofern keine entgegenstehenden öffentlichen Belange vorliegen und die Erschließung gesichert ist. Die Flächen werden in der Regel als raumverträglich eingestuft, da sie bereits infrastrukturell vorbelastet sind und somit weniger Nutzungskonflikte mit sich bringen als unerschlossene Agrar- oder Naturflächen.

Im Rahmen des Freiflächen-Photovoltaik-Konzepts wurden für den Rhein-Sieg-Kreis insgesamt rund 14.112 ha als potenzielle Suchräume für Freiflächen-PV identifiziert, was etwa 12,2 % der Kreisfläche entspricht. Innerhalb dieser Suchräume wurden für Rheinbach 440 ha ermittelt, die nach Anwendung aller Ausschlusskriterien grundsätzlich für die Errichtung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Frage kommen. Davon entfallen 303 ha (siehe Kapitel 4.3.2) auf bauplanungsrechtlich privilegierte Flächen im Sinne des § 35 Abs. 1 Nr. 8 BauGB, also Flächen entlang von Autobahnen und übergeordneten Schienenwegen innerhalb eines 200-Meter-Korridors, für die keine Bauleitplanung erforderlich ist. Die übrigen Flächen liegen außerhalb dieser privilegierten Bereiche und würden für eine Nutzung als PV-Freiflächenstandort eine entsprechende Änderung des Flächennutzungsplans sowie die Aufstellung eines Bebauungsplans erfordern.

Bei einer Ertragsannahme von 1.500 MWh/(ha*a) ergibt sich ein potenzieller Stromertrag von rund **454,5 GWh/a**. Zum Vergleich: Das LANUK bezifferte in der Wärmestudie NRW für Rheinbach das Potenzial auf **280 GWh/a**.

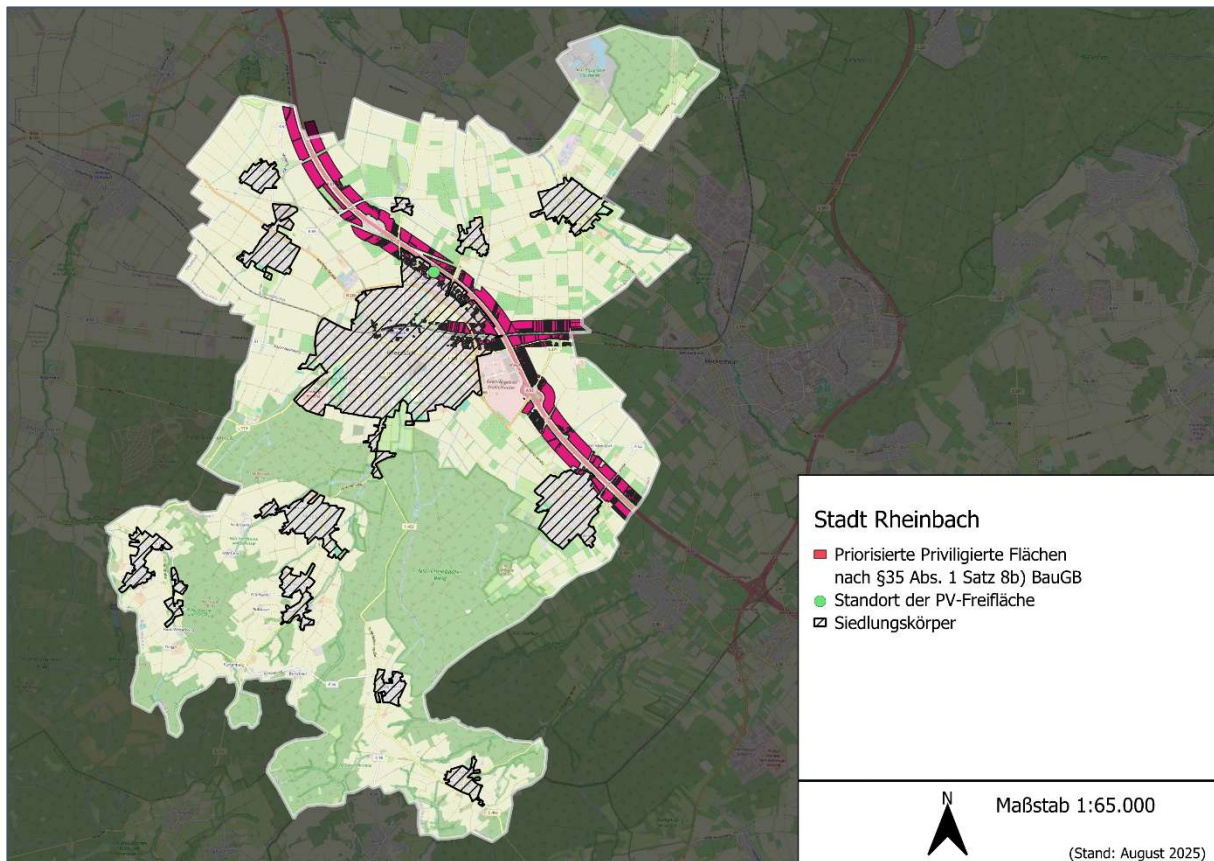


Abbildung 56: Potenziale für Freiflächen-Photovoltaikanlagen – hier privilegierte Flächen gemäß § 35 Abs. 1 Nr. 8 BauGB – und bestehende Freiflächenanlage in Rheinbach

4.3.7.3 Windkraft

Mit dem Inkrafttreten des Windenergieflächenbedarfsgesetzes (kurz: WindBG) zum 1. Februar 2023⁶⁵ hat sich die bundesweite Windenergieplanung grundlegend geändert. Ziel des Gesetzes ist es, bundesweit verbindliche Flächenbeitragswerte für Windenergie festzulegen: Die Länder müssen mindestens 1,1 % der Landesfläche bis 2027 und 1,8 % der Landesfläche bis 2032 als Windenergieflächen bereitstellen. Nordrhein-Westfalen verfolgt darüber hinaus das Ziel, den Wert von 1,8 % der Landesfläche bereits bis Ende 2025 zu erreichen. Grundlage für die Ermittlung geeigneter Flächen ist die Flächenanalyse Windenergie NRW des LANUK, die restriktionsarme und potenziell geeignete Flächen identifiziert.⁶⁶ Auf dieser Grundlage legt der Landesentwicklungsplan (LEP NRW) die zu erreichenden Flächenbeiträge fest und überträgt die Ausweisung der Flächen auf die Regionalpläne.⁶⁷

Die Umsetzung dieser Vorgaben in der Planungsregion Köln erfolgt durch die Bezirksregierung Köln im Rahmen der Neuaufstellung des Regionalplans Köln über den „Sachlichen Teilplan Erneuerbare Energien“ (kurz: TPEE). Dieser beinhaltet zeichnerische Festlegungen von Windenergiebereichen (kurz: WEB) sowie textliche raumordnerische Ziele und Grundsätze für die Nutzung erneuerbarer Energien.

⁶⁵ Bundesgesetzblatt (2023): Gesetz zur Festlegung von Flächenbedarfen für Windenergieanlagen an Land (Windenergieflächenbedarfsgesetz – WindBG).

⁶⁶ LANUV NRW (2023): Flächenanalyse Windenergie NRW, online: <https://www.wirtschaft.nrw/system/files/media/document/file/lanuv-fachbericht-142-flaechenanalyse-wind.pdf>, Stand: Mai 2023, Abruf: 06.04.2025.

⁶⁷ Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen (LEP NRW), jeweils gültige Fassung.

Bedeutung ausgewiesener Windenergiebereiche

Mit der Festlegung von Windenergiebereichen im TPEE werden Flächen regionalplanerisch als vorrangig für die Nutzung der Windenergie bestimmt. Innerhalb dieser Bereiche ist die Errichtung von Windenergieanlagen grundsätzlich raumordnungsrechtlich zulässig, sofern keine entgegenstehenden fachrechtlichen Belange (z. B. Artenschutz, Immissionsschutz, Flugsicherung) bestehen.

Die Ausweisung eines Windenergiebereichs stellt keine unmittelbare Baugenehmigung dar. Für die Realisierung von Windenergieanlagen sind weiterhin projektbezogene Genehmigungsverfahren, insbesondere nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), erforderlich. Dabei werden unter anderem naturschutzfachliche, technische und immissionsschutzrechtliche Aspekte im Einzelfall geprüft.

Außerhalb der ausgewiesenen Windenergiebereiche ist die Errichtung von Windenergieanlagen raumordnungsrechtlich grundsätzlich ausgeschlossen bzw. nur unter sehr engen Voraussetzungen möglich. Die WEB erfüllen damit eine steuernde und bündelnde Funktion für den Ausbau der Windenergie auf regionaler Ebene.

Aktueller Verfahrensstand (Stand Dezember 2025):

Der TPEE als Bestandteil des „Regionalplan Köln“ wurde vom Regionalrat Köln am 19. Dezember 2025 beschlossen.⁶⁸ Zuvor wurde ein zweites öffentliches Beteiligungsverfahren im Zeitraum vom 7. Juli 2025 bis 7. August 2025 durchgeführt. Die im Rahmen der Beteiligung eingegangenen Stellungnahmen wurden ausgewertet und im weiteren Planaufstellungsverfahren berücksichtigt. Mit dem Beschluss des Regionalrats ist der TPEE rechtswirksam.

In Rheinbach sind aktuell keine Windkraftanlagen in Betrieb. Im TPEE sind für das Stadtgebiet Rheinbach keine Windenergiebereiche ausgewiesen.

Unberührt hiervon bleiben die bereits bestehenden kommunalen Festsetzungen. Hierzu zählt:

1. die bestehende Windkraftkonzentrationszone „Bremeltal“ im Westen (Bebauungsplan Nr. 65),
2. sowie der Windpark Hahnenberg (gemäß 24. Änderung des Flächennutzungsplans).

Die Abbildung 57 zeigt diese Flächen und stellt zusätzlich die mittleren Windgeschwindigkeiten auf einer Höhe von 125 m dar. Rechnerisch ergibt sich demnach ein Flächenpotenzial für Rheinbach von 193 ha. Das Stromertragspotenzial liegt bei rund **227 GWh/a**.

Zum Vergleich: Laut „LANUK Energieatlas NRW“ zum Themenbereich Wind aus dem Jahr 2023 beträgt das in Rheinbach ausgewiesene Flächenpotenzial für Windenergie 332 ha. Auf dieser Fläche könnten theoretisch 21 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 120 MW_{el} installiert werden, die einen Stromertrag von etwa **317 GWh/a** erzielen könnten.

Doch auch für Windstrom gilt analog zur solaren Strahlungsenergie, die mit Hilfe von Freiflächenanlagen umgewandelt wird, dass Erzeugungs- und Verbrauchsprofil i. d. R. weder der Höhe noch dem Zeitpunkt nach deckungsgleich sind. Entsprechende Überschuss- bzw. Fehlmengen müssten ausgeglichen oder Zwischenspeicher eingesetzt werden.

⁶⁸ Bezirksregierung Köln (2025): Beschluss des Sachlichen Teilplans Erneuerbare Energien (TPEE) zum Regionalplan Köln, Beschluss des Regionalrats vom 19.12.2025. Bezirksregierung Köln, online <https://www.bezreg-koeln.nrw.de/beschluss-des-sachlichen-teilplans-erneuerbare-energien-der-bezirksregierung-koeln>, Stand: 19.12.2025, Abruf: 8.01.2026.

Dennoch ist es aus Sicht der Wärmewende wichtig, den Ausbau der regenerativen Energien voranzutreiben, weil hierdurch der in Deutschland insgesamt verfügbare Strom weniger THG-Emissionen aufweist.

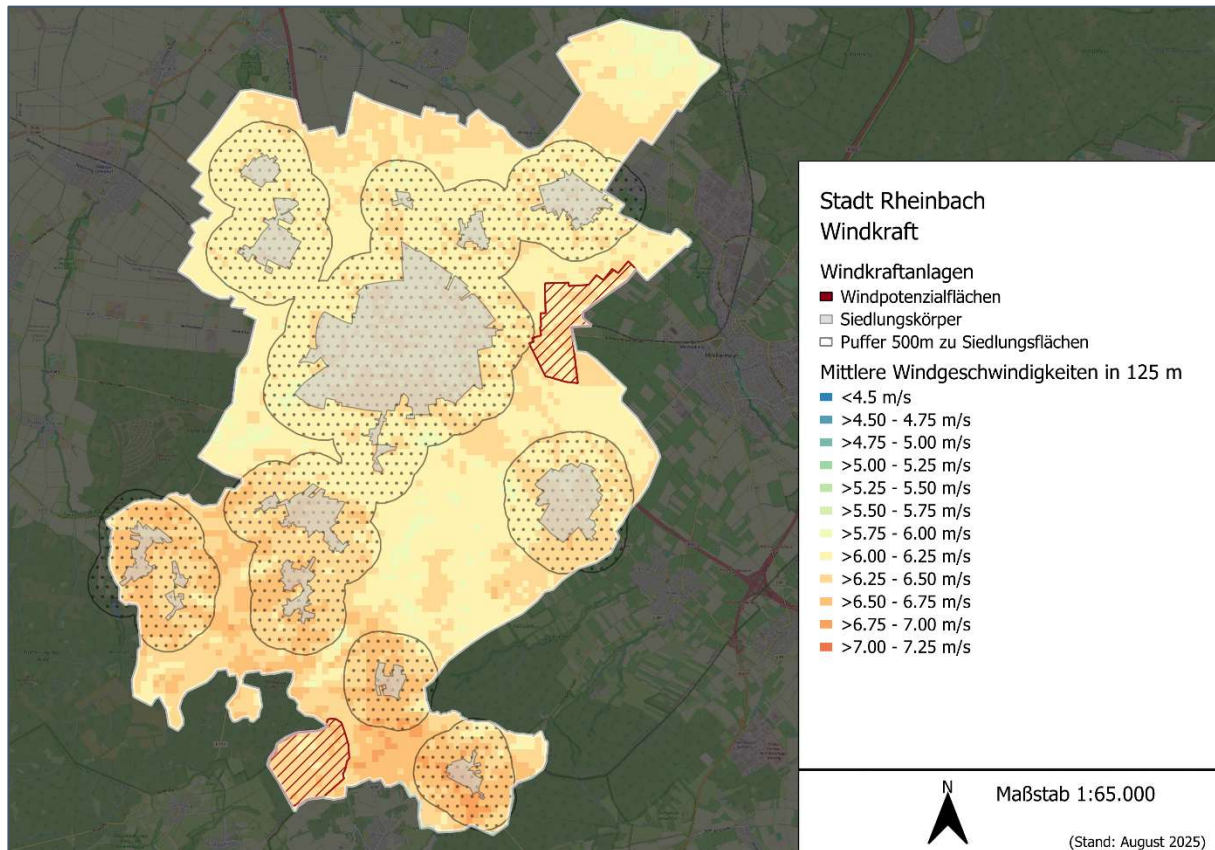


Abbildung 57: Potenzialflächen, und Ausschlussflächen für Windkraftanlagen in Rheinbach

4.3.8 Standorte für KWK-Wärme aus Erneuerbaren Energien

Mit dem steigenden Ausbau der volatilen Stromerzeuger und dem Ausstieg aus der Kernkraft sowie der Kohleverstromung wird die KWK als flexible Technologie ein wichtiger Baustein der Stromversorgung bleiben. Ein zukünftiger Zubau von KWK-Anlagen sollte in unmittelbarer Nähe von bestehenden bzw. zukünftigen Fernwärmenetzen entstehen. Insgesamt sind derzeit KWK-Anlagen auf Basis von Biomasse mit einer thermischen Nutzleistung von 0,3 MW im Stadtgebiet in Betrieb. Bei einer angenommenen Volllaststundenzahl von 6.000 Stunden⁶⁹ pro Jahr ergibt sich daraus ein jährlicher Wärmeertrag von rund **1,8 GWh**.

Im Schwimmbad „Monte Mare“ sind derzeit zwei Erdgas-befeuerte BHKW (Gesamtleistung 350 kW_{el} bzw. 420 kW_{th}) im Einsatz. Eine zukünftige Umstellung auf regenerative Heizenergieträger ist grundsätzlich möglich und bietet Potenzial zur weiteren Reduzierung der CO₂-Emissionen.

⁶⁹ GEB – Gebäude Energie Berater (o. J.): BHKW-Planung: Erst simulieren, dann installieren – rentable KWK-Anlagen, online: <https://www.geb-info.de/software/bhkw-planung-erst-simulieren-dann-installieren-rentable-kwk-anlagen>, Stand: 11.09.2023, Abruf: 01.06. 2025.

4.4 Ausschlussgebiete

Im Rahmen der weiteren Potenzialbestimmung wurden Ausschlussgebiete identifiziert, die die Nutzung der unterschiedlichen erneuerbaren Potenzialen mittelbar oder unmittelbar einschränken können. Diese werden nachfolgend kartografisch dargestellt. Dazu gehören:

- Wasser- und Heilquellenschutzgebiete⁷⁰
- Naturschutzgebiete⁷¹
- Naturschutzbereiche⁷²
- Landschaftsschutzgebiete⁷³
- Geschützte Biotope⁷⁴
- Überschwemmungsgebiete⁷⁵
- FFH-Gebiete⁷⁶
- Wildnisentwicklungsgebiete⁷⁷
- Vogelschutzgebiete⁷⁸
- Schutzwürdiges und wertvolles Grünland⁷⁹
- Ökokontoflächen⁸⁰
- Geschützte Landschaftsbestandteile⁸¹
- Festgesetzte Kompensationsflächen⁸²

⁷⁰ Zur Erläuterung: Zone I (Fassungsbereich): Direkter Schutz der Wasserfassung vor Verunreinigungen; Zone II (Engere Schutzzone): Schutz des Gebiets, aus dem Wasser schnell in die Entnahmestelle gelangt, mit Einschränkungen für Landwirtschaft und Bebauung; Zone III (Weitere Schutzzone): Schutz des gesamten Einzugsgebiets, um langfristige Risiken zu minimieren; Sonderzone Rhein: Soll sicherstellen, dass der Rhein trotz intensiver Nutzung durch Industrie, Landwirtschaft und Schifffahrt eine zuverlässige und qualitativ hochwertige Quelle für Trinkwasser bleibt.

⁷¹ Gemäß § 23 Abs. 1 BNatSchG sind Naturschutzgebiete (NSG) „rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft in ihrer Ganzheit oder in einzelnen Teilen [...] erforderlich ist.“

⁷² Die Bereiche für den Schutz der Natur umfassen insbesondere die - durch die Fachplanung gesicherten naturschutzwürdigen Gebiete und - weitere naturschutzwürdige Lebensräume (Biotope), die entsprechend zu schützen sind.

⁷³ Landschaftsschutzgebiete (LSG) sind rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen nach § 26 Abs. 1 BNatSchG „ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft erforderlich ist.“ Gegenüber den Naturschutzgebieten handelt es sich hierbei in der Regel um großflächigere Gebiete mit geringeren Nutzungseinschränkungen.

⁷⁴ Geschützte Biotope sind gefährdete Lebensräume, die einem pauschalen gesetzlichen Schutz unterliegen (§ 30 BNatSchG bzw. § 42 LNatSchG).

⁷⁵ Festgesetzte Überschwemmungsgebiete: Gebiete, die gemäß wasserrechtlichen Vorgaben offiziell als Überschwemmungsgebiete ausgewiesen wurden. Sie dienen dem Hochwasserschutz und der Vorsorge, indem sie natürliche Rückhalteflächen erhalten oder schaffen, in denen Hochwasser kontrolliert ausbreiten kann.

⁷⁶ Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, kurz FFH-Richtlinie oder Habitatrichtlinie, ist eine Naturschutz-Richtlinie der Europäischen Union. Die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie hat zum Ziel, wildlebende Arten, deren Lebensräume und die europaweite Vernetzung dieser Lebensräume zu sichern und zu schützen. Die Vernetzung dient der Bewahrung, (Wieder-)herstellung und Entwicklung ökologischer Wechselbeziehungen sowie der natürlicher Ausbreitungs- und Wiederbesiedlungsprozesse.

⁷⁷ Wildnisgebiete umfassen die seit dem Jahr 2011 in Nordrhein-Westfalen ausgewiesenen Wildnisentwicklungsgebiete im Staatswald Nordrhein-Westfalens. Diese Buchen- und Eichenaltholzbestände wurden vom LANUV und dem Landesbetrieb Wald und Holz NRW auf der Grundlage einer fachlich abgeleiteten Konzeption ermittelt

⁷⁸ Europäische Vogelschutzgebiete nach der Richtlinie 2009/147/EG (EU-Vogelschutzrichtlinie); Abgrenzung gemäß Fachinformationssystem des LANUK NRW.

⁷⁹ Grünlandflächen mit besonderer naturschutzfachlicher Bedeutung gemäß LANUK-Fachkultisse „Schutzwürdiges und wertvolles Grünland NRW“.

⁸⁰ Flächen aus dem landesweiten Ökokonto NRW, die für vorgezogene oder bevorratete Kompensationsmaßnahmen nach Naturschutzrecht vorgesehen sind (LANUK NRW).

⁸¹ Rechtlich geschützte Teile von Natur und Landschaft gemäß § 29 Bundesnaturschutzgesetz in Verbindung mit Landschaftsplänen der Kreise/Kommunen (LANUK NRW).

⁸² Flächen zur Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen gemäß BauGB bzw. Naturschutzrecht, soweit im LANUK-Datenbestand geführt.

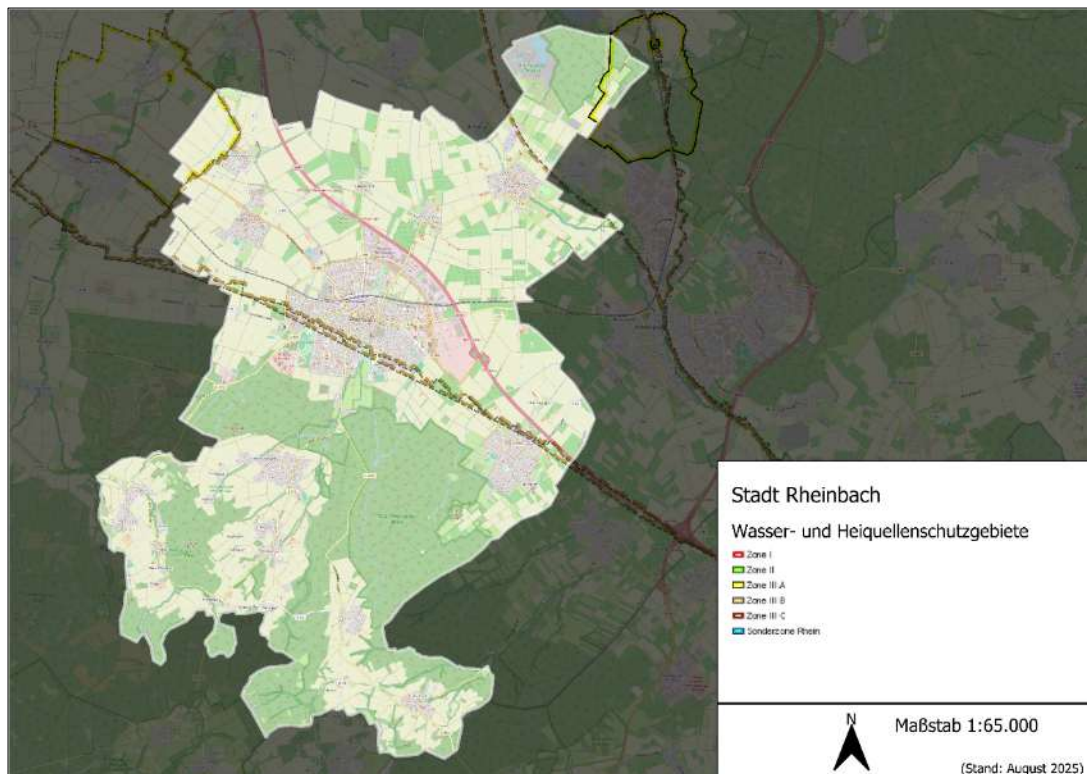


Abbildung 58: Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

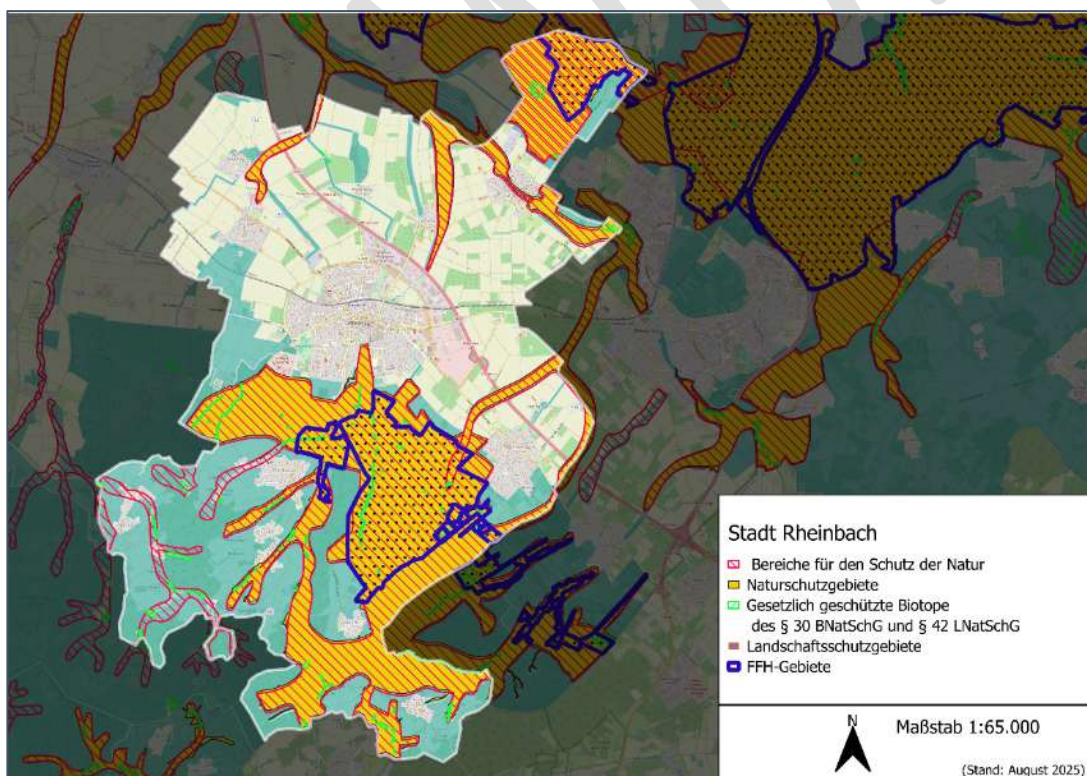


Abbildung 59: Naturschutzgebiete und Naturschutzbereiche

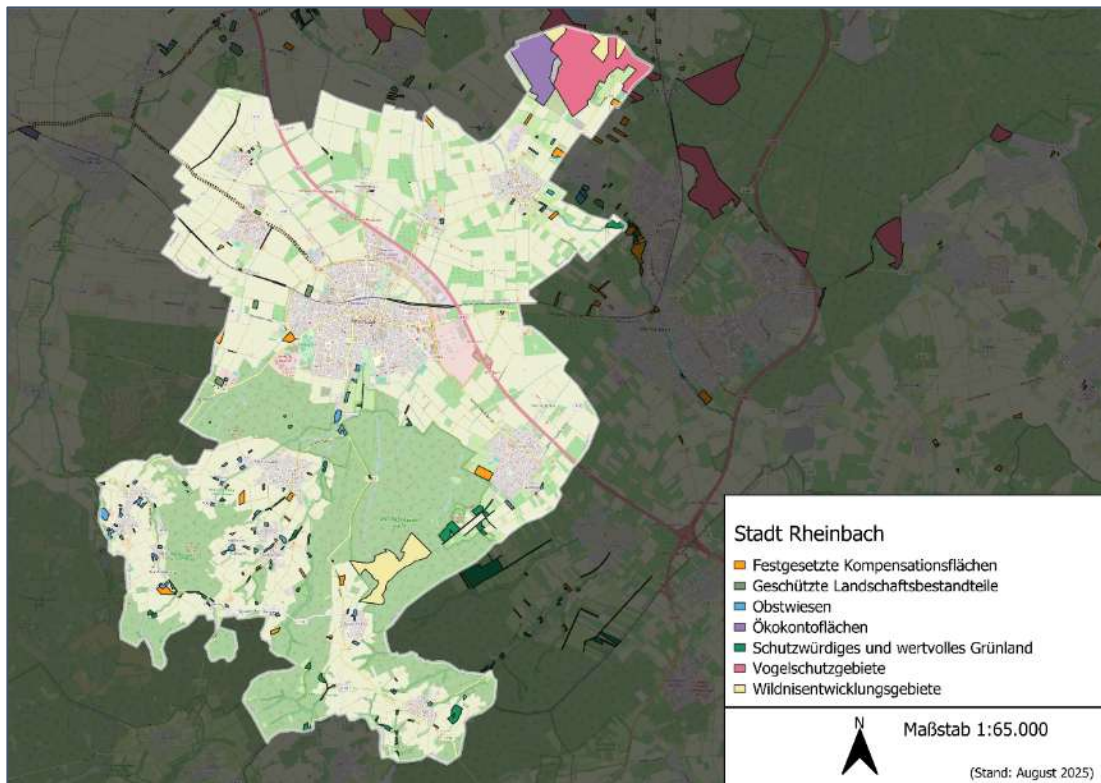


Abbildung 60: Sonstige Schutzgebiete

5 Zielszenario 2045

Die Ergebnisse im Überblick:

- Prämissengeleitet (z. B. Annahmen zur Sanierungsrate und -tiefe von [Wohn-]Gebäuden) sowie auf Basis einer modellgestützten Simulation des Heizungswechsels wurde ein Zukunftsbild für die defossilisierte Wärmeversorgung in Rheinbach entworfen.
- Künftig wird danach die Wärmeversorgung sowohl dezentral als auch zentral erfolgen. Es wurden Eignungsgebiete für Wärmenetze, „grüne“ Gase und dezentrale Wärmeversorgungslösungen inklusive geeigneter Wärmequellen und Technologieoptionen herausgearbeitet.
- Insgesamt wird der fossile Heizenergieträger Gas deutlich zurückgedrängt und dort, wo es ökonomisch am sinnvollsten ist oder andere Technologieoptionen noch nicht vollumfänglich einsetzbar sind, teilweise durch „grüne Gase“ (z. B. Biogas, synthetische Gase) ersetzt.
- Im Hinblick auf die dezentralen Wärmeerzeugungseinheiten zeigt sich insbesondere für Wärmepumpen ein vglw. großer Zuwachs, wobei die potenziellen Auswirkungen auf den Aus- und Umbau des Stromverteilnetzes noch zu untersuchen sind.
- Für die steigende Elektrifizierung der Wärmewende wird der Strombedarf bilanziell durch grünen Strom gedeckt. Dafür wird der Ausbau von regenerativer Stromerzeugung in der Stadt erforderlich.
- Da „grüne Gase“ wie z. B. Biomethan in absehbarer Zeit voraussichtlich nicht in ausreichender Menge zur Verfügung stehen werden, kommt der Wärmepumpen-Technologie für die zukunftssichere Wärmeversorgung große Bedeutung zu. Gebäudeeigentümern wird daher geraten, sich frühzeitig mit den verschiedenen Wärmepumpen-Optionen oder alternativen erneuerbaren bzw. hybriden technischen Wärmeversorgungslösungen (siehe § 71 GEG) auseinanderzusetzen, insb. in Gebieten, die in denen der Bau von Wärmenetzen eher unwahrscheinlich ist.
- Die Analyseergebnisse sind die Basis für weiterführende Detailbetrachtungen und Machbarkeitsstudien für Wärmenetze mit den dazugehörigen Erzeugungseinheiten sowie Transformationsplanungen für andere Energieinfrastruktursysteme (z. B. Gas- und Stromverteilnetz).
- Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen wird im nächsten Schritt die Wärmewendestrategie entwickelt, die die zur Zielerreichung notwendigen Entwicklungen anreizen und initiieren soll.

5.1 Ziele und Vorgehensweise

Auf Basis der Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse sowie unter Berücksichtigung aktueller Megatrends der (Energie-)Wirtschaft (z. B. Ausbau von Erneuerbaren-Energien-Anlagen, zunehmende Elektrifizierung verschiedener Bereiche, wie der Mobilität oder der Wärmebereitstellung, Digitalisierung, Strukturwandel [u. a. Bevölkerungsentwicklung, demografischer Wandel] etc.) wird nachfolgend im Sinne des strategischen Charakters der KWP das Zielszenario für die Defossilisierung der Wärmeversorgung der Stadt Rheinbach bis zum Zieljahr 2045 erarbeitet. Dazu werden die folgenden Schritte durchlaufen:

1. Ermittlung des Wärmebedarfes im Zieljahr 2045 (siehe Abschnitt 4.2):
 - a. Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion
 - b. Berücksichtigung von Neubaugebieten
2. Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete i. S. d. §§ 18,19 WPG
3. Ableitung von Fokus- und Prüfgebieten
4. Bestimmung der zukünftigen Heizungstechnologie, Endenergiebedarfe und THG-Emissionen durch Bildung von drei Szenarien
5. Interpretation der Ergebnisse und Verdichtung der Ergebnisse zum Zielszenario 2045

Zielszenario 2045

Das im Folgenden entwickelte Zielszenario kann wegen der bestehenden ökonomischen und rechtlichen Unsicherheiten nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und langfristige Korrektheit erheben. Es dient vielmehr als ein auf den neuesten Erkenntnissen basierendes Idealbild, das von folgenden grundlegenden Prämissen und Randbedingungen ausgeht:

- Eine angesichts der bestehenden Hemmnisse moderate Nutzung der Potenziale energetischer Gebäudesanierung
- Berücksichtigung von Stadtentwicklungsmaßnahmen in Wohn- und Gewerbegebieten
- Berücksichtigung der Entwicklung der Einwohnerzahlen
- Konzeption und Umsetzung neuer Wärmenetze mit möglichst klimafreundlicher Wärmeerzeugung in ausgewiesenen Prüf- und Fokusgebieten
- Konsequente Erschließung lokaler Potenziale erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme für geeignete neue sowie bestehende Wärmezentralen in Bestands- und Neubaugebieten
- Weitere Erschließung von geeigneten Frei- und Dachflächen für die Nutzung von solarer Strahlungsenergie zur Wärme- und Stromerzeugung (Sektorenkopplung)
- Förderung der Wärmepumpen-Technologie mit Wärmequellen, die eine möglichst effiziente Wärmeerzeugung ermöglichen (Erreichung von hohen Jahresarbeitszahlen)
- Technische und wirtschaftliche Verfügbarkeit externer Ressourcen an biogenen Energieträgern (z. B. Biomasse und Biogase) und grünem Strom für die Wärmeerzeugung
- Technisch wirtschaftliche Entwicklung von verschiedenen Energieträgern und Technologien anhand vorhandener Prognosewerte, z. B. Strom- oder Wasserstoffpreisen, Entwicklung der Installationskosten von (Groß-) Wärmepumpen oder Erschließungskosten von geothermischen Potenzialen

5.2 Einteilung in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

5.2.1 Methodik

Für die Wärmeversorgungsstruktur im Zielzustand wurde das gesamte Planungsgebiet anhand der Baublockstruktur in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt. Diese umfassen:

- Wärmenetzgebiete
- Gebiete für dezentrale Wärmeversorgung
- Wasserstoffnetzgebiete
- Prüfgebiete

Die Eignungsskala enthält die qualitativen Aussagen: „*sehr wahrscheinlich geeignet*“, „*wahrscheinlich geeignet*“, „*wahrscheinlich ungeeignet*“ und „*sehr wahrscheinlich ungeeignet*“. Die Einteilung bzw. Bewertung der Baublöcke zu den jeweiligen Wärmeversorgungsarten basiert auf den vier Kriterien „*Kosteneffizienz*“, „*Realisierungsrisiko*“, „*Versorgungssicherheit*“ sowie „*kumulierte THG-Emissionen*“.

Zunächst wurde für die vier vorgenannten Kriterien eine qualitative Bewertung anhand verschiedener Indikatoren in Anlehnung an den Leitfaden Wärmeplanung des BMWK (siehe nachfolgende Tabelle 15) durch das Team Wärmewende vorgenommen. Diese erste Einteilung wurde anschließend mit der planungsverantwortlichen Stelle der Stadt Rheinbach abgestimmt und danach mit weiteren Akteuren diskutiert und angepasst. Hintergrund war z. B., dass die künftige potenzielle Rolle als Ankerkunde für ein Wärmenetz auch auf die Zustimmung desjenigen treffen muss, um für die Zukunft weiterplanen zu können. Die Einteilung in die Wärmeversorgungsarten wird im folgenden Kapitel als *Eignungsgebiete* vorgestellt.

War noch keine definitive Aussage zur Zuordnung des Baublocks zu einer der Wärmeversorgungsarten möglich, z. B. weil die zukünftigen technisch-ökonomischen Rahmenbedingungen noch nicht hinreichend klar waren oder ein erheblicher Anteil der Wärmebedarfsträger auf eine andere Art mit Wärme versorgt werden soll (z. B. durch grünes Methan), können diese Teilbereiche als „*Prüfgebiete*“ definiert werden.

Darüber hinaus schlägt das Team Wärmewende im Rahmen dieser KWP die vertiefte Ausarbeitung von fünf *Fokusgebieten* vor. Hierbei handelt es sich um *Teilgebiete* mit höherer Priorität, deren Untersuchung bzw. Versorgungsumstellung mit Blick auf eine Maßnahmenumsetzung unter Berücksichtigung knapper Ressourcen durch dezidierte Maßnahmensteckbriefen beschleunigt werden könnte bzw. soll.

Tabelle 15: Auflistung der Kriterien der Eignungsprüfung je Wärmeversorgungsart sowie der zugehörigen Indikatoren zur qualitativen Bewertung

Kosteneffizienz anhand der Wärmegestehungskosten	Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	Kumulierte Treibhausgasemissionen
Wärmeliniendichte, Wärmebedarfsdichte	Risiken hinsichtlich Auf-, Aus- und Umbau der Infrastruktur im Teilgebiet	Jahr der Umstellung auf neue Heiztechnologie
Vorhandensein potenzieller Ankerkunden	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit erforderlicher vorgelagerter Infrastrukturen	Verwendeter Energieträger
Mögliche Anschlussrate an zentrale Infrastruktur	Risiken hinsichtlich rechtzeitiger lokaler Verfügbarkeit von Energieträgern oder Erschließung lokaler Wärmequellen	Berechnete Emissionen der jeweiligen Wärmeversorgungsart
Langfristiger Prozesswärmebedarf > 200 °C und/oder stofflicher H ₂ -Bedarf	Robustheit hinsichtlich sich ändernder Rahmenbedingungen	
Ist Wärme- oder Gasnetz (angrenzend) vorhanden oder fest geplant?	Mögliche Gesamtbewertung Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit	
Spez. Investitionsaufwand für (Aus-)/Bau Wärmenetz		
Preisentwicklung der Energieträger		
Potenziale für erneuerbare Wärmeerzeugung		
Investitionskosten Anlagentechnik		
Gesamtbewertung Wärmegestehungskosten		

Hinweise:

Es ist denkbar, dass sich im KWP als Eignungs- oder Fokusgebiet definierte Gebiete bei einer nachfolgenden näheren Untersuchung als unwirtschaftlich oder technisch zu aufwändig für eine zentrale Wärmeversorgung herausstellen und sich deshalb die Bewertung im Rahmen der nachfolgenden Umsetzungsphase ändert.

Es gilt zudem: Aus der Definition als Eignungs- oder Fokusgebiet ergeben sich weder für die Stadt Rheinbach, Energieversorger oder Gebäudeeigentümer u. ä. Rechte und/oder Pflichten. Vielmehr bildet die Einteilung in Eignungs- und Fokusgebiete eine Berechnungsgrundlage für den Zielzustand und dient als Grundlage für die empfohlenen Maßnahmen sowie zur Orientierung von interessierten Bürgern.

5.2.2 Eignungsgebiete für Wärmenetze

Ergänzend zur qualitativen Bewertung wurden anschließend weitere Aspekte zwecks Bestimmung der Eignung von Gebieten für eine Wärmenetzlösung untersucht. Dabei sei darauf hingewiesen, dass zunächst keine Unterscheidung zwischen Nah- oder Fernwärmenetzen, bezüglich der technischen Ausgestaltung der Wärmenetze hinsichtlich des Trassenverlaufes, der Vor- und Rücklauftemperatur oder der Platzierung der Heizzentrale bzw. der eingesetzten Energieträger vorgenommen wurde. Eine Ausgestaltung in dieser Detailtiefe steht teilweise noch aus bzw. muss in weiterführenden Analysen im Anschluss an die kommunale Wärmeplanung, z. B. in Form einer Machbarkeitsstudie, vorgenommen werden.

Die in einem intensiven Beteiligungsprozess gemeinsam mit energiewirtschaftlichen Akteuren und der Stadtverwaltung Rheinbach identifizierten und diskutierten Aspekte sind:

- Ausreichend hohe Energiebedarfsdichte in einzelnen und mehreren aneinandergrenzenden Baublocken (als Flächendichte; Energiebedarf pro Hektar);
- Vorhandensein von idealerweise räumlich zusammenhängenden Gebäuden oder Gebäudekomplexen mit einem Wärmebedarf von knapp 1.000.000 kWh oder mehr, deren Eigentümer auch „Ankerkunden“ sein könnten (z. B. kommunale Gebäude bzw. Liegenschaften);
- Wärmelinienindichten von min 6.000 kWh/m bezogen auf den Wärmebedarf aus der Bestandsanalyse⁸³;
- Bereitschaft von potenziellen Lieferanten zur Bereitstellung unvermeidbarer Abwärme.

Darüber hinaus wurden folgende Aspekte ergänzend in die weitere Betrachtung einbezogen:

- Hoher Anteil an Heizungen, in denen fossile Energieträger verwendet werden, und Zentralheizungen im betrachteten Gebiet;
- Heutige Altersstruktur der installierten Feuerungsstätten und ein daraus abgeleiteter anzunehmender Erneuerungsbedarf bis zum Zieljahr 2045;
- Geeignete Topografie, d. h. keine steilen Anstiege, keine Querungen von geografischen Hindernissen wie z. B. Bahnlinien oder Fließgewässer;
- Gebietsbezogene Restriktionen, beispielsweise Wasserschutzgebiete etc.

Die Ergebnisse der Abstimmungen sind in Abbildung 61 kartografisch dargestellt.

⁸³ In der Literatur werden an dieser Stelle geringere Werte genannt. Jedoch sollte in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden, dass Effizienz- und Sanierungseffekte sowie die tatsächliche Anschlussquote meist weniger als 100 % betragen, weshalb die Wärmelinienindichte hier etwas höher gesetzt wird.

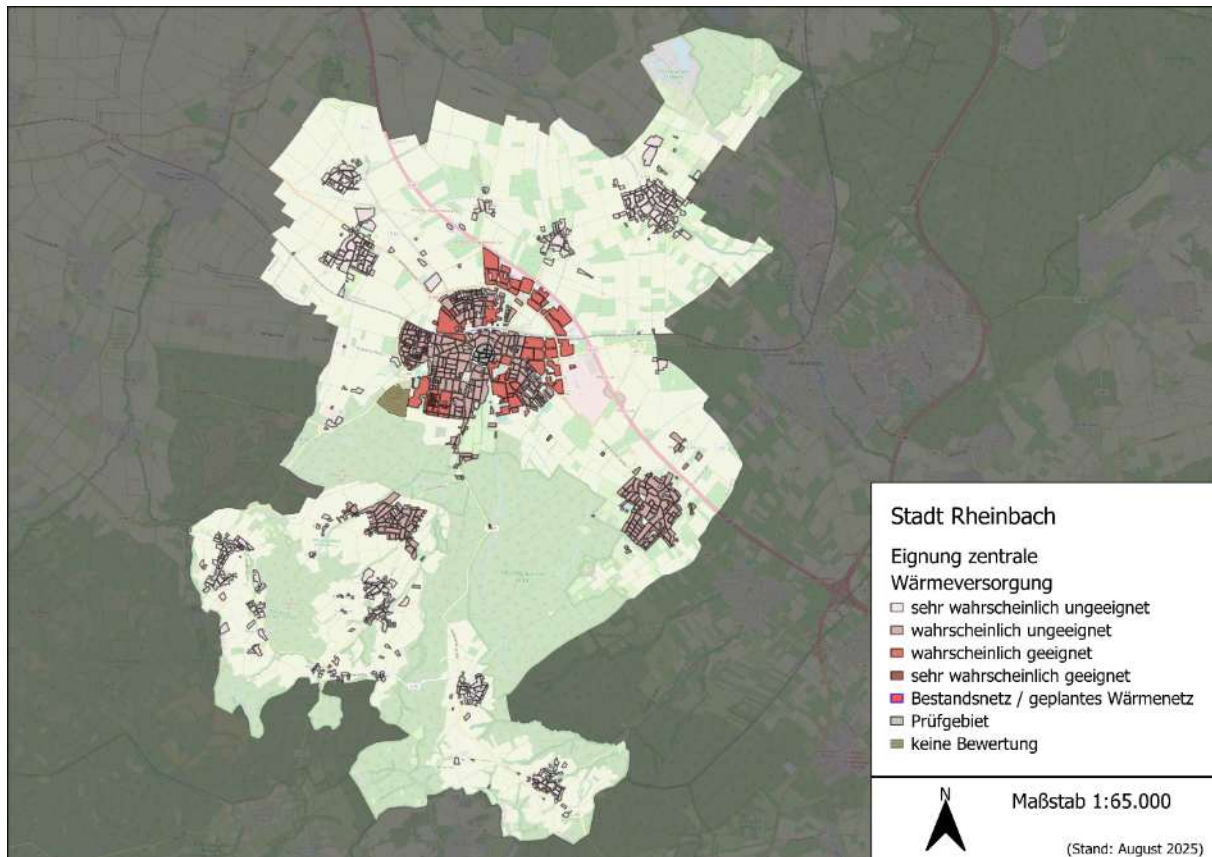


Abbildung 61: Eignungsgebiete für eine zentrale Wärmeversorgung (baublockbezogene Darstellung)

5.2.3 Eignungsgebiete für Wasserstoffnetze

Die Versorgung mit Wasserstoff befindet sich in Deutschland noch im Aufbau. Mit der Entscheidung zum Bau eines Wasserstoff-Kernetzes, das bis 2032 ca. 9.040 km lang sein soll, wird eine erste Transportinfrastruktur geschaffen.⁸⁴ Das Land NRW unterstützt den Aufbau der Wasserstoffwirtschaft, z. B. mit der Leitstelle H2.NRW.⁸⁵

Die oben auszugsweise erwähnten Entwicklungen und Kooperationen zeigen die Bedeutung der Wasserstoffversorgung. Gleichzeitig sind in diesem Themengebiet noch Unsicherheiten vorhanden, die bei der strategischen Planung Berücksichtigung finden sollten. Zu diesen Aspekten zählen u. a.:⁸⁶

- Belieferung mit Wasserstoff bzw. der Transport über das Wasserstoffkernetz und die nachgelagerten Verteilnetze bis hin zu den Endverbrauchern;
- Herkunft und Verfügbarkeit von („grünem“) Wasserstoff;
- Preis bzw. Preisprognosen des Energieträgers („grüner“) Wasserstoff;
- Existenz von Betreibern für Wasserstoffnetze sowie die Ausgestaltung einer zukünftigen Versorgung etc.

⁸⁴ Bundesnetzagentur (2025): Wasserstoff-Kernetz, online: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Kernetz/start.html> Stand: 22.10.2024, Abruf: 03.03.2025.

⁸⁵ NRW.Energy4Climate GmbH (o. A.): Leitstelle H2.NRW, online: <https://www.energy4climate.nrw/unternehmen/h2nrw/>, Stand: o. A., Abruf: 03.03.2025.

⁸⁶ Siehe auch die Ausführungen hierzu in Kapitel 4.3.4.

Im Rahmen der hier erstmalig in Erstellung befindlichen KWP Rheinbach sind diese Aspekte nicht endgültig zu klären. Stattdessen können nur erste Impulse gegeben und im Prozess der Verstetigung der KWP in regelmäßigen Abständen die Annahmen überprüfen werden. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt können allenfalls folgende Aussagen getätigt werden:

- Gebiete, die heute keine Erdgasversorgung aufweisen, sind mit der Sonderkategorie „*nicht geeignet*“ für eine Wärmeversorgung über ein Wasserstoffnetz ausgewiesen.
- Gebiete, die mit einem Erdgasnetz erschlossen sind, sind theoretisch auf Wasserstoff als Energieträger technisch umstellbar. Da jedoch weitere Rahmenbedingungen derzeit noch nicht geklärt sind, werden diese als „*sehr wahrscheinlich ungeeignet*“ angesehen.
- Gebiete, in denen sich große Erdgasverbraucher angesiedelt haben und die über eine zukünftige Nutzung von Wasserstoff nachdenken, werden als „*wahrscheinlich geeignet*“ oder „*sehr wahrscheinlich geeignet*“ eingestuft.
- Gebiete, in denen heute noch keine verbindliche Aussage zur Eignung als Wasserstoffnetzgebiet getroffen werden können, werden als „*Prüfgebiet*“ eingeteilt.

Anhand der vorgenannten Kriterien wurden die in Abbildung 62 dargestellten Eignungsgebiete für eine leitungsgebundene, wasserstoffbasierte Wärmeversorgung identifiziert. Es ist zu sehen, dass in den erdgasversorgten Gebieten (vgl. Abbildung 17) eine zentrale Wasserstoffversorgung im Jahr 2045 als sehr wahrscheinlich ungeeignet dargestellt wird. Eine Ausnahme ist die historische Innenstadt, die als Prüfgebiet ausgewiesen wird.

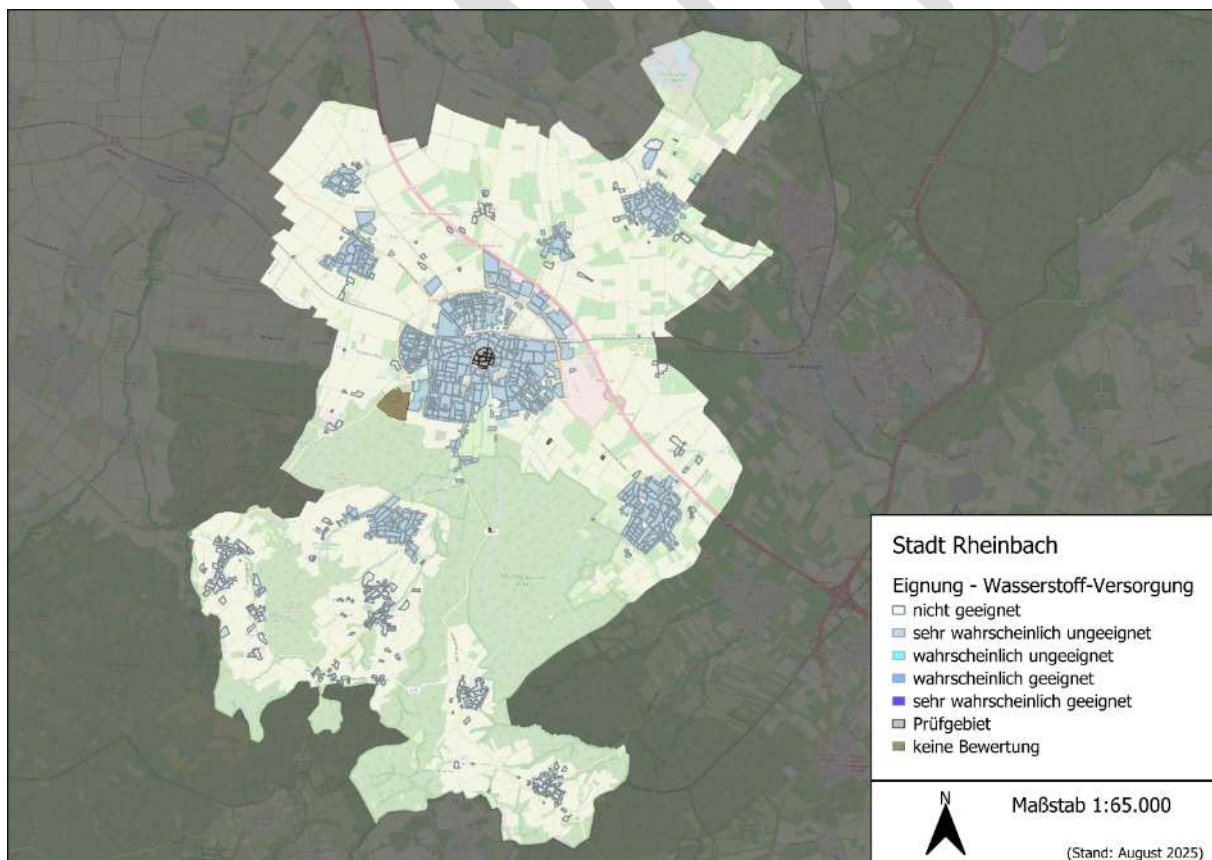


Abbildung 62: Eignungsgebiete für eine wasserstoffbasierte Wärmeversorgung (baublockbezogene Darstellung)

5.2.4 Eignungsgebiete für dezentrale Wärmeversorgungslösungen

Zunächst ist festzuhalten, dass die aktuelle Wärmeversorgung gegenwärtig fast überall in Rheinbach über dezentrale Wärmeerzeugungseinheiten erfolgt. Daraus ließe sich ableiten, dass jedes Gebäude auch zukünftig dezentral versorgt werden könnte. Zu berücksichtigen ist dabei jedoch der Umstand, dass heute der Großteil der Wärmeerzeugungseinheiten unter Einsatz von Erdgas als Energieträger betrieben wird und im Regelfall an eine (leitungsgebundene) Versorgungsinfrastruktur angeschlossen ist. Die betroffenen Letztverbraucher müssten also in Zukunft auf eine andere (erneuerbare) Technologie umstellen.

Das Ergebnis der Eignungsuntersuchung für dezentrale Wärmeversorgungslösungen zeigt Abbildung 63. Erkennbar ist, dass weite Teile des Planungsgebiets grundsätzlich für eine dezentrale Wärmeversorgungslösung „wahrscheinlich“ oder „sehr wahrscheinlich geeignet“ sind. Als dezentrale Wärmeversorgungslösung kommen z. B. eine Luft-Wasser-Wärmepumpe oder Biomasse-Heizkessel in Frage.

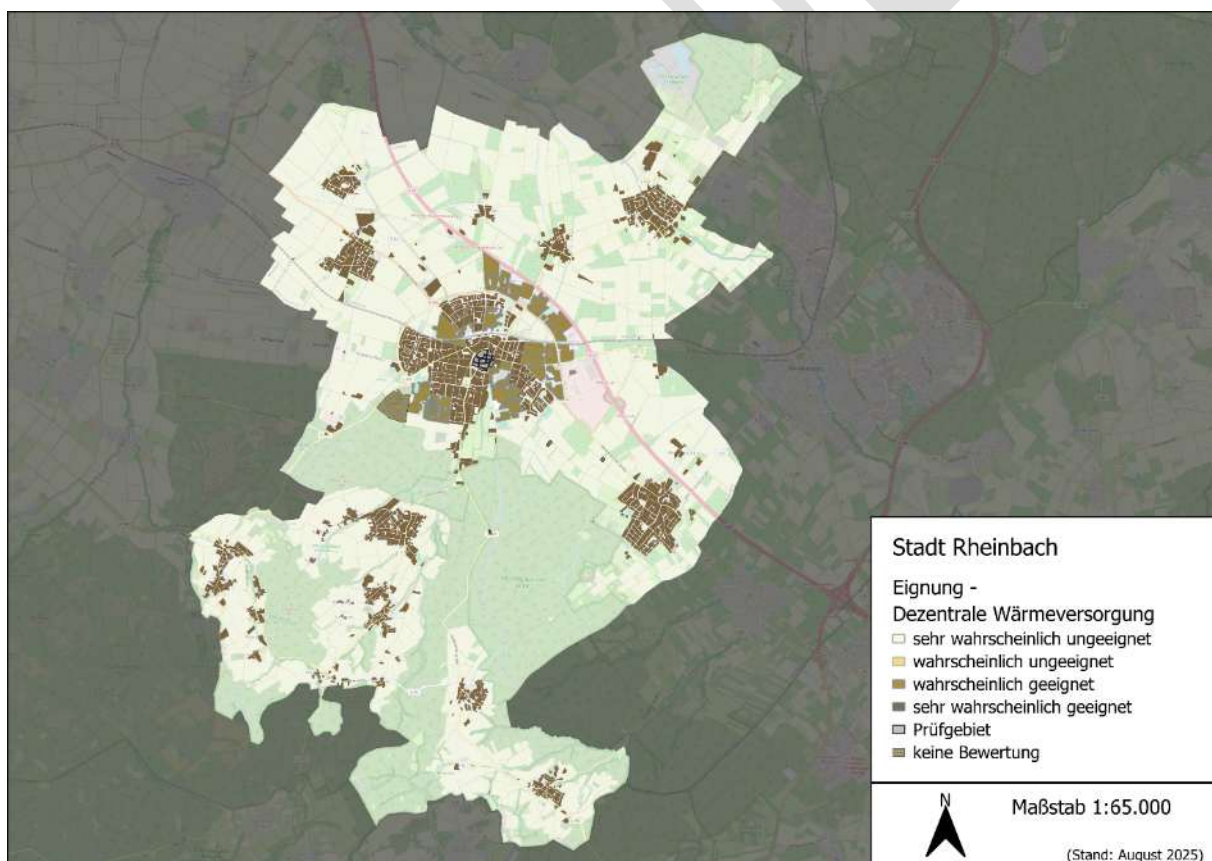


Abbildung 63: Eignungsgebiete für eine dezentrale Wärmeversorgung (baublockbezogene Darstellung)

5.2.5 Zusammenfassende Darstellung

Nachdem die *grundsätzliche Eignung* unterschiedlicher Wärmeversorgungsarten im gesamten Stadtgebiet auf Baublockebene untersucht wurde, erfolgt im nächsten Schritt die Auswahl derjenigen Wärmeversorgungsart, die jeweils die vglw. *beste Eignung* zur Erreichung des Defossilisierungsziels aufweist. Sollten im aktuellen Entwurfsstand noch zwei Wärmeversorgungsarten die gleiche Eignung besitzen, wird eine dementsprechend aufgeteilte Farbgebung gewählt (siehe Abbildung 64). Ausgewiesen werden zudem Prüfgebiete, d. h. Baublöcke, denen noch keine eindeutige Wärmeversorgungsart zugeordnet werden konnte.

Die Analyse der Wärmeversorgungsarten zeigt im Ergebnis eine klare räumliche Differenzierung innerhalb des Stadtgebiets. Während im zentralen Siedlungsbereich von Rheinbach die Voraussetzungen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung besonders günstig sind, eignen sich die peripheren und ländlich geprägten Ortsteile überwiegend für dezentrale Lösungen. Die historische Innenstadt wird als Prüfgebiet ausgewiesen, weitere Untersuchungen sollen Klarheit über die zukünftige Wärmeversorgung in diesem Bereich schaffen. An die Innenstadt angrenzende Quartiere sowie das „Monte Mare“ und das Gewerbegebiet weisen eine Eignung sowohl für zentrale als auch für dezentrale Wärmeversorgungslösungen auf.

In den äußeren Bereichen hingegen überwiegt die Einstufung „*dezentral sehr wahrscheinlich geeignet*“. Diese Gebiete zeichnen sich durch eine geringere Anschlussdichte aus, sodass erfahrungsgemäß eher individuelle oder quartiersbezogene Technologieoptionen, wie beispielsweise Wärmepumpen oder Biomasseheizungen, zur Anwendung gelangen werden.

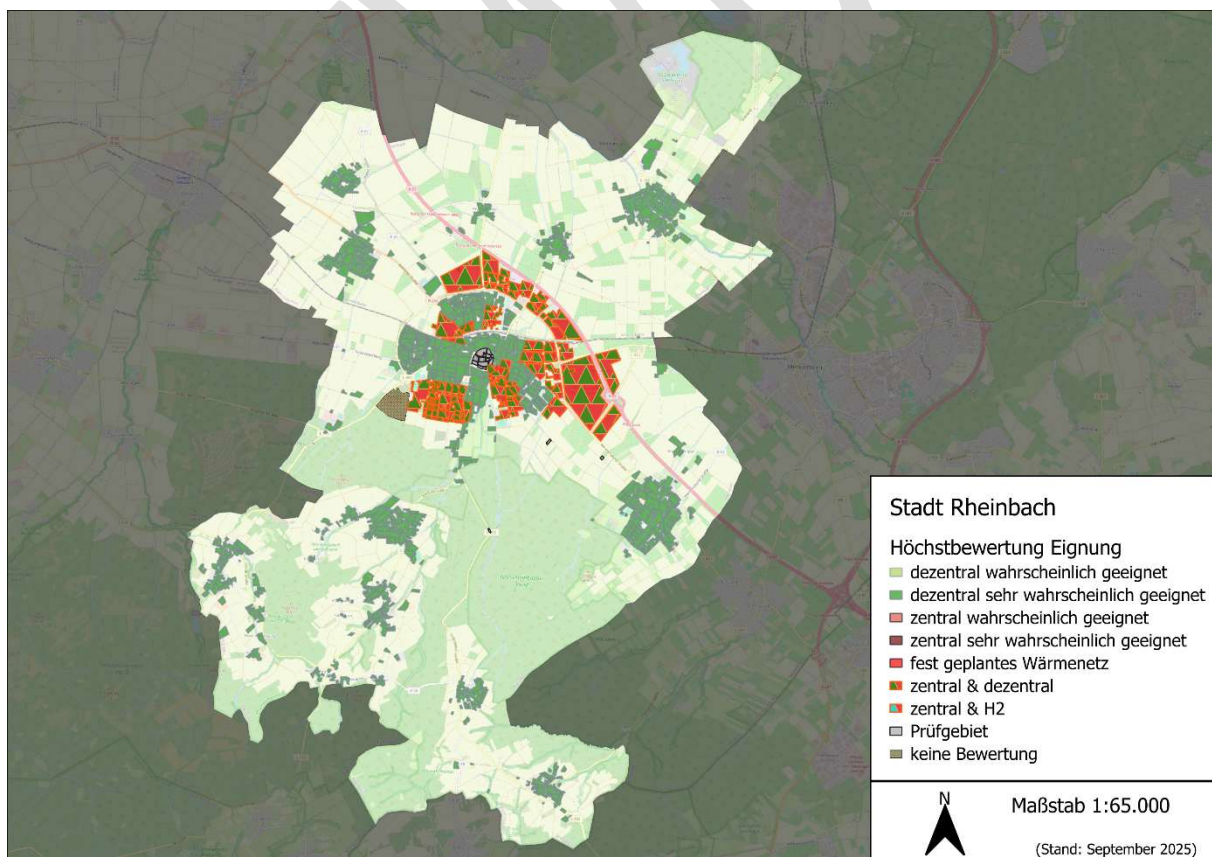


Abbildung 64: Gesamtstädtische Einteilung in Wärmeversorgungsarten mit der jeweils höchsten Eignung (baublockbezogene Darstellung)

5.3 Fokus- und Prüfgebiete

Fokusgebiete sind Teilgebiete, die im Prozess der Ersterstellung dieses Wärmeplans mit höherer Priorität untersucht und mittels spezifischer Maßnahmensteckbriefe detaillierter ausgearbeitet werden. Bei der Auswahl wurde darauf geachtet, dass sich viele Akteure und Betroffene in den verschiedenen Fokusgebieten wiederfinden und die Ergebnisse auf andere ähnlich ausgestaltete Teilgebiete prinzipiell übertragbar sind. Die zugehörigen Maßnahmensteckbriefe sind Kapitel 6.2 zu entnehmen. Nachfolgend werden die Fokusgebiete kurz beschrieben, wobei die vorgenommene Nummerierung keine Priorisierung darstellt.

5.3.1 Fokusgebiet 1: „Historische Innenstadt“

Die historische Innenstadt von Rheinbach mit dem angrenzenden Rathaus, dem Amtsgericht sowie dem Helios-MVZ ist durch eine dichte, teils sehr enge Bebauungsstruktur geprägt. Hierdurch stellen sich besondere Anforderungen an die Wärmeversorgung – sowohl hinsichtlich der technischen Umsetzbarkeit als auch in Bezug auf den Denkmalschutz und den Erhalt des Stadtbildes. Aufgrund der eingeschränkten Flächenverfügbarkeit für größere technische Anlagen oder zentrale Wärmenetze erfordert dieses Gebiet angepasste, möglichst platzsparende Versorgungslösungen. Vor diesem Hintergrund könnte zukünftig die Versorgung über biogene Gase (z. B. Biomethan) eine relevante Option darstellen, insbesondere in Kombination mit der bestehenden Gasinfrastruktur. Dies würde eine weitgehend netzintegrative und wenig invasive Umstellung ermöglichen. Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, die mit den städtebaulichen und denkmalpflegerischen Anforderungen vereinbar ist.

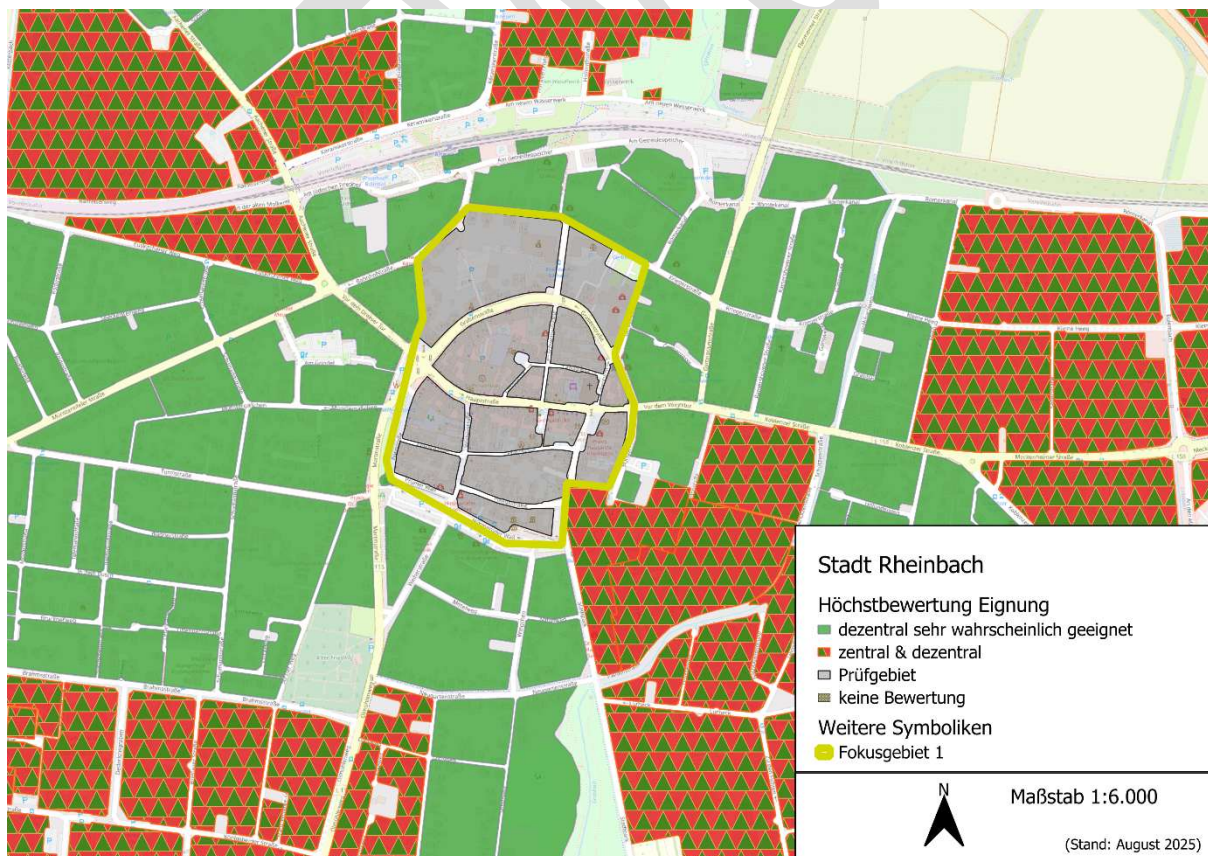


Abbildung 65: Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Historische Innenstadt“

5.3.2 Fokusgebiet 2: „Gewerbegebiet“

Ein weiteres Fokusgebiet ist das nordöstlich des Stadtkerns zwischen A61 und B266 gelegene Gewerbegebiet. Dieses setzt sich aus dem bestehenden Gewerbering, der in Entstehung befindlichen Erweiterung des Gewerbegebiets „Wolbersacker“ in Form des zweiten Bauabschnittes sowie den interkommunal zu entwickelnden Flächen zusammen.

Aufgrund der erhöhten Wärmebedarfe kann die Möglichkeit der Errichtung eines leitungsgebundenen Wärmenetzes mit überwiegend gewerblichen Anschlussnehmern geprüft werden. Ziel ist es, wirtschaftlich tragfähige und zugleich klimafreundliche Versorgungsoptionen für den gewerblichen Sektor aufzuzeigen. Zudem soll auch die zukünftige energetische Ausgestaltung der in Umsetzung befindlichen Erweiterung des Gewerberings berücksichtigt werden. Diese Erweiterung bietet potenzielle Synergien für eine integrierte Wärmeversorgungsstrategie und könnte perspektivisch an ein neu entstehendes Wärmenetz angebunden werden. Durch die Bündelung gewerblicher Wärmebedarfe eröffnet sich die Chance, effiziente Versorgungslösungen zu entwickeln, die zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im gewerblichen Bereich beitragen und gleichzeitig die Standortattraktivität für ansässige und neue Unternehmen erhöhen.

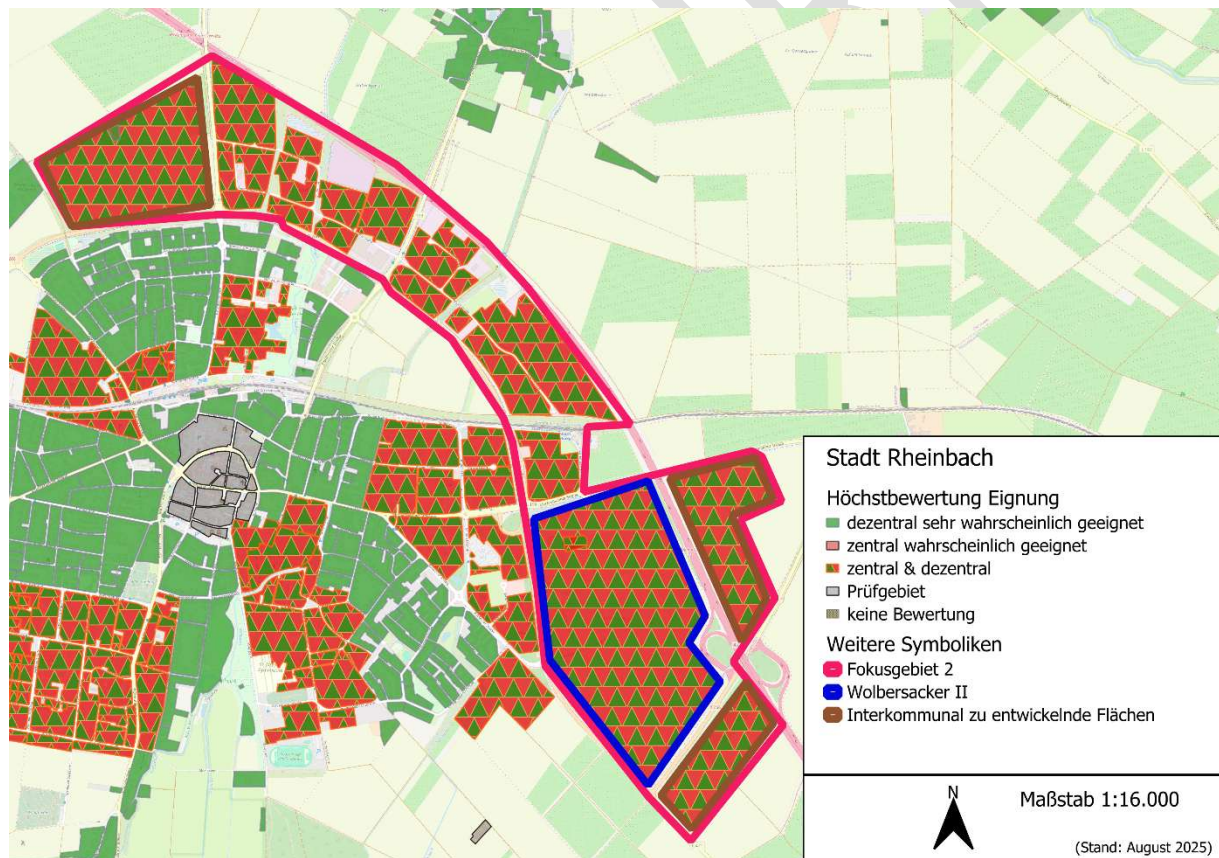


Abbildung 66: Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Gewerbegebiet“

5.3.3 Fokusgebiet 3: „Gebiet um das Schwimmbad Monte Mare“

Das Gebiet rund um das Schwimmbad „Monte Mare“ stellt ein weiteres Fokusgebiet im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung der Stadt Rheinbach dar. Aufgrund des hohen und konstanten Wärmebedarfs eignet sich das „Monte Mare“ als potenzieller Ankerkunde für die Entwicklung eines lokalen Wärmenetzes. Unmittelbar angrenzend an das Freizeitbad befindet sich eine überwiegend wohnbaulich genutzte Struktur, deren Einbindung in ein mögliches Wärmenetz langfristig angestrebt werden könnte. Um eine tragfähige und wirtschaftlich sinnvolle Umsetzung zu ermöglichen, ist eine frühzeitige Einbindung der privaten Eigentümer unerlässlich. Zusätzlich befinden sich im näheren Umfeld mehrere kommunale Liegenschaften (Gesamtschule Rheinbach, Städtisches Gymnasium, Sporthalle Berliner Str.), deren energetische Sanierung in Zukunft angestrebt wird. Mehrfamilienhäuser entlang der Regerstr., Berliner Str., Leipziger Str., Breslauer Str., Danziger Str. bis hin zum Eichendorffweg weisen größere Wärmebedarfe auf. Diese größeren, teils kommunalen Liegenschaften können – in Kombination mit dem „Monte Mare“ – eine wichtige Rolle als „Nukleus“ für die Entwicklung eines potenziellen Wärmenetzes einnehmen.

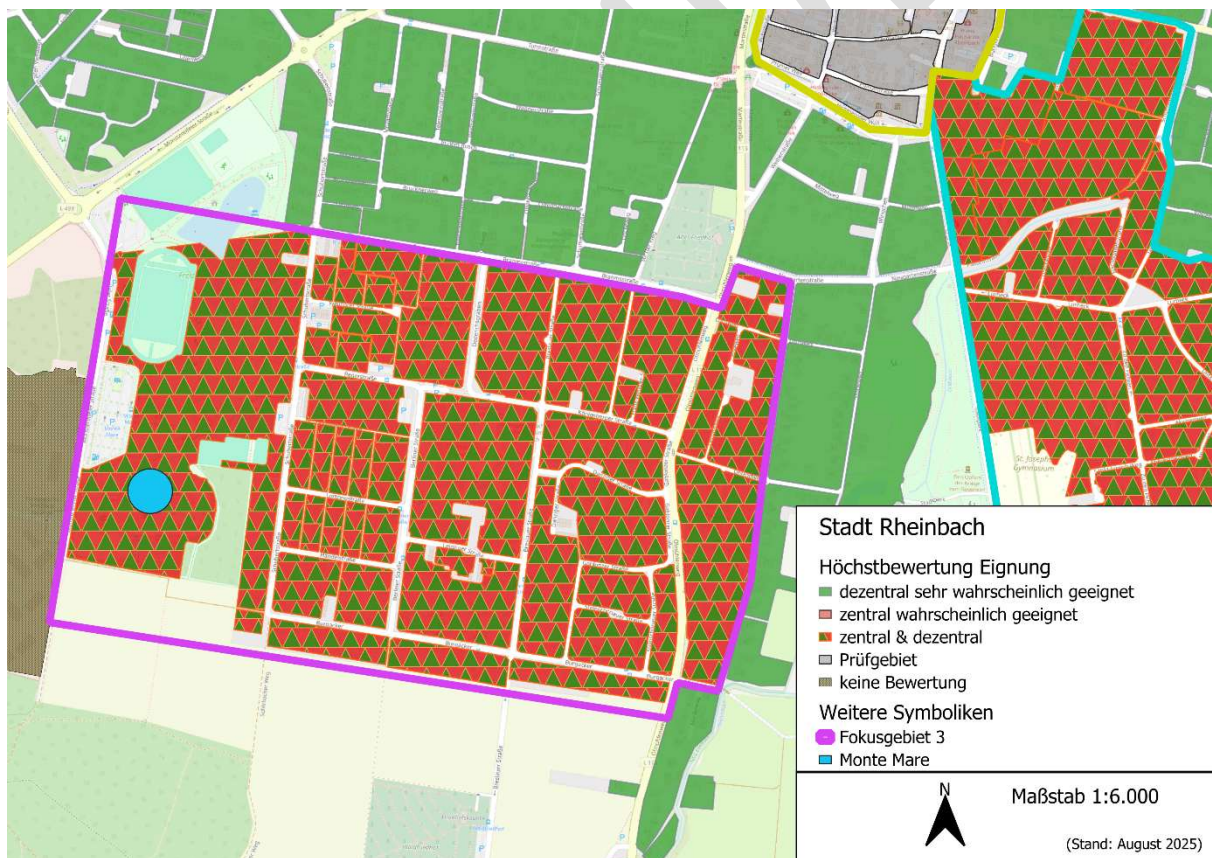


Abbildung 67: Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Gebiet um das Schwimmbad Monte Mare“

5.3.4 Fokusgebiet 4:

„Schulkomplexe südöstlich der historischen Innenstadt“

Das südöstlich des Rheinbacher Stadtkerns gelegene Gebiet umfasst u. a. größere Schulkomplexe (Gesamtschule, Glasfachschule NRW, Erzbischöfliches St.-Joseph-Gymnasium) sowie das Neubaugebiet im Bereich des ehemaligen Pallotiner-Areals. Für dieses Fokusgebiet könnte zukünftig die Errichtung kleiner Wärmenetze geprüft werden. Als potenzieller „Nukleus“ hierfür dienen insbesondere die kommunalen Liegenschaften, deren energetische Sanierung sowie die Umstellung auf eine einheitliche, klimafreundliche Wärmeversorgung angestrebt wird. Durch die Kombination von Bestandsgebäuden und Neubauten ergeben sich Chancen für eine sektorübergreifende Planung, bei der Synergien zwischen Sanierung, Neubau und Infrastrukturentwicklung genutzt werden können. Ziel ist es, durch eine zentrale, zukunftsfähige Wärmeversorgung einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung des Quartiers zu leisten und gleichzeitig die Vorbildfunktion der kommunalen Gebäude zu stärken.

Südöstlich des bereits beschriebenen Gebietes befindet sich das Neubaugebiet „Weilerfeld II“. Es wird als räumlicher Lückenschluss zwischen den Fokusgebieten 2 und 4 betrachtet und in das Fokusgebiet 4 integriert. In Kombination mit den Vorüberlegungen, möglichen Maßnahmen innerhalb des Gewerbegebietes und der Neuerschließung von Grundstücken bietet sich eine frühzeitige ganzheitliche energetische Betrachtung an. So kann sichergestellt werden, dass systemische und optimale sowie klimaneutrale und wirtschaftliche Versorgungslösungen entwickelt werden.

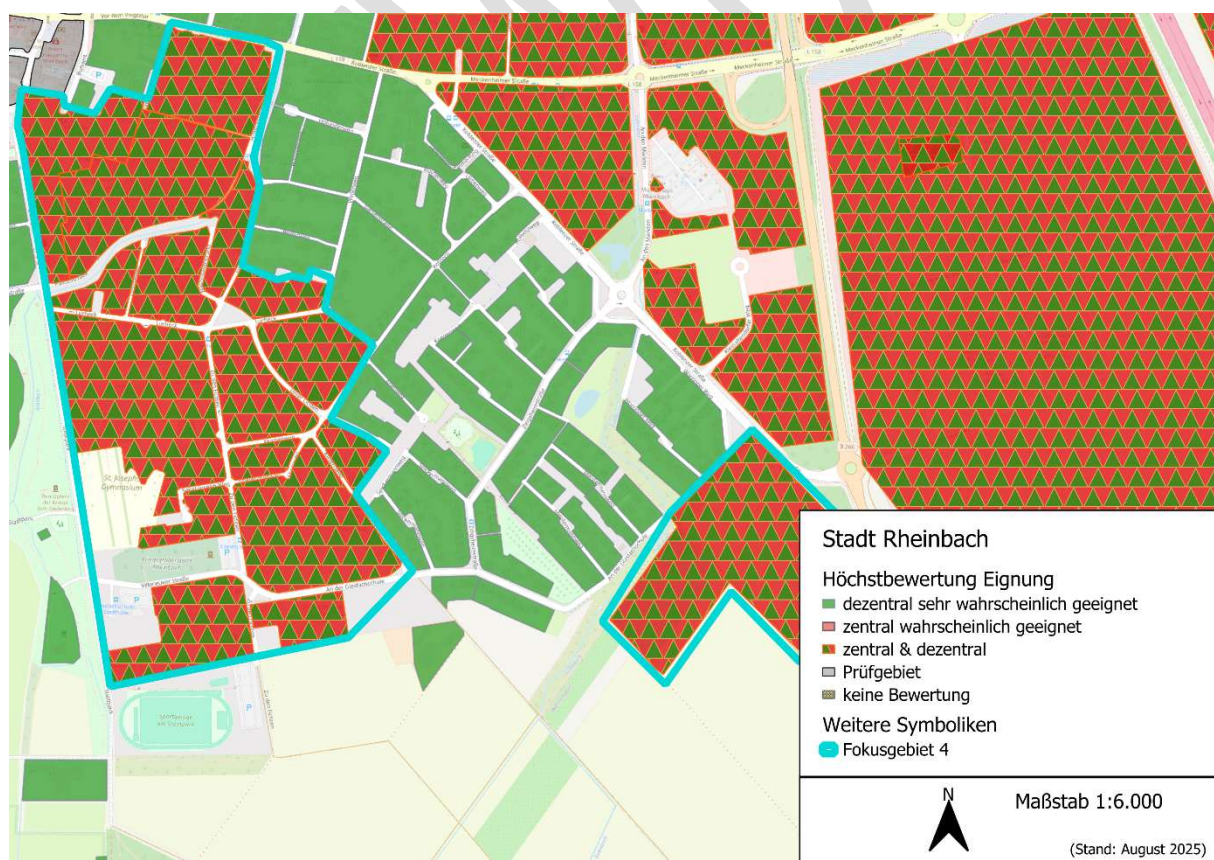


Abbildung 68: Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Schulkomplexe südöstlich des Stadtkerns“

5.3.5 Fokusgebiet 5: „Merzbach“

Merzbach ist ein ländlich geprägter Ortsteil der Stadt Rheinbach, der überwiegend durch Wohnbebauung charakterisiert ist. Die derzeitige Wärmeversorgung erfolgt hauptsächlich über eine leitungsgebundene Erdgasinfrastruktur. Aufgrund der Siedlungsstruktur und der räumlichen Verteilung der Gebäude stellt sowohl die energetische Sanierung des Bestands als auch die Umstellung auf klimafreundliche Wärmelösungen eine besondere Herausforderung dar.

Im Vergleich zu dichtbebauten innerstädtischen Gebieten sind im ländlichen Raum wie Merzbach spezifische infrastrukturelle, wirtschaftliche und soziale Rahmenbedingungen zu berücksichtigen. Dies betrifft insbesondere die Potenziale und Grenzen alternativer Wärmeversorgungssysteme – etwa den Einsatz von Nahwärmenetzen oder dezentralen, regenerativen Heiztechnologien auf Gebäudeebene. Der Ortsteil Merzbach ist hierbei repräsentativ für viele ebenfalls ländlich geprägte Strukturen zu verstehen. Ziel muss deshalb sein, replizierbare Konzepte zu entwickeln, die auch in anderen Ortsteilen in Rheinbach Anwendung finden können.

Ziele in diesem Fokusgebiet sind die Begleitung der Eigentümer und Bewohner des Ortsteils bei der Wärmewende. Das bedeutet insb. die Aufbereitung von Informationen zur energetischen Sanierung, Vergleich von verschiedenen (dezentralen und zentralen) Alternativen sowie die Informationsvermittlung durch Veranstaltungen, Flyer oder Informationsbroschüren. Die Ergebnisse werden so aufgearbeitet, dass auch die Bewohner weiterer Ortsteile diese zur Verfügung gestellt bekommen und nutzen können.

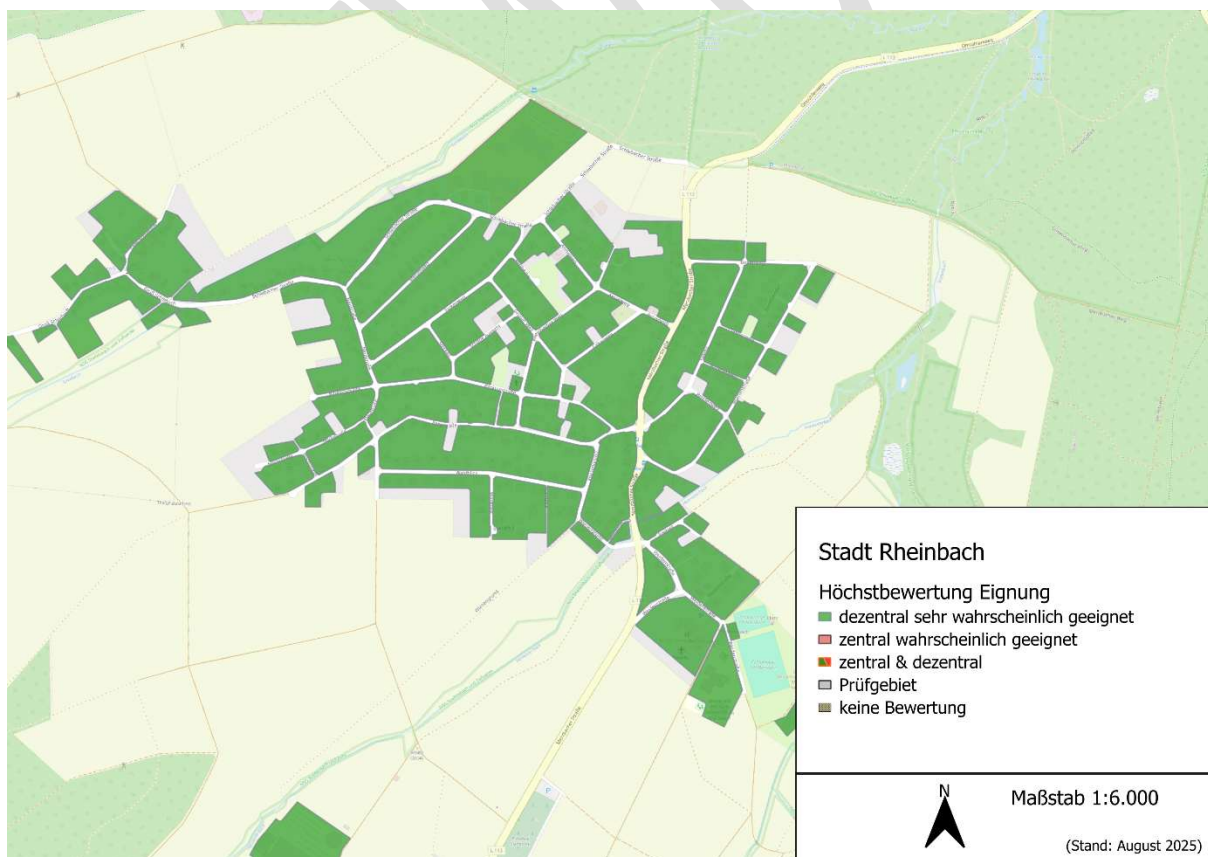


Abbildung 69: Wärmeversorgungsoptionen für das Fokusgebiet „Merzbach“

5.4 Erstellung Zielszenario

Das nachfolgend entwickelte Zielszenario stellt eine erste Orientierung hinsichtlich eines möglichen Transformationspfads des lokalen Wärmeversorgungssystems auf Basis der aktuellen z. T. noch nicht hinreichend tragfähigen Daten- und Informationslage sowie unklarer rechtlicher und ökonomischer Randbedingungen (z. B. dauerhaft stabile Verfügbarkeit von Fördermitteln etc.) dar. Dieser sollte im Rahmen der in § 25 WPG vorgeschriebenen Fortschreibung der KWP Rheinbach regelmäßig überarbeitet und unter Berücksichtigung der dann geltenden Ziele und Randbedingungen aktualisiert werden (siehe dazu auch Kapitel 7).

5.4.1 Methodik

Das Zielszenario 2045 wurde in einem dreistufigen Verfahren erstellt:

1. Prognose des Wärmebedarfes in Rheinbach im Jahr 2045

Zunächst wird prognostiziert, wie sich der Wärmebedarf in der Stadt Rheinbach zukünftig verändern könnte. Die wesentlichen methodischen Prozessschritte und Annahmen zur Berechnung der möglichen Veränderungen des Wärmebedarfs mit Hilfe von Maßnahmen zur energetischen Gebäudesanierung, ein in Richtung Verbrauchsreduktion hin verändertes Nutzerverhalten sowie Prozesseffizienzsteigerungen wurden bereits in Abschnitt 4.2 vorgestellt und werden hier wieder aufgegriffen. Für die Berechnungen werden die Ergebnisse zu den Wärmebedarfsreduktionspotenzialen auf Basis des Szenarios „*Moderat*“ genutzt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass auch die angenommene konservativste Wärmebedarfsreduktion massive Anstrengungen für einen Ausbau der Sanierungsmaßnahmen erfordert.

2. Simulation des Heizungswechsels bis zum Zieljahr 2045

Im zweiten Verfahrensschritt wird untersucht, auf welche Technologie zur Wärmebereitstellung bzw. insb. auf welchen Endenergieträger prinzipiell umgestellt werden könnte, sobald das aktuell installierte Wärmeversorgungssystem abgängig wird. Zur Annäherung an eine sinnvolle Wärmeversorgungslösung werden zunächst drei Szenarien gebildet: „Wärmenetze“, „Elektrifizierung“ und „Moleküle“ (siehe Tabelle 16). Diese Szenarien stellen aufgrund ihres jeweils sehr spezifischen Entwicklungspfads und eines jeweils anderen Technologiefokus „Extrem-Szenarien“ dar.

Tabelle 16: Analysierte Szenarien zum Heiztechnologiewechsel

Szenario-bezeichnung	Kurzbeschreibung
1. „Wärmenetze“	Vorrangige Versorgung mittels (defossilisierter) Wärmenetzen
2. „Elektrifizierung“	Vorrangige Versorgung mittels elektrisch betriebener Wärmelösungen wie z. B. Wärmepumpen, Elektrifizierung von Industrieprozessen etc.
3. „Moleküle“	Vorrangige Versorgung mittels nachhaltiger Moleküle wie z.B. Biogas, Biomethan oder Wasserstoff etc.

3. Ableitung des Zielbildes der KWP Rheinbach

Schlussendlich gilt es, aus vorgenannten Annahmen und Berechnungsergebnissen das Zieszenario 2045 zu entwickeln, denn aufgrund der relativ komplexen und heterogenen Wärme-versorgungsaufgaben sowie unter Beachtung der Eckpfeiler des energiewirtschaftlichen Dreiecks – Klimaverträglichkeit, Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit – ist nicht davon auszugehen, dass das Treibhausgasminderungsziel unter Beachtung nur eines Szenarios erreicht werden kann. Stattdessen ist es plausibel davon auszugehen, dass erst durch eine bedarfsorientierte, ortsspezifische Kombination von Wärmeversorgungsarten und Technologieoptionen das Zielszenario 2045 entsteht. In der Praxis kommt in der Regel ein Mix aus unterschiedlichen Wärmeversorgungsarten und Technologien zum Einsatz.

Erläuterungen zum Heizungswechsel

Aufgrund der z. T. noch nicht hinreichend klaren politischen, rechtlichen sowie ökonomischen Randbedingungen ergibt sich eine große Bandbreite an möglichen Optionen für den Heiztechnologiewechsel (siehe z. B. § 71 GEG). Zwecks Berücksichtigung der realistischen Eventualitäten werden in den drei verschiedene Zielszenarien (siehe Tabelle 16) unterschiedliche Optionen betrachtet, um je Gebäude eine Auswahl des Heiztechnologiewechsels zuzulassen.

Auf Grundlage des Heizungstyps und -alters wird für jedes Bestandsgebäude ein voraussichtliches Jahr für den altersbedingten Heizungstausch festgelegt. Falls keine Informationen zum Alter der Heizungsanlage vorliegen, wird das Baujahr des Gebäudes herangezogen. Unter Berücksichtigung von durchschnittlichen Lebensdauern, wie sie in wissenschaftlichen Studien sowie in den Vorgaben zur rechnerischen Nutzungsdauer nach VDI 2067 angegeben sind, berechnet sich das voraussichtliche Jahr zu dem die Heizungsanlage ausgetauscht wird. Anlagen, deren angenommene Lebensdauer im Basisjahr 2022 bereits überschritten war, werden im Rahmen der Simulation im darauffolgenden Jahr, also 2023, ersetzt.

Beim Ersatz der abgängigen Heizungsanlage wird zunächst geprüft, welche Heizenergieträger und -technologien sich zukünftig zur Wärmebereitstellung grundsätzlich eignen könnten. Auch wenn bei der Absteckung des Optionenraums ein technologieoffener Ansatz verfolgt wird, stehen aus rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Restriktionen nicht alle am Markt zu erwerbenden Heiztechnologien für die zukünftige Wärmeversorgung zur Verfügung (z. B. rechtliche Restriktionen zum Einbau neuer Heizölkessel oder räumliche Restriktionen für die Nutzung von Luftwärmepumpen).

Im Anschluss wird aus der sich ergebenden Auswahl von Versorgungsoptionen anhand einer priorisierten Liste von Energieträgern und Heiztechnologien eine neue Heizungsanlage für das jeweilige Gebäude ausgewählt. Die szenariospezifische Priorisierung erfolgte gemeinsam mit der Stadt Rheinbach. Aus den Ergebnissen der Einteilung in Eignungsgebiete (siehe Abschnitt 5.2) wird entnommen, wie wahrscheinlich zukünftig eine zentrale oder eine dezentrale Wärmeversorgung sein könnte. Differenziert nach den sich ergebenden Gebietstypen nach §19 WPG, unter Berücksichtigung von Wärmevervollkostenvergleichen, Realisierungsrisiken, lokal verfügbaren Potenzialen an regenerativen Energiequellen sowie unvermeidbarer Abwärme, Versorgungssicherheit und der Kenntnis über die lokale Infrastruktur (in Bezug auf die Versorgungsnetze, aber auch städtebaulich) kann solch eine Priorisierung vorgenommen werden und in den verschiedenen Szenarien Anwendung finden.

Bestimmung der Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr 2045

Die Berechnung der zukünftigen wärmeversorgungsinduzierten Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr 2045 orientierte sich u. a. am „Technikkatalog Wärmeplanung 1.1“⁸⁷ und am Technikkatalog der KEA BW⁸⁸ (siehe Abbildung 70). Dabei werden u. a. der Zubau und die Integration von Erneuerbare-Energien-Anlagen in das Strom(verteil-)netz sowie die mögliche Beimischung biogener Gase ins (Erd-)Gasnetz berücksichtigt. Im Rahmen der Szenarienbildung wird daraufhin bestimmt, wie sich durch Veränderungen des Wärmebedarfs und durch den Wechsel der Heizenergieträger die Treibhausgasemissionen reduzieren könnten.

Zudem werden der Anteil unterschiedlicher Versorgungsoptionen an der Wärmebereitstellung und der notwendige Reduktionspfad der Endenergiebedarfe ermittelt. Im Ergebnis kann so bewertet werden, ob die berechneten Szenarien zu einer Erreichung der Klimaschutzziele im Wärmesektor führen. In den berücksichtigten Emissionsfaktoren ist zu beachten, dass diese inkl. der Vorketten bestimmt wurden. Das bedeutet, dass bspw. auch Biogas einen Emissionsfaktor enthält, auch wenn die verwendeten Inhaltsstoffe Teil einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft sind.

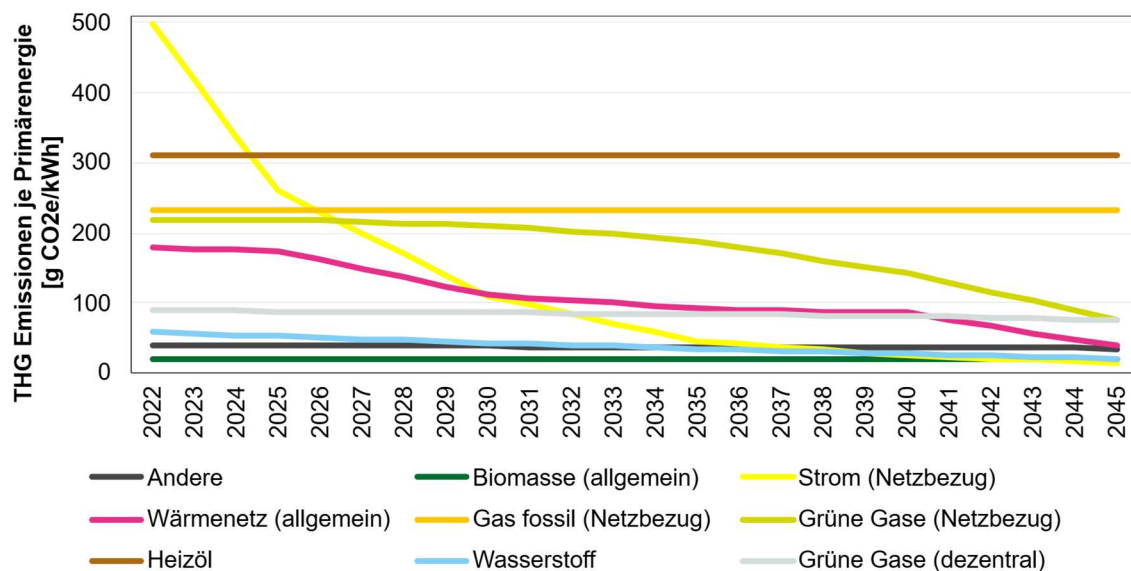


Abbildung 70: Annahmen zu Treibhausgasemissionsfaktoren je Primärenergie im Planungszeitraum inkl. Vorkette

⁸⁷ Langreder et al. (2024): Technikkatalog Wärmeplanung, online: <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>, Stand: 2024, Abruf: 03.06.2025.

⁸⁸ KEA BW (o. J.): Downloads des Bereichs Wärmewende, online <https://www.kea-bw.de/waermewende/angebote/downloads>, Stand: o. A., Abruf: 03.06.2025.

Weiter Hinweise:

- Bei der Entwicklung der Emissionsfaktoren von Fernwärme (allgemein) wird davon ausgegangen, dass sich die allgemeine Zusammensetzung der Energieträger in der Wärmeherzeugung im Zeitverlauf verändern. Zu Beginn werden 10 % Erneuerbare Energien eingesetzt. Der Anteil erhöht sich zwischen 2025 bis 2029 kontinuierlich auf die in § 30 Abs. 1 WPG geforderten 65 % für neue Wärmenetze. Anschließend wird erwartet, dass auch der Anteil zur Spitzenlastdeckung zunehmend dekarbonisiert wird und bis 2040 eine Steigerung auf 80 % erzielt wird (§ 30 Abs. 1 WPG) sowie bis 2045 100 % erneuerbare Energieträger eingesetzt werden.
- Hinsichtlich grüner Gase ist eine Unterscheidung zwischen individueller, dezentraler und leitungsgebundener Bereitstellung (über das bestehende Gasnetz) vorzunehmen. Bei vorgenommenen Heizungswechseln wird der Netzbezug von grünen Gasen angenommen. Dieser Netzbezug setzt sich dabei jeweils aus einem Mischungsverhältnis zusammen. In Anlehnung an § 71 Abs. 9 S. 1 GEG sind ab 2029 15 %, ab 2035 30 % ab 2040 60 % und in 2045 100 % erneuerbare Bestandteile eingeplant.
- Im Rahmen der datenanalytischen Betrachtung hat sich ergeben, dass zahlreiche Gebäude gegenwärtig (noch) nicht geeignet für die Installation einer Wärmepumpe sein könnten. Dies kann sich u. a. durch energetische Sanierungsmaßnahmen ändern und insoweit der Anteil von Wärmepumpen zur Deckung des Heizenergiebedarfs im Zieljahr – sofern dies das lokale Elektrizitätsversorgungssystem ermöglicht – größer ausfallen.
- Bei der Bestimmung der Szenarien bzw. des Zielszenarios kann es bei der Ermittlung des Endenergiebedarfes zu Abweichungen gegenüber den Ergebnissen aus der Analyse des Wärmebedarfes (Abschnitt 0) kommen – selbst bei konstantem Wärmebedarf. Diese Abweichungen entstehen aus zwei unterschiedlichen Gründen:
 - Bei der Bestimmung der Zielszenarien wird der dominante Heizenergieträger je Adresse zugrunde gelegt. In der Bestandsanalyse hingegen werden alle derzeit genutzten Heizenergieträger berücksichtigt. Das bedeutet, dass z. B. eine Aufteilung des Gesamtwärmebedarfes eines Einfamilienhauses in Erdgas und Scheitholz für einen Kaminofen oder die Aufteilung eines industriellen Pellet- und Erdgasbezuges nicht berücksichtigt werden. Die Gesamtsumme des Wärmebedarfes bleibt konstant, allerdings wird nur der Hauptenergieträger (in den meisten Fällen Erdgas) verwendet. Durch die unterschiedlichen Wirkungsgrade der jeweiligen Heiztechnologien (Erdgaskessel vs. Kaminofen) können Unterschieden in der Endenergiebilanz entstehen
 - Bei der Erstellung der BSKO-konformen THG-Bilanz wird der gesamtstädtische Strombedarf durch festgelegte Faktoren auf die Hauptverursacher Strom, Wärme und mechanische Energie verteilt. Dadurch entsteht zusätzlicher strominduzierter Endenergiebedarf für den Wärmesektor. Für die weiterführenden Berechnungen zur Wärmebedarfsreduktion und zur Entwicklung des Zielbildes in der kommunalen Wärmeplanung findet dieser allgemeine Stromanteil keine Berücksichtigung. Vielmehr wird die vorliegende Datenbasis in adressscharfer Auflösung verwendet. So ist der Endenergiebedarf nachfolgend in Summe geringer als in Abschnitt 0.
- Aufgrund der Verwendung nur eines Hauptenergieträgers kann überdies eine andere Verteilung der Energieträger als in Abschnitt 3.6 resultieren.
- In den nachfolgenden Tabellen können Rundungsdifferenzen entstehen.

5.4.2 Ergebnisse Szenario „Wärmenetze“

In diesem Szenario sollen in Zukunft vorrangig Wärmenetze mit einer zentralen Wärmeerzeugungseinheit und einer anschließenden Weiterverteilung der Wärme in die einzelnen Anschlüsse betrachtet werden. Wie die Wärme dabei erzeugt wird, ist nicht festgelegt. Die Möglichkeit der Technologie- und Energieträger-Offenheit ist für die Zukunft flexibel auszugestalten und ermöglicht verschiedene Wege in Richtung Klimaneutralität.

Aktuell basiert eine Vielzahl von Wärmenetzen auf der Grundlage der Kraft-Wärme-Kopplung, also der gleichzeitigen Erzeugung von Wärme und Strom, z. B. in einem Blockheizkraftwerk, mit Erdgas als primärem Energieträger. In einer steigenden Anzahl von Wärmenetzen werden auch regenerative Energieträger wie bspw. Biomethan, Biogas, Solarthermie, Erdwärme, Umweltwärme oder Aquathermie (jeweils in Verbindung mit Wärmepumpe[n]) oder auch unvermeidbare Abwärme eingesetzt. Dieser Anteil wird sich in Zukunft weiter erhöhen müssen. Hintergrund hierfür ist u. a. die Regelung in § 29 Abs. 1 WPG, wonach die Einspeisung in ein Wärmenetz zu einer Mindestquote aus erneuerbaren Energien, unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination daraus erfolgen muss.

Heizenergieträger und Heiztechnologien im Zieljahr 2045

Die Entwicklung der verwendeten Energieträger im Szenario „Wärmenetze“ ausgehend vom Bilanzjahr 2022 über das Stützjahr 2035 bis zum Zieljahr 2045 zeigt Tabelle 17. Der Verlauf der Wärmebedarfsentwicklung und die Zusammensetzung der eingesetzten Energieträger für den Zeitraum vom Bilanzjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 sind Abbildung 71 und Abbildung 72 zu entnehmen.

Tabelle 17: Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 nach Energieträgern im Szenario „Wärmenetze“

Energieträger	Wärmebedarf pro Jahr [GWh/a]		
	2022	2035	2045
Summe	219	204	191
Andere	0	0	0
Biomasse	3	9	10
Strom	10	46	78
<i>davon Stromdirektheizung</i>	2	1	0
<i>davon Wärmepumpe</i>	7	46	78
Wärmenetz	0	79	99
Flüssiggas	2	1	0
Gas fossil	157	57	0
Grüne Gase	0	1	4
<i>davon Netzbezug</i>	0	1	4
<i>davon dezentral</i>	0	0	1
Heizöl	47	10	0
Wasserstoff	0	0	0

Bereits bis zum Jahr 2035 werden viele gasbetriebene Heizungen getauscht, sodass der Heizenergiebedarf von fossilem Gas um knapp -64 % sinkt. Auch der Heizenergiebedarf, der aus Heizöl bereitgestellt wird, sinkt bis 2035 um -79 %. Im Zieljahr 2045 wird die Beheizungsstruktur in der Stadt Rheinbach hybrid, d. h. durch zentrale sowie dezentrale Wärmeversorgungssysteme geprägt sein (41 % Strom [Wärmepumpe], 52 % Wärmenetz und ca. 5 % Biomasse).

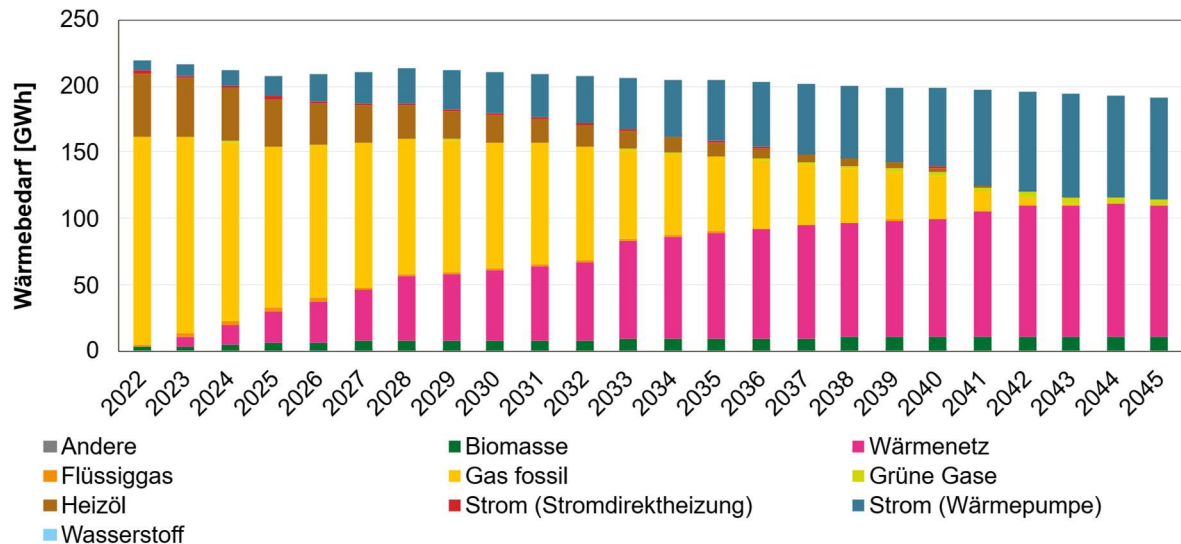


Abbildung 71: Szenario „Wärmenetze“ - Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für den Zeitraum von 2022 bis 2045

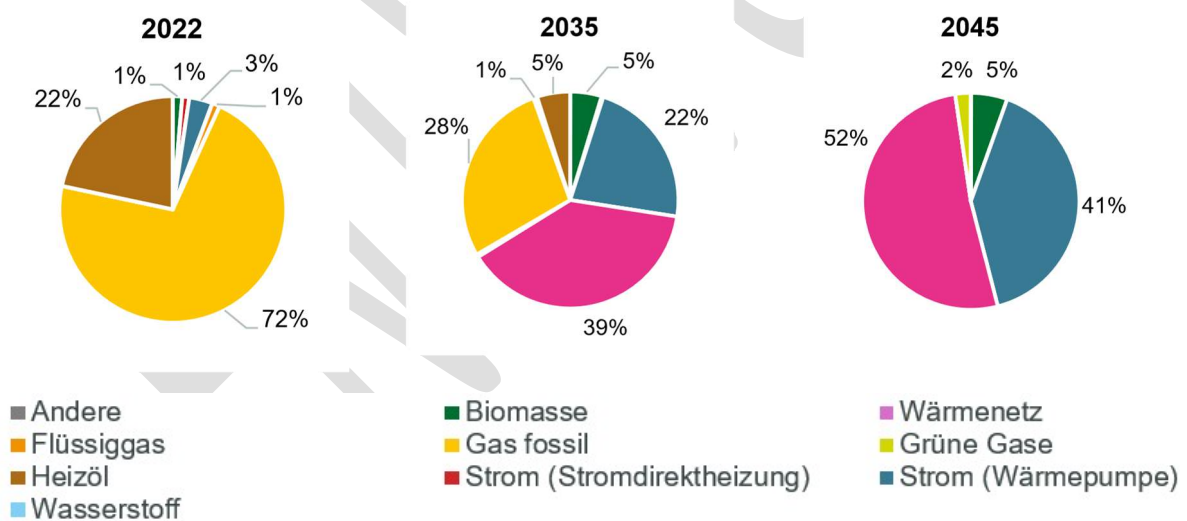


Abbildung 72: Szenario „Wärmenetze“ - Deckung des Wärmebedarfs differenziert nach Energieträgern im Basisjahr 2022 (links), 2035 (Mitte) und dem Zieljahr 2045 (rechts)

Hauptenergieträger pro Baublock

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen für das Szenario „Wärmenetze“ die Entwicklung der dominierenden Heizungstechnologie auf Baublockebene vom Bilanzjahr 2022 über das Stützjahr 2035 bis hin zum Zieljahr 2045. Danach dominierten in Rheinbach im Bilanzjahr 2022 Erdgas und Heizöl als Heizenergieträger (Abbildung 73). Um die Kernstadt herum ist eine ausgeprägte Gasnetzstruktur zu erkennen. Umliegende Ortschaften wurden hauptsächlich mit dezentralen Wärmeversorgungslösungen versorgt.

Deutlich verändert zeigt sich die Wärmeversorgung im Zieljahr 2045: Aus der Kernstadt heraus ist der Aufbau eines Wärmenetzes zu erkennen (Abbildung 75). Randlagen werden u. a. mit Hilfe von Umgebungswärme (Technologieoption: Wärmepumpen) oder Biomasse versorgt. Vereinzelte Wärmenetzlösungen bspw. in Form von kleineren Gebäudenetzen sind möglich.

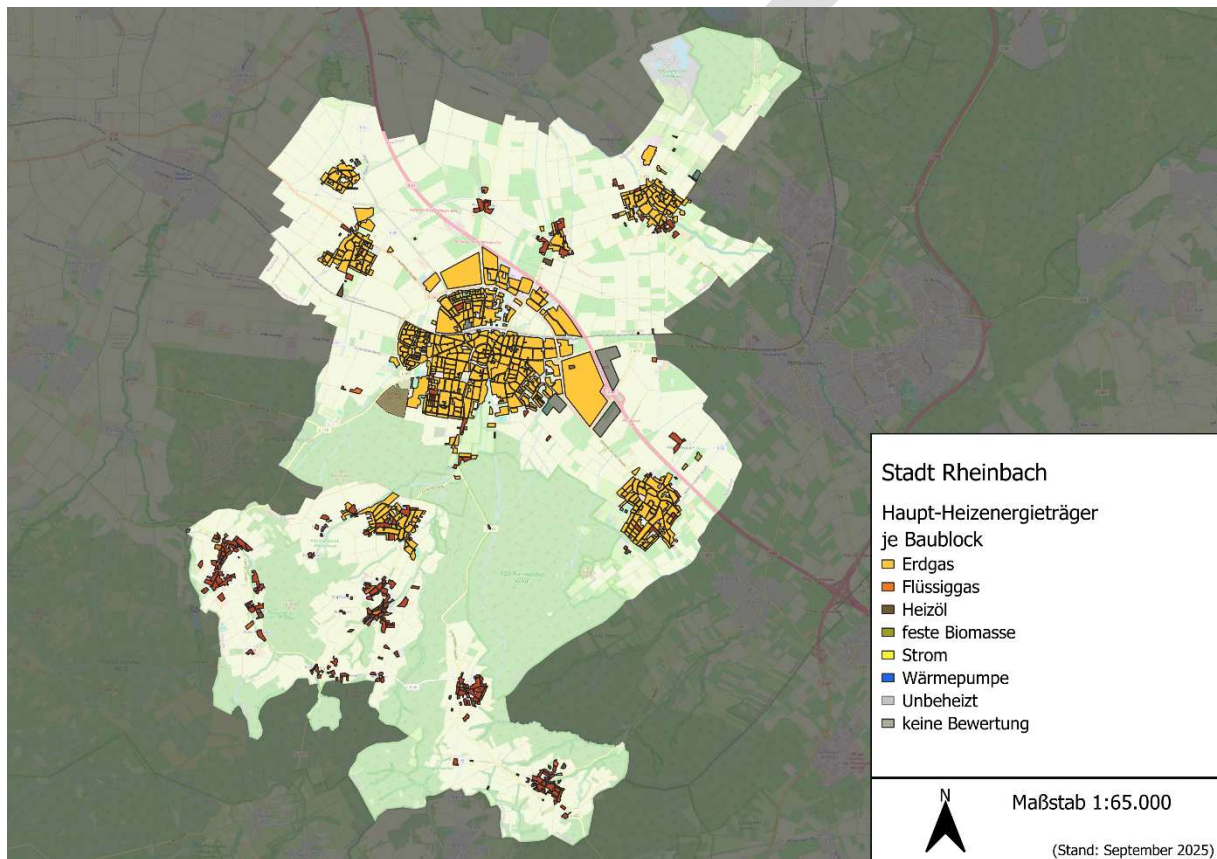


Abbildung 73: Szenario „Wärmenetze“ - dominierende Heizenergieträger im Basisjahr 2022 (baublockbezogene Darstellung)

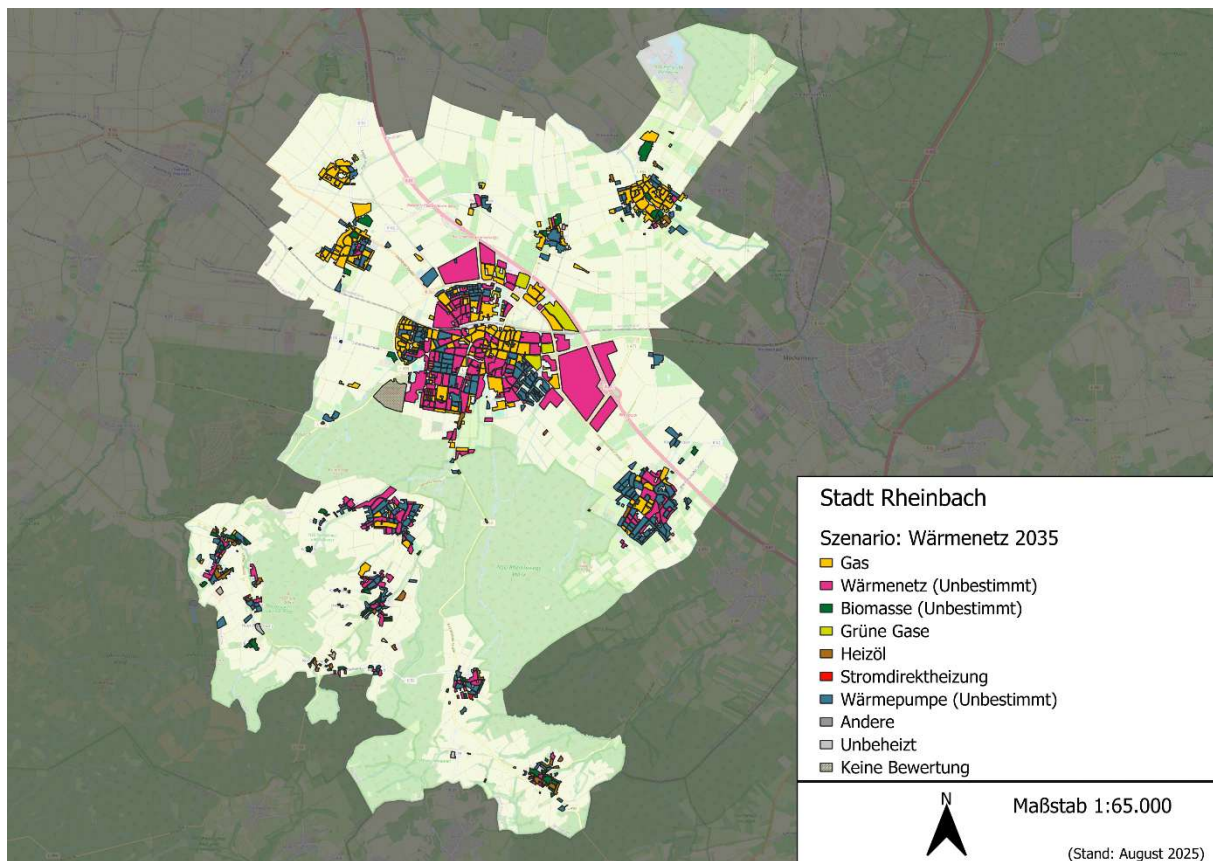


Abbildung 74: Szenario „Wärmenetze“ - dominierende Heizenergieträger im Stützjahr 2035 (baublockbezogene Darstellung)

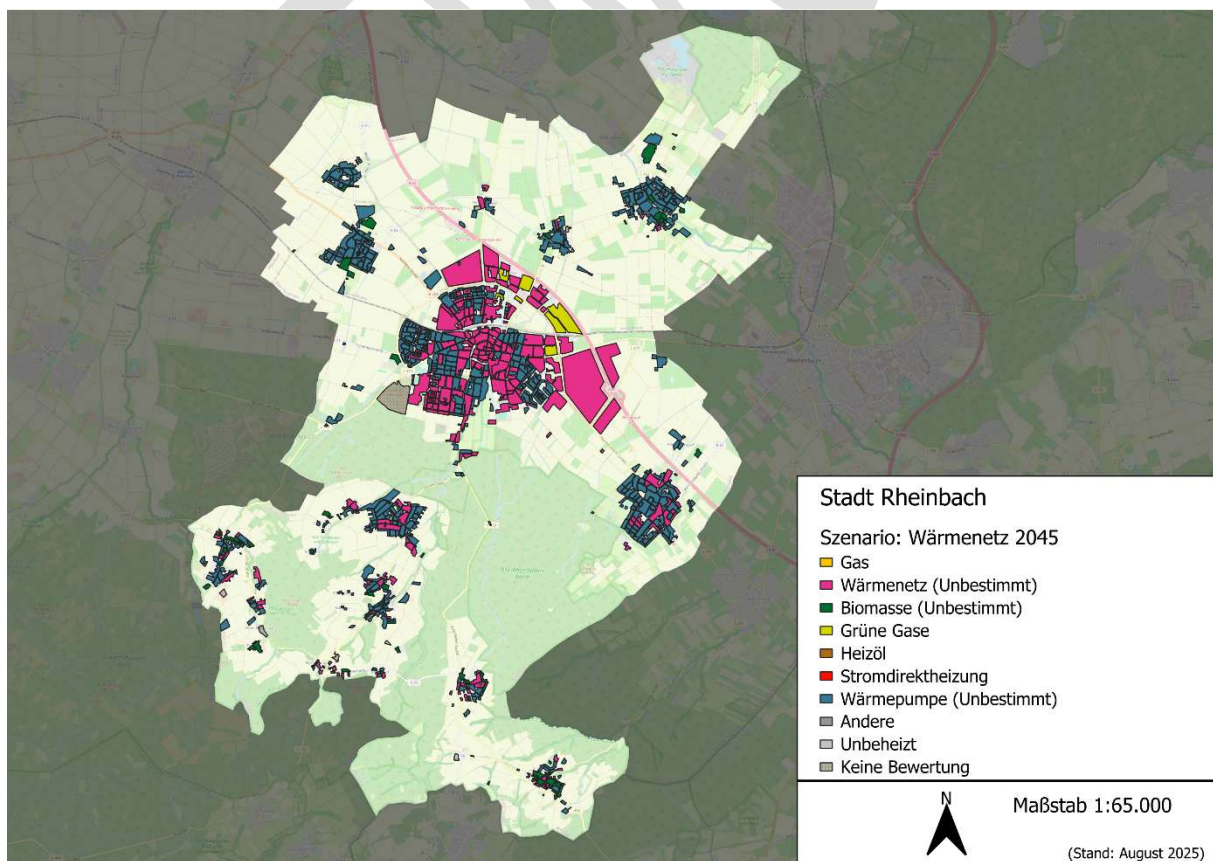


Abbildung 75: Szenario „Wärmenetze“ - dominierende Heizenergieträger im Zieljahr 2045 (baublockbezogene Darstellung)

Entwicklung des Endenergiebedarfes⁸⁹

Der Endenergiebedarf sinkt im Szenario „Wärmenetze“ von 238 GWh im Bilanzjahr 2022 auf 141 GWh im Zieljahr 2045. Dies entspricht einer Reduktion um 41 %.

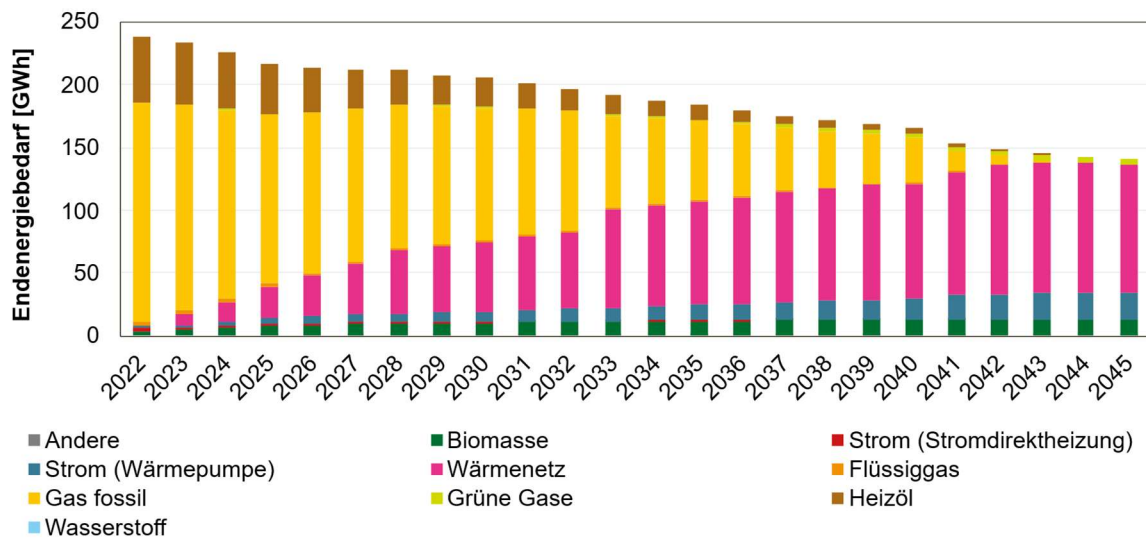


Abbildung 76: Szenario „Wärmenetze“ - Entwicklung des Endenergiebedarfes zwischen 2022 (Bilanzjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern

Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Die wärmebedingten Treibhausgasemissionen sinken im Szenario „Wärmenetze“ von rund 57 kt CO₂e (2022) auf 5 kt CO₂e (2045). Dies entspricht einer Reduktion von rund -91 %. Etwa 7 % der verbleibenden Emissionen entfallen auf die dezentrale Gasversorgung, die im Jahr 2045 zu 100 % aus „grünen Gasen“ besteht.

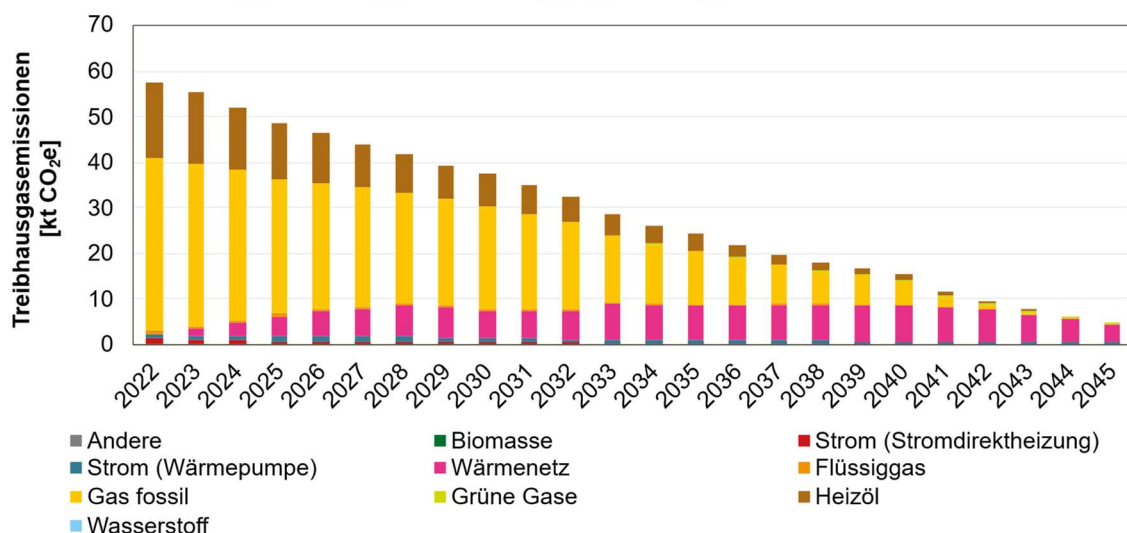


Abbildung 77: Szenario „Wärmenetze“ - Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen 2022 (Bilanzjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern

Als Zwischenfazit lässt sich festhalten, dass im Szenario „Wärmenetze“ bereits eine signifikante Reduktion der Treibhausgase erreicht wird. Das ambitionierte Ziel der Klimaneutralität im Wärmesektor wird aber verfehlt. Auf Basis von Praxiserfahrungen ist es

⁸⁹ Der Endenergiebedarf enthält neben dem Heizenergiebedarf ebenfalls anfallende Umwandlungsverluste durch Heiztechnologien (z. B. Gaskessel) und ist im Regelfall größer als der Heizenergiebedarf.

jedoch plausibel davon auszugehen, dass wegen der erwartbar hohen Investitionskosten für den Neu- bzw. Umbau der Wärmeversorgungsinfrastruktur die Bezahlbarkeit zur Herausforderung werden dürfte.

Eine noch nicht beantwortete Frage sind die Energieträger, die zur Erzeugung der Wärme in Wärmenetzen eingesetzt werden, da dies quartiers- oder teilgebietsspezifisch in Detailuntersuchungen bestimmt werden muss. Fraglich sind zudem die Verfügbarkeit und das zukünftige Preisniveau „grüner Gase“.

5.4.3 Ergebnisse Szenario „Elektrifizierung“

Mit dem „All-Electric-Szenario“ wird ein Zukunftsbild beschrieben, in dem Elektrizität die bevorzugte Energieform ist und fossile Brennstoffe weitgehend ersetzt werden. Bezogen auf die Defossilisierung der Wärmeversorgung besteht die Idee darin, CO₂-neutral gewonnene Elektrizität, die aus erneuerbaren Quellen wie z. B. solarer Strahlungs- oder Windenergie stammt, im Wege der sog. „Sektorenkopplung“ für die Wärmeversorgung zu nutzen (z. B. Ersatz von Ölheizungen durch strombasierte Wärmepumpen).

Heizenergieträger und Heiztechnologien im Zieljahr 2045

Aus der Szenarioanalyse ergibt sich die in Tabelle 18 dargestellte Entwicklung des Wärmebedarfs vom Bilanzjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 mit dem Stützjahr 2035 differenziert nach einzelnen Heizungstechnologien. Besonders augenscheinlich ist der Rückgang bei fossilem Gas und der Anstieg bei strombasierten Lösungen – insbesondere bei Wärmepumpen.

Tabelle 18: Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 nach Energieträgern im Szenario „Elektrifizierung“

Energieträger	Wärmebedarf pro Jahr [GWh/a]		
	2022	2035	2045
Summe	219	204	191
Andere	0	0	0
Biomasse	3	16	17
Strom	10	122	173
<i>davon Stromdirektheizung</i>	2	29	35
<i>davon Wärmepumpe</i>	7	93	139
Wärmenetz	0	0	1
Flüssiggas	2	1	0
Gas fossil	157	55	0
Grüne Gase	0	0	0
<i>davon Netzbezug</i>	0	0	0
<i>davon dezentral</i>	0	0	0
Heizöl	47	10	0
Wasserstoff	0	0	0

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen für das Szenario „Elektrifizierung“ den Transformationspfad, d. h. die sukzessive voranschreitende Veränderung der Heizenergieträgerverteilung. Bereits im Jahr 2035 reduziert sich im entwickelten Szenario der

von fossilem Gas gedeckter Heizenergiebedarf um knapp -65 %. Auch der Heizenergiebedarf, der aus Heizöl bereitgestellt wird, sinkt bis 2035 um -79 %. Im Zieljahr 2045 wird die Beheizungsstruktur in der Stadt Rheinbach vorwiegend durch dezentrale Wärmeversorgungssysteme geprägt sein [insb. Strombasierte (91 %, davon 80 % Wärmepumpen und 20 % Direktheizungen)]. Wärmenetze spielen in diesem Szenario mit einem Wärmebedarfsdeckungsanteil von 8 % eine vglw. untergeordnete Rolle.

Abbildung 79 zeigt zusammenfassend die sich für das Szenario ergebende Entwicklung des Wärmebedarfs ausgehend vom Bilanzjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045, differenziert nach den Energieträgern. Danach wird der Energieträger Erdgas im Jahr 2044 gänzlich aus dem Wärmeversorgungssystem ausscheiden.

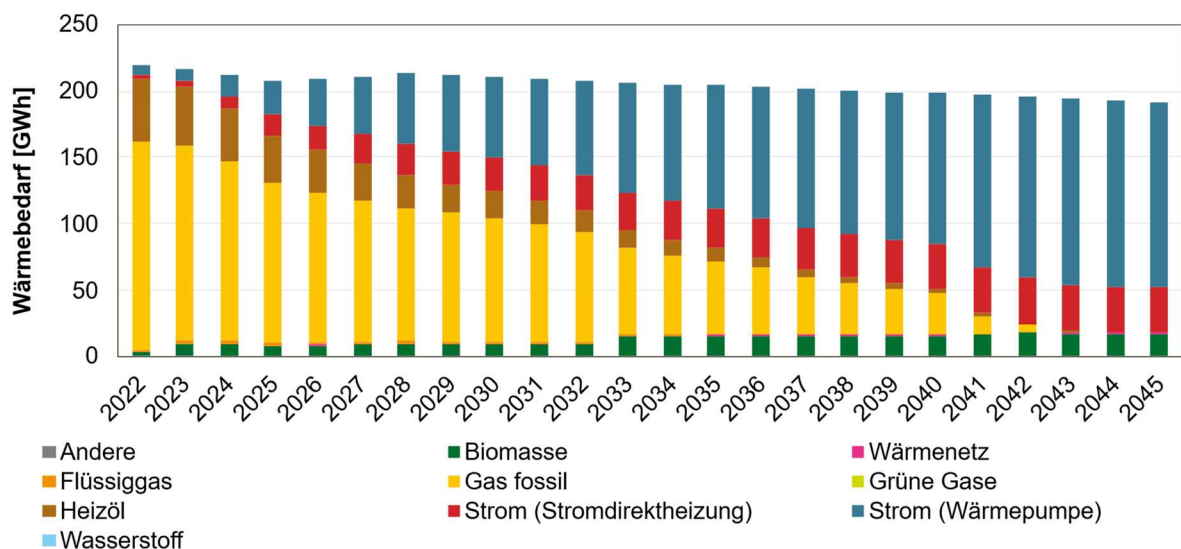


Abbildung 78: Szenario „Elektrifizierung“ - Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern für den Zeitraum von 2022 bis 2045

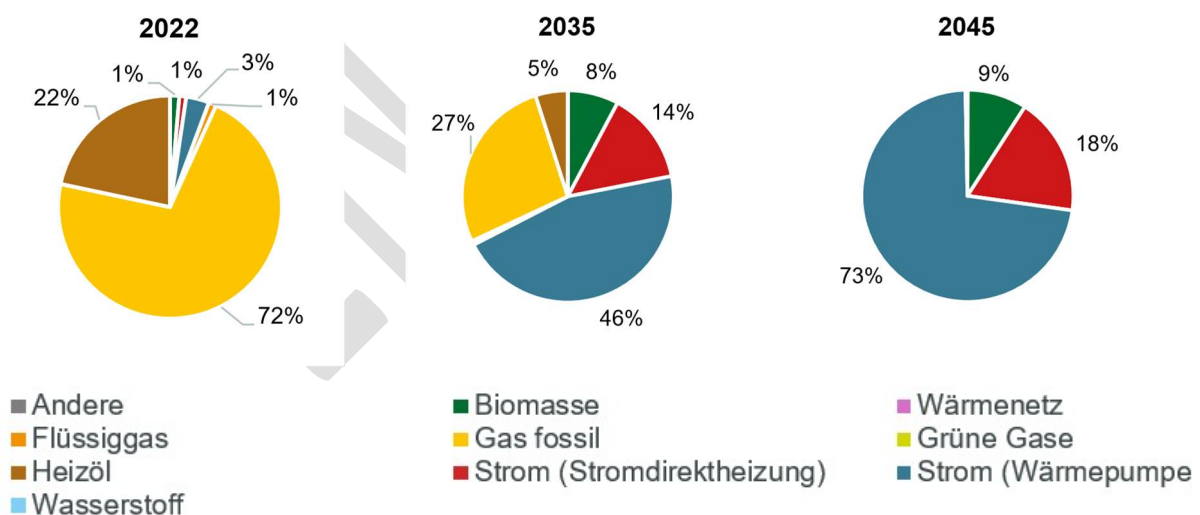


Abbildung 79: Szenario „Elektrifizierung“ - Deckung des Wärmebedarfs differenziert nach Energieträgern im Basisjahr 2022 (links), 2035 (Mitte) und dem Zieljahr 2045 (rechts)

Hauptenergieträger pro Baublock

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen für das Szenario „Elektrifizierung“ die Entwicklung der dominierenden Heizungstechnologie im Stützjahr 2035 (Abbildung 80) und im Zieljahr 2045 (Abbildung 81).

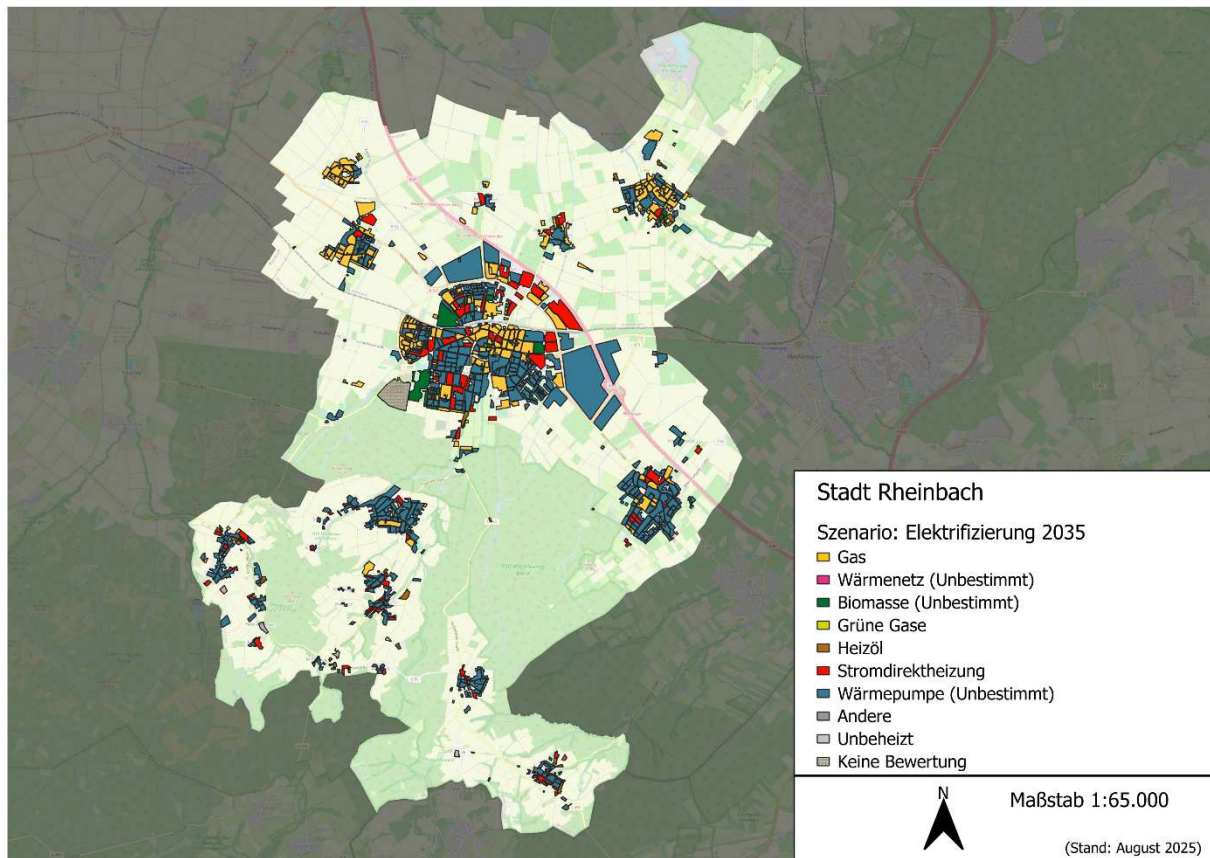


Abbildung 80: Szenario „Elektrifizierung“ - dominierende Heizenergieträger im Stützjahr 2035 (baublockbezogene Darstellung)

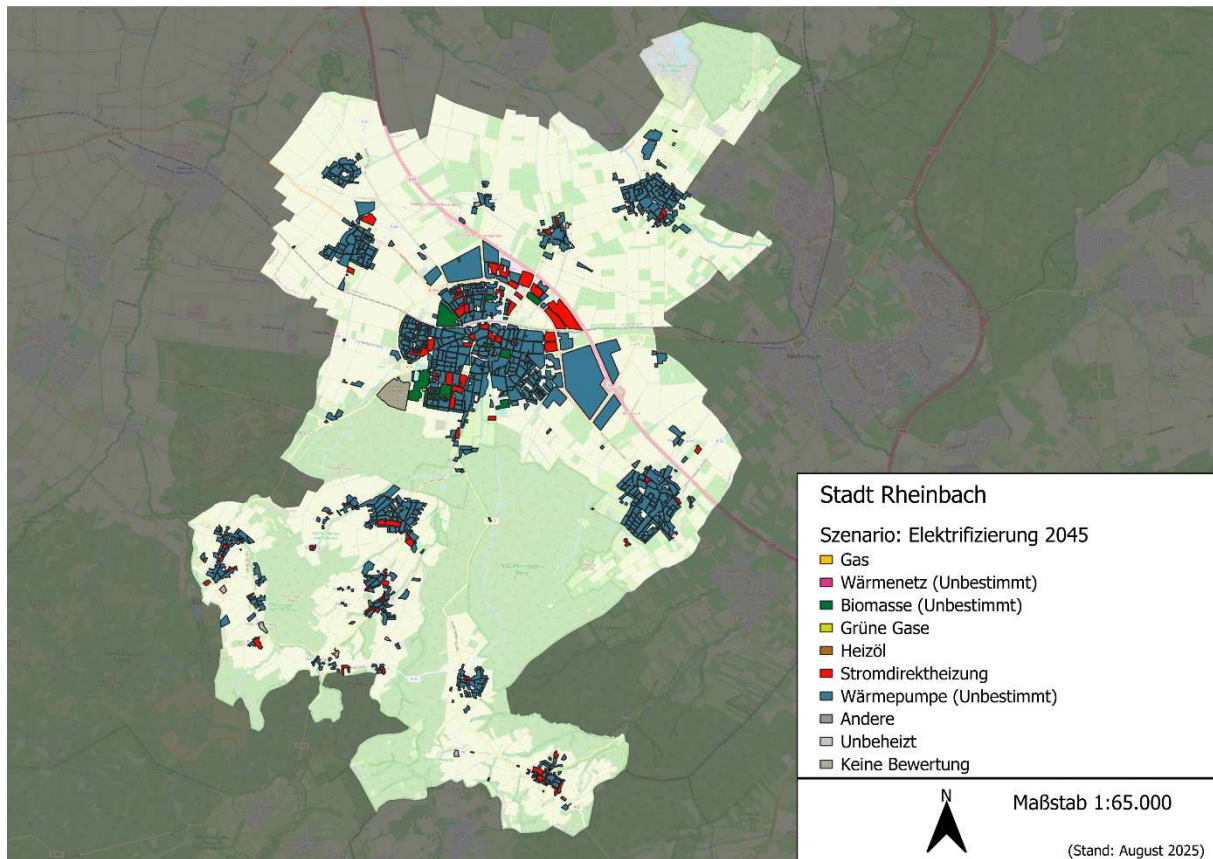


Abbildung 81: Szenario „Elektrifizierung“ - dominierende Heizenergieträger im Zieljahr 2045 (baublockbezogene Darstellung)

Entwicklung des Endenergiebedarfes

Der Endenergiebedarf sinkt im Szenario „Elektrifizierung“ von 238 GWh im Bilanzjahr 2022 auf 100 GWh im Zieljahr 2045. Dies entspricht einer Reduktion um -58 %. Deutlich sichtbar ist auch hier der Wechsel weg von fossilen hin zu strombasierten Energieträgern. Heizöl und fossiles Gas scheiden im Jahr 2045 aus dem Versorgungsmix aus.

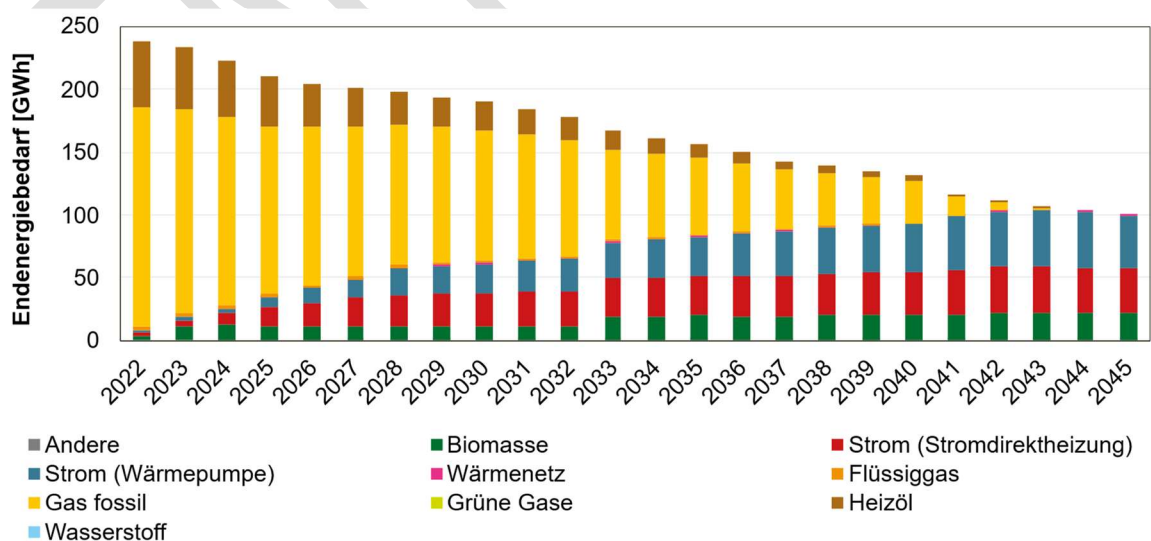


Abbildung 82: Szenario „Elektrifizierung“ - Entwicklung des Endenergiebedarfes zwischen 2022 (Basisjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern

Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Im Szenario „Elektrifizierung“ sinken die wärmebedarfsinduzierten Treibhausgasemissionen (siehe Abbildung 83) von 57 kt CO₂e (2022) auf 2 kt CO₂e (2045). Dies entspricht einer prozentualen Reduktion von rund 97 %.

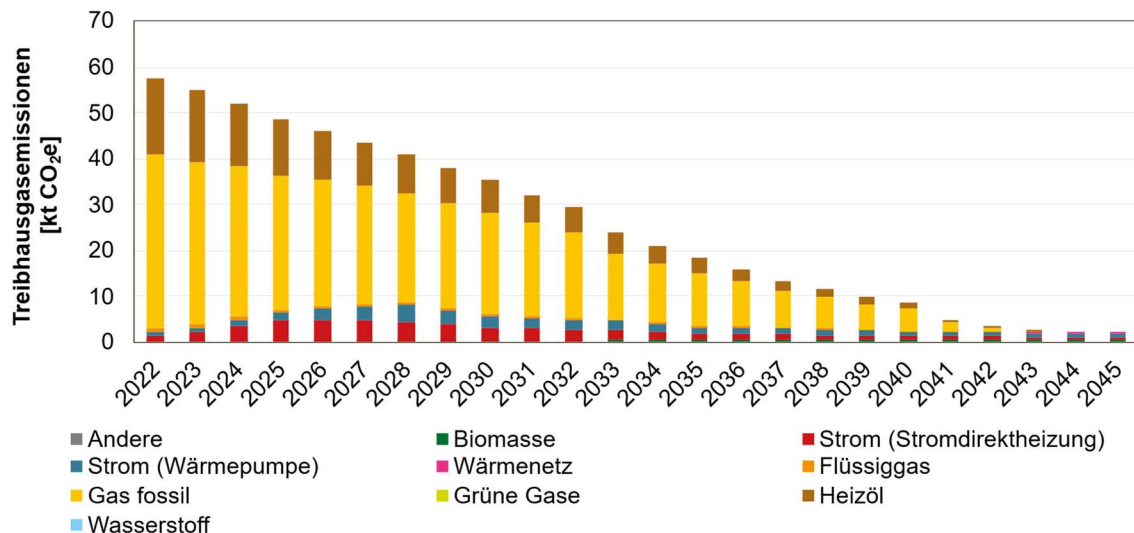


Abbildung 83: Szenario „Elektrifizierung“ - Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen 2022 (Bilanzjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern

5.4.4 Ergebnisse Szenario „Grüne Gase“

Als „grüne Gase“ werden all jene gasförmigen Energieträger bezeichnet, bei deren Verbrennung nicht mehr Treibhausgase freigesetzt werden, als zuvor der Atmosphäre entnommen wurden. Sie sind daher nahezu klimaneutral. Zu den „grünen Gasen“ zählen unter anderem Biogas oder grüner Wasserstoff (hergestellt aus überschüssigem Öko-Strom [Power-to-Gas]).

Heizenergieträger und Heiztechnologien im Zieljahr 2045

Aus der Analyse des Szenarios ergibt sich die in Tabelle 19 dargestellte Entwicklung des Wärmebedarfs vom Bilanzjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 mit dem Stützjahr 2035. Besonders augenscheinlich ist der Rückgang der Nutzung von fossilem Gas, das hauptsächlich durch grüne Gase ersetzt wird.

Tabelle 19: Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 nach Energieträgern im Szenario „Grüne Gase“

Energieträger	Wärmebedarf pro Jahr [GWh/a]		
	2022	2035	2045
Summe	219	204	191
Andere	0	0	0
Biomasse	3	5	5
Strom	10	4	3
<i>davon Stromdirektheizung</i>	2	1	0
<i>davon Wärmepumpe</i>	7	3	3
Wärmenetz	0	2	2
Flüssiggas	2	1	0
Gas fossil	157	116	0
Grüne Gase	0	67	181
<i>davon Netzbezug</i>	0	26	134
<i>davon dezentral</i>	0	41	48
Heizöl	47	10	0
Wasserstoff	0	0	0

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den szenariospezifischen Transformationspfad, d. h. die sukzessive voran-schreitende Veränderung der Heizenergieträgerverteilung. Bereits im Jahr 2035 reduziert sich im entwickelten Szenario der von fossilem Gas gedeckte Heizenergiebedarf um knapp -26 %. Auch der Heizenergiebedarf, der Heizöl bereitgestellt wird, sinkt bis 2035 um -79 %. Im Zieljahr 2045 wird die Beheizungsstruktur in der Stadt Rheinbach vorwiegend durch dezentrale Wärmeversorgungssysteme geprägt sein (insb. „grüne Gase“ [95 %], Wärmepumpen [2 %] und Biomasse [2 %]).

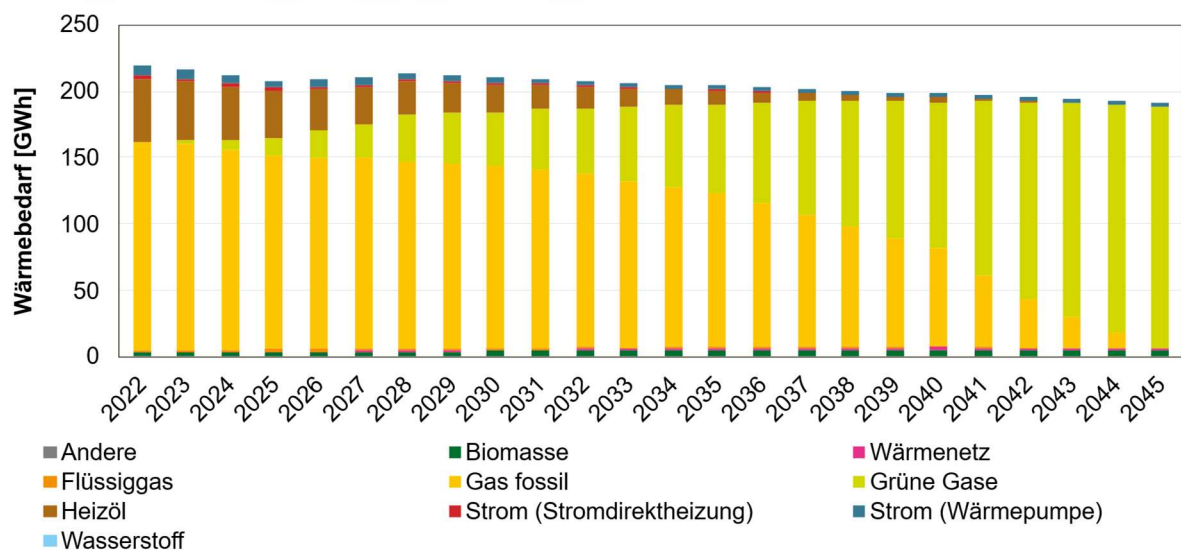


Abbildung 84: Szenario „Grüne Gase“ – Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträger für den Zeitraum von 2022 bis 2045

Abbildung 85 zeigt zusammenfassend die sich aus dem gewählten Szenario ergebende Entwicklung des Wärmebedarfs ausgehend vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 differenziert nach den Energieträgern. Danach wird der dominierende Energieträger Erdgas im Jahr 2045 gänzlich aus dem Wärmeversorgungssystem ausscheiden.

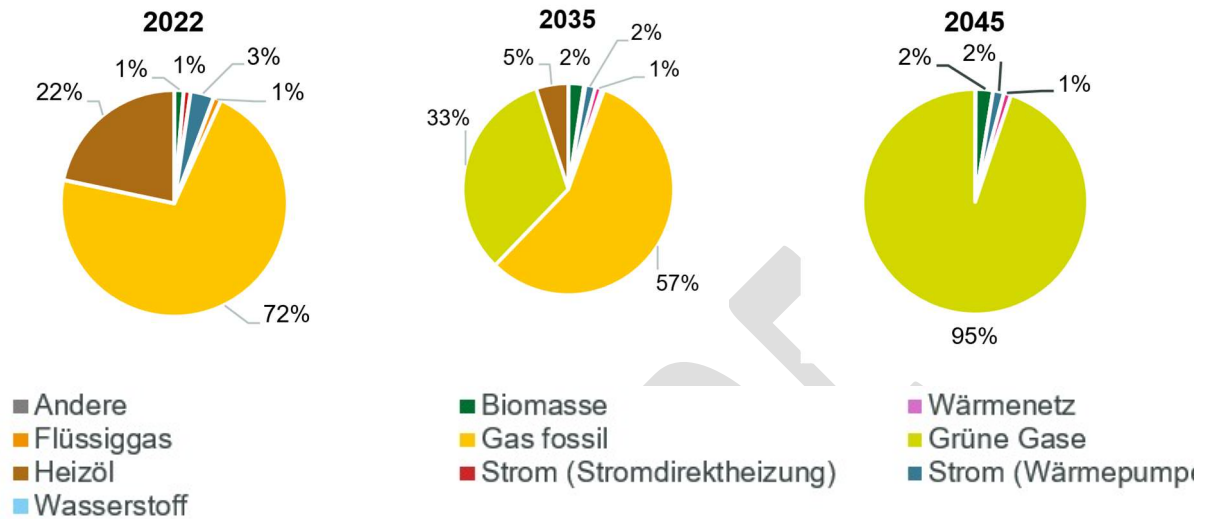


Abbildung 85: Szenario „Grüne Gase“ – Deckung des Wärmebedarfs differenziert nach Energieträgern im Basisjahr 2022 (links), 2035 (Mitte) und dem Zieljahr 2045 (rechts)

Hauptenergieträger pro Baublock

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen für das Szenario „Grüne Gase“ die Entwicklung der dominierenden Heizungstechnologie auf Baublockebene im Stützjahr 2035 (Abbildung 86) und im Zieljahr 2045 (Abbildung 87).

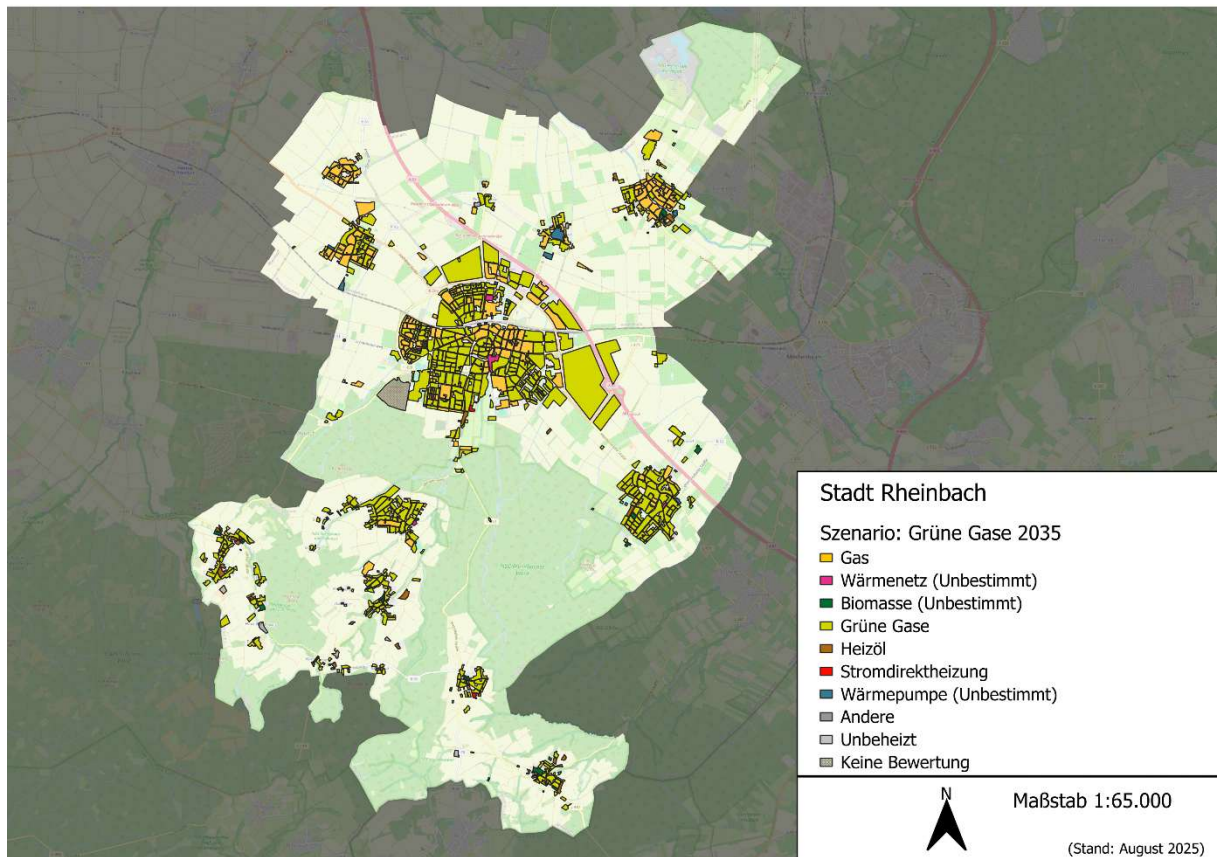


Abbildung 86: Szenario „Grüne Gase“ – dominierende Heizenergieträger im Stützjahr 2035 (baublockbezogene Darstellung)

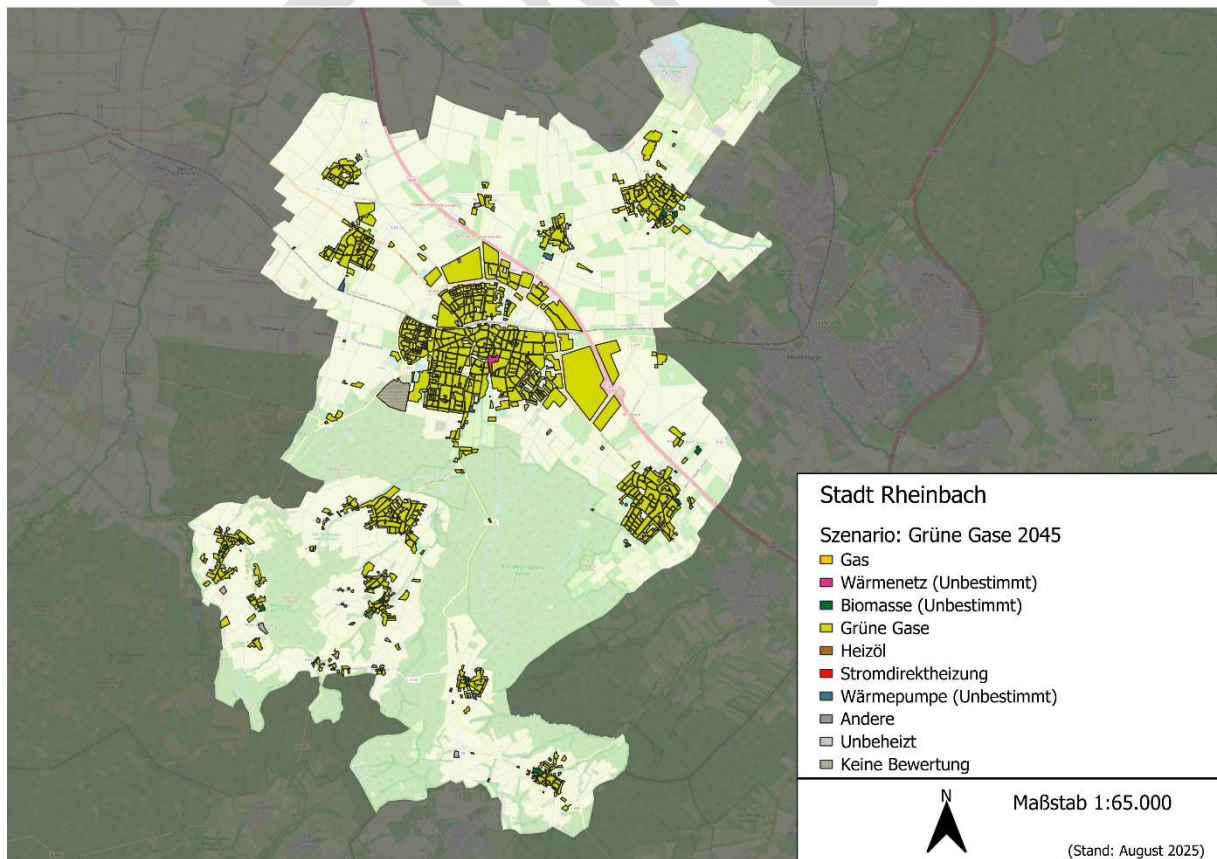


Abbildung 87: Szenario „Grüne Gase“ – dominierende Heizenergieträger im Zieljahr 2045 (baublockbezogene Darstellung)

Entwicklung des Endenergiebedarfes

Der Endenergiebedarf sinkt im Szenario „Grüne Gase“ von 238 GWh im Bilanzjahr 2022 auf 199 GWh im Zieljahr 2045. Dies entspricht einer Reduktion um -16 %. Deutlich sichtbar ist auch hier der Wechsel weg von fossilen hin zu regenerativen Energieträgern. Heizöl und fossiles Gas scheiden im Jahr 2045 aus dem Versorgungsmix aus.

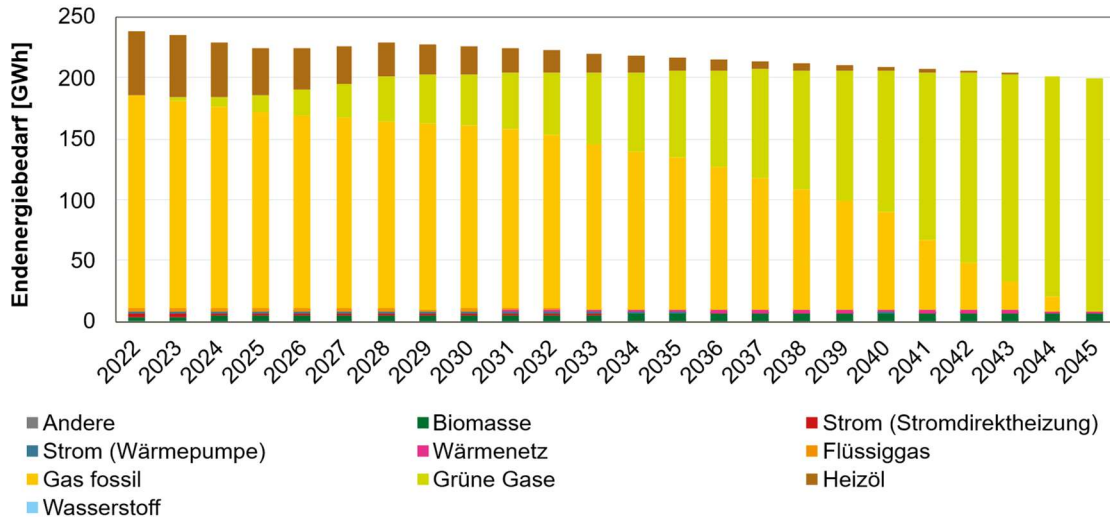


Abbildung 88: Szenario „Grüne Gase“ – Entwicklung des Endenergiebedarfes zwischen 2022 (Basisjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern

Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Im Szenario „Grüne Gase“ können die wärmebedarfsinduzierten Treibhausgasemissionen von 57 kt CO₂e (2022) auf 15 kt CO₂e (2045) gesenkt werden. Dies entspricht einer prozentualen Reduktion von rund -80 %. Etwa 92 % der verbleibenden Emissionen entfallen auf die zentrale Gasversorgung, die im Jahr 2045 zu 100 % aus grünen Gasen besteht.

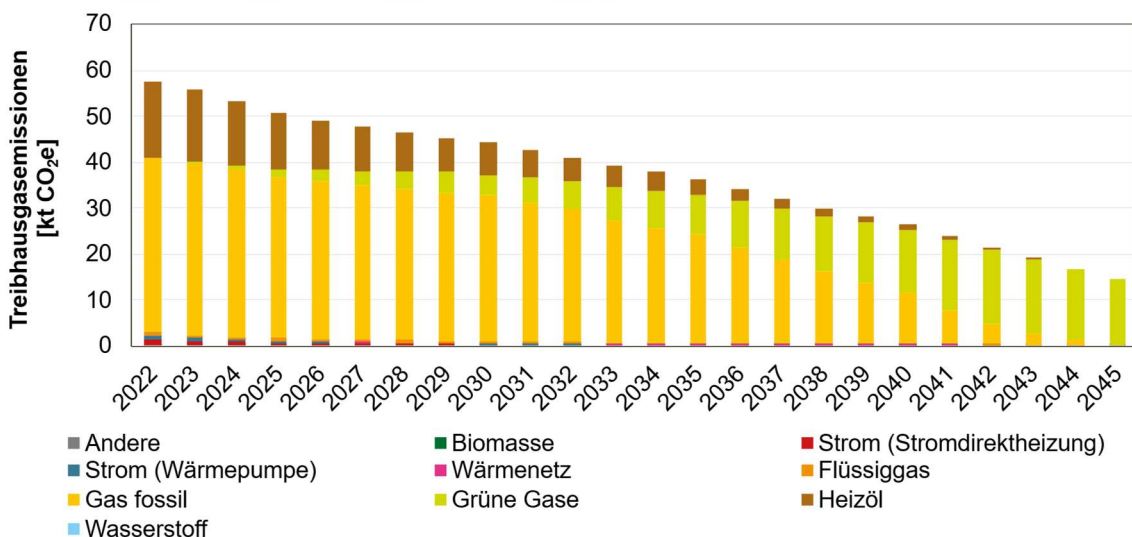


Abbildung 89: Szenario „Grüne Gase“ – Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen 2022 (Bilanzjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern

Die Ergebnisse der Szenarioanalyse „Grüne Gase“ sind unter Vorbehalt zu betrachten. Zwar stellen „grüne Gase“ aus klimapolitischer Sicht eine attraktive Option für die Defossilisierung des Wärmesektors dar, insbesondere für Bestandsgebäude mit hohen Vorlauftemperaturen oder in Gebieten mit bestehender Gasinfrastruktur. Jedoch befindet sich die Produktion

entsprechender Gase noch im Aufbau, und es ist bislang noch unklar, in welchem Umfang und zu welchen Kosten diese in Zukunft verfügbar sein werden.

Die Herstellung „grüner Gase“ ist zudem energieintensiv, kostenaufwendig und steht in Konkurrenz zu anderen Sektoren wie Industrie und Mobilität. Auch beim Biogas bestehen Einschränkungen: Die nachhaltigen Biomassepotenziale sind nahezu ausgeschöpft, viele bestehende Anlagen laufen in den nächsten Jahren aus der Förderung und die Aufbereitung zu Biomethan ist vglw. teuer.

5.5 Zielszenario 2045

Wie im Abschnitt zuvor ausgeführt, ist aus verschiedenen Gründen keines der entwickelten Extrem-Szenarien für sich genommen allein geeignet, das ambitionierte THG-Reduktionsziel im Wärmesektor Rheinbachs zu erreichen. Stattdessen gilt es, eine adäquate Mischung der Wärmeversorgungsarten und Technologieoptionen unter maximaler Ausnutzung der Chancen und gleichzeitig weitestgehender Vermeidung der Risiken aller Extrem-Szenarien zu finden. Im Rahmen intensiver Gespräche mit der Stadt Rheinbach und Akteuren vor Ort hat sich ein Zielbild ergeben, dass auf ehrgeizige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und die Balance aus zentraler (wärmenetzgebundener) und dezentraler Versorgung setzt.

Die zukunftsichere, klimaneutrale Wärmeversorgung wird in Rheinbach vor allem durch Fernwärme bzw. Nahwärme sowie strombasierte Technologieoptionen (insb. Wärmepumpen) sichergestellt. Es wird die Prämisse gesetzt, dass der für die steigende Elektrifizierung der Wärmewende erforderliche Strombedarf bilanziell durch grünen Strom gedeckt werden kann, der Ausbau von EE-Stromerzeugungskapazitäten in der Stadt und der Region weiter vorangetrieben wird und der erforderliche Um- bzw. Ausbau der Stromverteilnetze bis 2045 und darüber hinaus bedarfsorientiert durchgeführt wird. Es wird ferner davon ausgegangen, dass „grüne Gase“ eine bedeutsame Rolle spielen, mittel- bis langfristig in ausreichender Menge zur Verfügung stehen und fossiles Gas aus der Wärmeversorgung verdrängt werden.

Heizenergieträger und Heiztechnologien im Zieljahr 2045

Aus der Analyse des erstellten Zielszenarios ergibt sich die in Tabelle 20 dargestellte Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 mit dem Stützjahr 2035.

Tabelle 20: Entwicklung des Wärmebedarfs vom Basisjahr 2022 bis zum Zieljahr 2045 nach Energieträgern im Zielszenario 2045

Energieträger	Wärmebedarf pro Jahr [GWh/a]		
	2022	2035	2045
Summe	219	204	191
Andere	0	0	0
Biomasse	3	9	10
Strom	10	51	85
<i>davon Stromdirektheizung</i>	2	1	0
<i>davon Wärmepumpe</i>	7	51	85
Wärmenetz	0	66	82
Flüssiggas	2	1	0
Gas fossil	157	58	0
Grüne Gase	0	8	14
<i>davon Netzbezug</i>	0	1	7
<i>davon dezentral</i>	0	6	7
Heizöl	47	10	0
Wasserstoff	0	0	0

In Summe sinkt der Wärmebedarf um -15 %. Zur Bedarfsdeckung werden entsprechend den obigen Annahmen hauptsächlich strombasierte Wärmeerzeugungseinheiten (insb. Wärmepumpen), Wärmenetze und „grüne Gase“ beitragen. Die Nutzung fossiler Energieträger wie Heizöl und Gas nimmt dagegen deutlich ab.

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Transformationspfad, d. h. die sukzessive voranschreitende Veränderung der Heizenergieträgerverteilung. Bereits im Jahr 2035 reduziert sich im entwickelten Szenario der von fossilem Gas gedeckte Heizenergiebedarf um knapp -63 %. Auch der Heizenergiebedarf, der mittels Heizöl gedeckt wird, sinkt bis 2035 um -79 %. Im Zieljahr 2045 wird die Beheizungsstruktur in der Stadt Rheinbach vorwiegend durch dezentrale Wärmeversorgungssysteme geprägt sein (insb. Wärmepumpen [45 %]). Zentrale Wärmelösungen, wie z. B. Wärmenetze, sind mit 43 % ebenfalls maßgeblich an der Wärmeversorgung beteiligt.

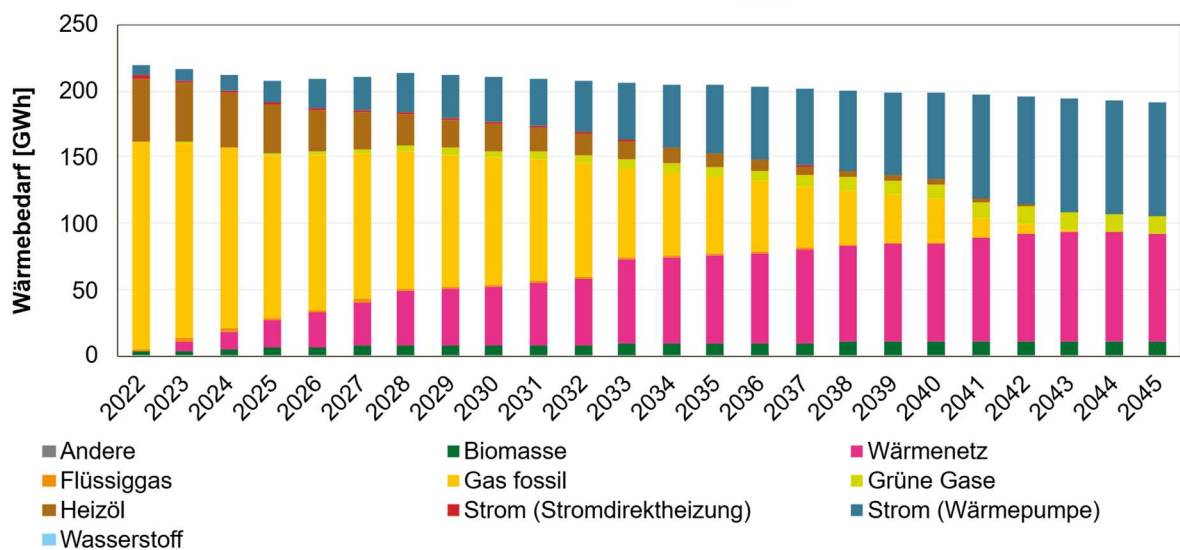


Abbildung 90: Zielszenario 2045 – Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträger für den Zeitraum von 2022 (Bilanzjahr) bis 2045 (Zieljahr)

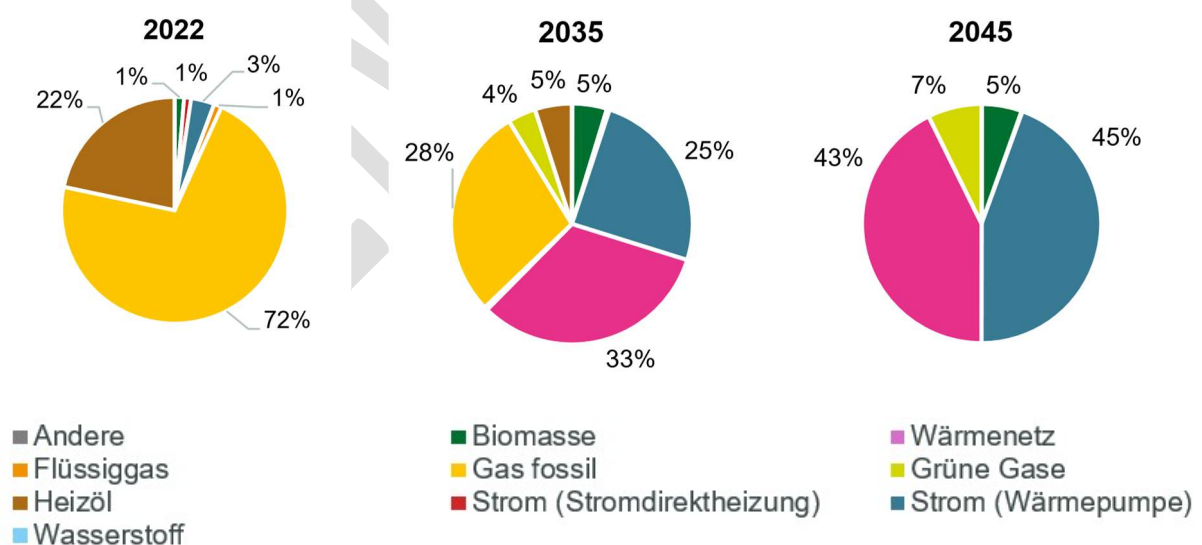


Abbildung 91: Zielszenario 2045 – Deckung des Wärmebedarfs differenziert nach Energieträgern im Basisjahr 2022 (links), 2035 (Mitte) und dem Zieljahr 2045 (rechts)

Hauptenergieträger pro Baublock

Die nachfolgenden Abbildungen zeigen die Entwicklung des Technologiemic im Wärmebereich auf Baublockebene für das Stützjahr 2035 (Abbildung 92) und das Zieljahr 2045 (Abbildung 93). Erkennbar ist, dass die Wärmeversorgung künftig sowohl dezentral als auch zentral erfolgen wird. Augenscheinlich sind die wachsenden Anteile strombasierter Wärmeerzeugungseinheiten und der Fernwärme.

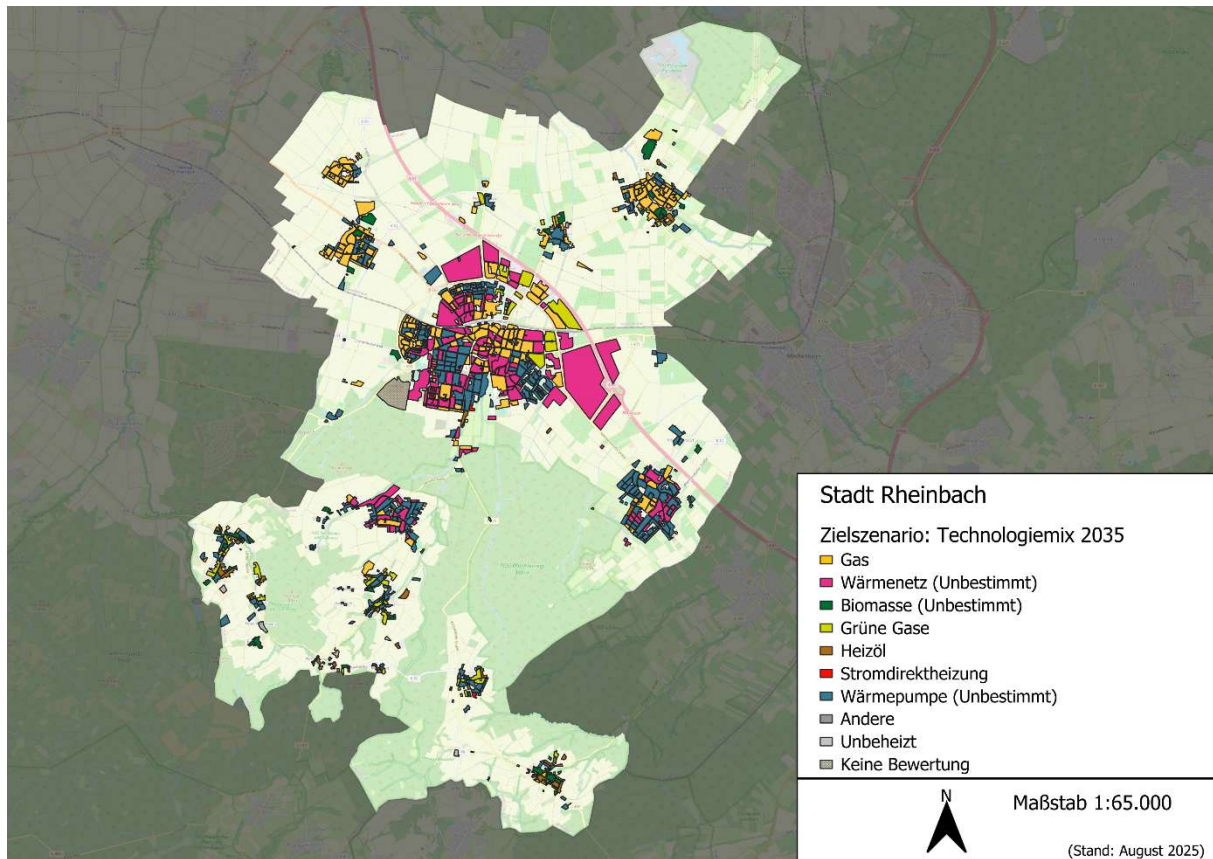


Abbildung 92: Zielszenario 2045 – dominierende Heizenergieträger im Stützjahr 2035 (baublockbezogene Darstellung)

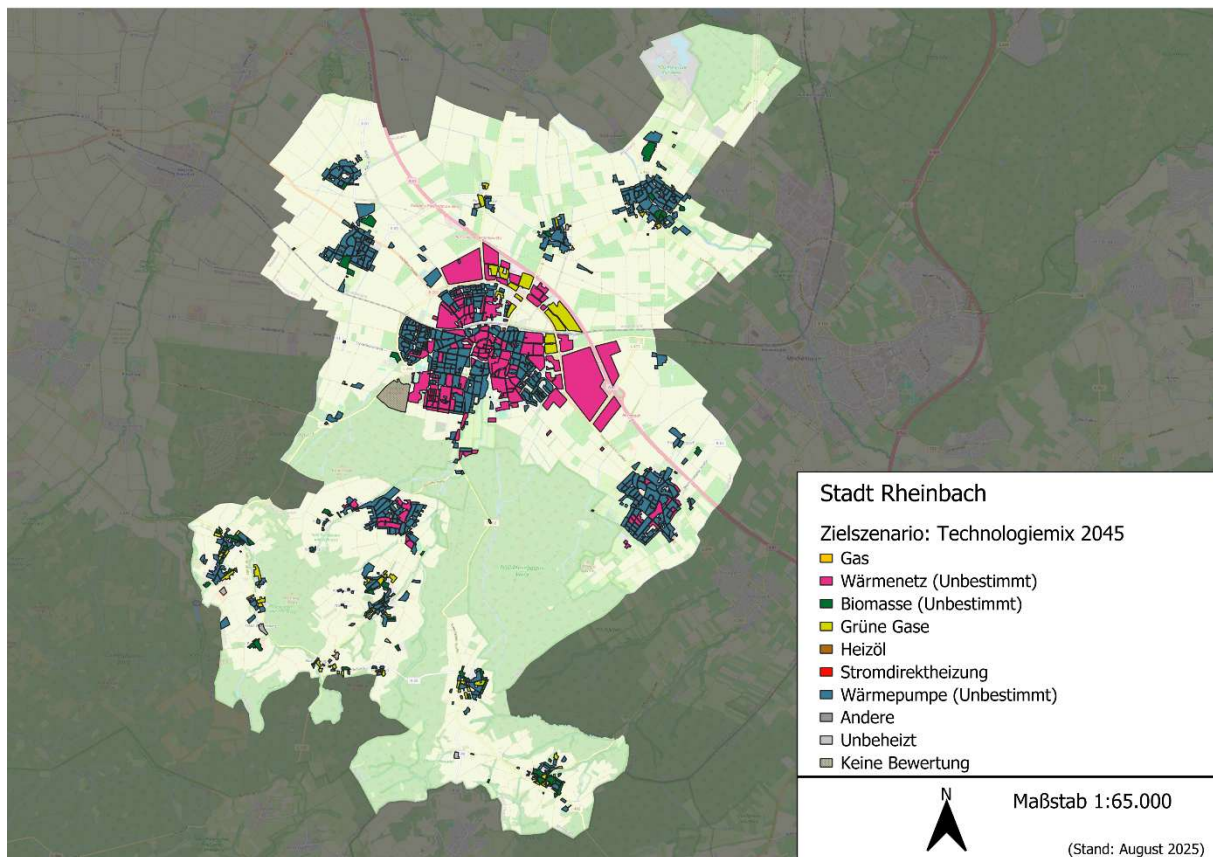


Abbildung 93: Zielszenario 2045 – dominierende Heizenergieträger im Zieljahr 2045 (baublockbezogene Darstellung)

Entwicklung des Endenergiebedarfes

Der Endenergiebedarf sinkt auf 136 GWh (- 43 %) im Zieljahr 2045. Deutlich sichtbar ist auch hier der Heizenergieträgerwechsel. Der Bedarf wird 2045 hauptsächlich durch Strom (Wärmepumpen) und Fernwärme gedeckt.

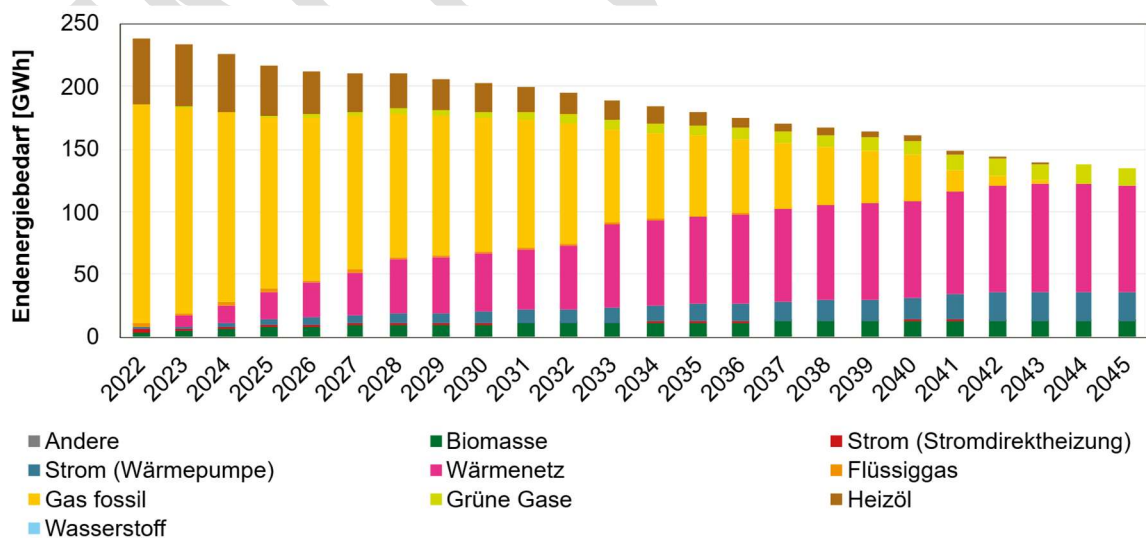


Abbildung 94: Zielszenario 2045 – Entwicklung des Endenergiebedarfes zwischen 2022 (Basisjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern

Entwicklung des Treibhausgasemissionen

Die THG-Emissionen können im Zielszenario von 57 kt CO₂e (2022) auf 5 kt CO₂e (2045) gesenkt werden. Dies entspricht einer prozentualen Reduktion von rund 91 %. Zurückzuführen sind die verbleibenden THG-Emissionen auf die verwendeten Emissionsfaktoren inkl. Vorkette (Abbildung 70). Die verbleibenden Emissionen können ggf. durch Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden. Dies ist in der Fortschreibung des Wärmeplanes näher zu betrachten.

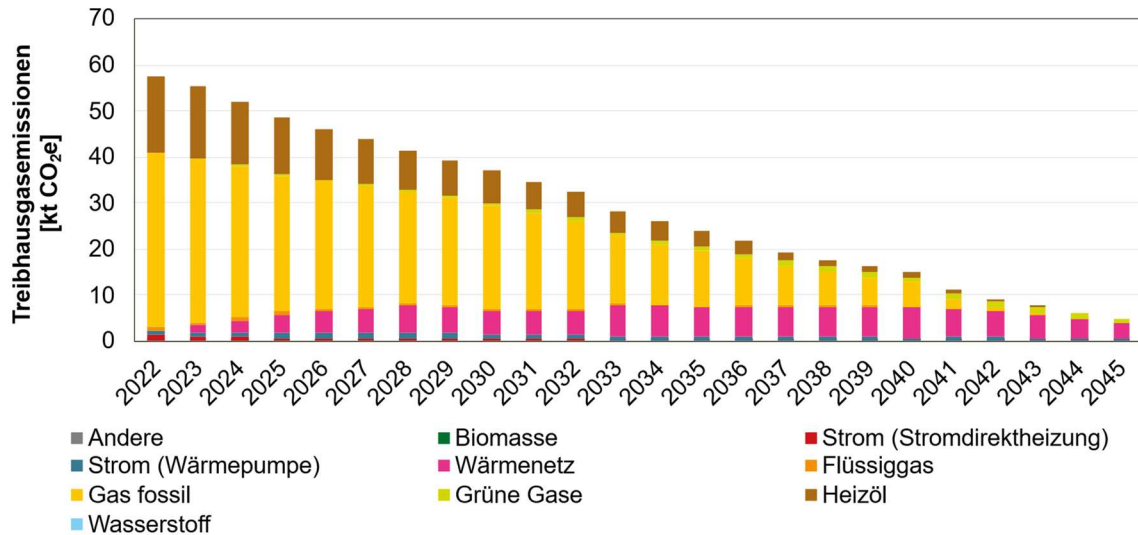


Abbildung 95: Zielszenario 2045 – Entwicklung der Treibhausgasemissionen zwischen 2022 (Basisjahr) und 2045 (Zieljahr) differenziert nach Energieträgern

5.6 Zielbild als Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung

Aus dem Zielszenario geht hervor, dass im Gebäudebestand 2045 durch die Senkung des Wärmebedarfs sowie durch die Umstellung der Wärmeerzeugung auf alternative Energieträger wie Umweltwärme (z. B. Außenluft für Wärmepumpen) oder „grüne Gase“ ein signifikanter Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen erreicht werden kann. Dabei spielt auch der Neu- und Ausbau von Wärmenetzen eine wichtige Rolle.

Zur Defossilisierung der Prozesswärmebereitstellung in Industrie- und Gewerbebetrieben werden voraussichtlich Hochtemperatur-Wärmepumpen und „grüne Gase“ bedeutsam sein.

Sofern die Wärmewende tatsächlich unter Einsatz von Elektrizität vorangetrieben werden soll, wird der Strombedarf (zumindest bilanziell) durch Strom aus Erneuerbare-Energien-Anlagen gedeckt (werden müssen). Dafür wird der weitere Ausbau entsprechender Stromerzeugungsanlagen auf dem Stadtgebiet erforderlich sein.

Die Entwicklung des Zielszenarios hat vor allem eines deutlich vor Augen geführt: Es gibt nicht DIE Lösung zur Defossilisierung der Wärmeversorgung in Rheinbach. Vielmehr wird die Versorgung in Zukunft komplexer und viele verschiedene Technologien werden zum Einsatz kommen. Insoweit kann die vorliegende, erstmalig entwickelte KWP Rheinbach nur eine Orientierungshilfe sein und aufzeigen, wo welche Technologieart (z. B. zentrale Versorgung mit Fernwärme, grüne Gase oder dezentrale Versorgung) unter den aktuell gültigen bzw. begründet ableitbaren Rahmenbedingungen am geeignetsten ist.

Ableitung möglicher Wärmeversorgungsgebiete:

Abbildung 96 fasst das Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen und Abstimmungen mit den Projektbeteiligten zusammen.

1. Mögliche Wärmenetzgebiete:

Die im Zielbild rot dargestellten Flächen, bspw. entlang des Gewerbegebietes sowie die Flächen rund um das „Monte Mare“ und die Schulkomplexe südlich der historischen Innenstadt, stellen potenzielle Teilgebiete für den Ausbau bzw. die Entwicklung von Wärmenetzen dar. Es handelt sich hierbei überwiegend um zentral gelegene, dicht bebaute Quartiere mit vglw. hoher Wärmebedarfsdichte. Aufgrund der räumlichen Nähe der Gebäude sowie der vorhandenen Infrastruktur weisen diese Bereiche grundsätzlich günstige Voraussetzungen für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung auf. Dies gilt es im Anschluss an die initiale Erstellung der kommunalen Wärmeplanung in Rheinbach weiter zu untersuchen.

2. Prüfgebiet Innenstadt

Die historische Innenstadt von Rheinbach ist als gesondertes Prüfgebiet ausgewiesen. Sie ist durch eine kompakte, teils historisch geprägte Bebauungsstruktur sowie eine hohe Nutzungsdichte gekennzeichnet. Gleichzeitig bestehen in diesem Bereich häufig Einschränkungen hinsichtlich individueller Gebäudesanierungen. Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, die mit den städtebaulichen und denkmalpflegerischen Anforderungen vereinbar ist.

3. Gebiete für die dezentrale Wärmeversorgung

Die grün dargestellten Bereiche im Zielbild sind überwiegend durch eine geringere Bebauungs- und Wärmedichte sowie eine stärker kleinteilige oder ländlich geprägte Siedlungsstruktur charakterisiert. In diesen Gebieten ist die Realisierung von Wärmenetzen in der Regel nur eingeschränkt wirtschaftlich darstellbar. Diese Bereiche zeigen somit vorrangig eine hohe Wahrscheinlichkeit eines Einsatzes von einer dezentralen Wärmeversorgung auf.

4. Neubaugebiete

Im Stadtgebiet von Rheinbach gibt es aktuell im Ausbau sowie in Planung befindliche Neubaugebiete. Diese sind ebenfalls farblich hervorgehoben. Gelb hervorgehobene Gebiete sind Neubaugebiete, die von der Stadt Rheinbach entwickelt werden. Die blau gefärbten Gebiete sind interkommunal zu entwickelnden Flächen.

Bei neu zu erschließenden Gebieten können klimaneutrale Konzepte für die Wärme- und Stromversorgung neu entwickelt und, wenn möglich, Teil des Planungsprozesses werden.

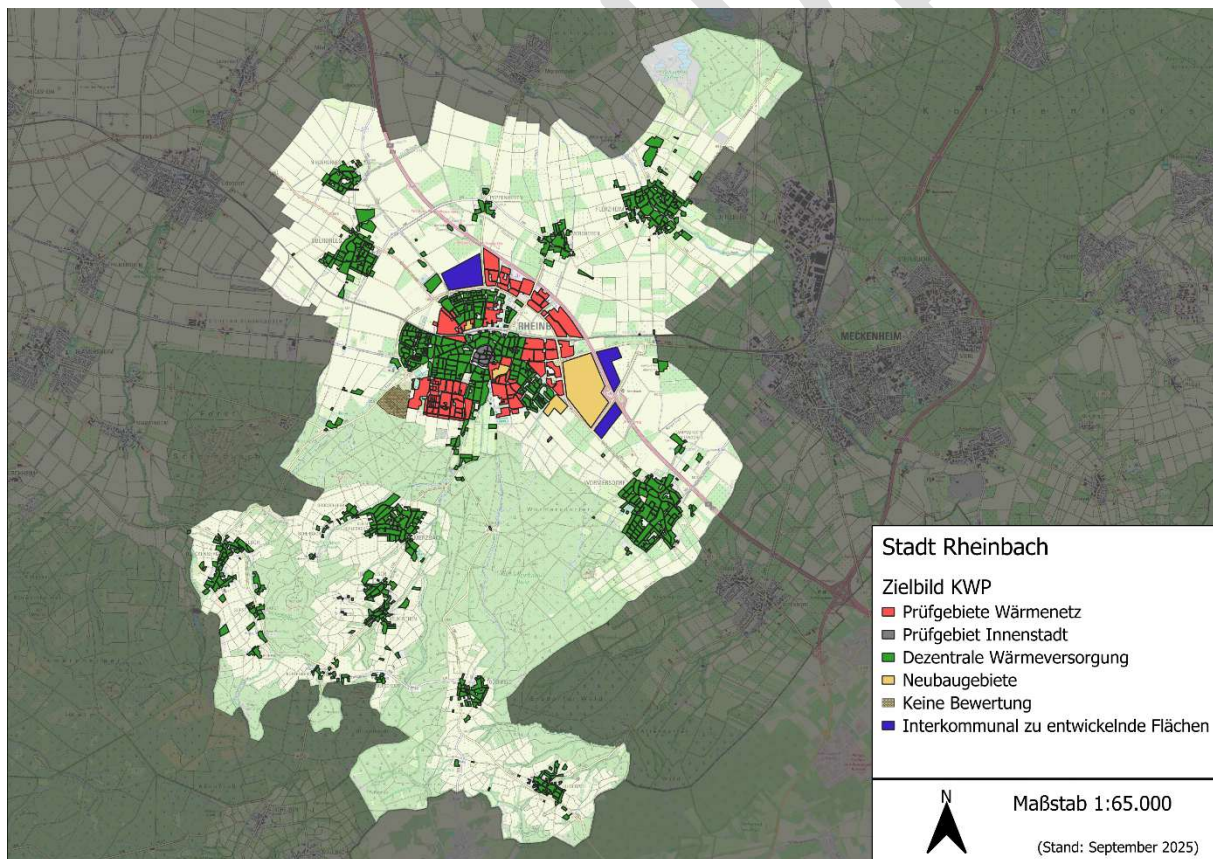


Abbildung 96: Zielbild der kommunalen Wärmeplanung in Rheinbach

6 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Die Ergebnisse im Überblick:

- Die Umsetzungsstrategie für die Wärmewende in Rheinbach basiert auf den Ergebnissen der vorgelagerten Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse und dem entwickelten Zielszenario.
- Zur Erreichung des ambitionierten Wärmewendeziels wurde ein Katalog von 30 Maßnahmen erarbeitet. Dieser umfasst im Kern neben systemischen auch kommunikative und organisatorische Maßnahmen. Dabei reicht das Spektrum von weiterführenden technischen Detailplanungen für den Aus- und Neubau von Wärmenetzen, über Angebote zur Informationsvermittlung bezüglich der unterschiedlichen Wärmeversorgungstechnologien und Kampagnen zur Anreizschaffung für die Ausschöpfung von Wärmereduktionspotenzialen (z. B. energetische Gebäudesanierung, Heizungstausch etc.) bis hin zur organisatorischen und personellen Einbettung der Umsetzungsstrategie in die Verwaltungsstrukturen.
- Für jede Maßnahme wurde ein spezifischer Steckbrief erstellt, aus dem insb. die Priorisierung, der Zeitplan, der Ressourcenaufwand, mögliche Synergien zwischen den Maßnahmen und Umsetzungsbarrieren sowie zu beteiligende Akteure, Erfolgsindikatoren und Finanzierungsmöglichkeiten hervorgehen.
- Die gesteckten Ziele und die anvisierten Maßnahmen zur Zielerreichung sind ambitioniert formuliert und bedürfen von Seiten der Verwaltung der Stadt Rheinbach als auch von der Politik Gestaltungswillen, Durchhaltevermögen und Anpassungsbereitschaft. Die Herausforderungen der (begrenzten) personellen wie auch monetären Ressourcen, des ambitionierten zeitlichen Horizontes und auch der benötigten, zusätzlichen Fachexpertise müssen bedacht und berücksichtigt werden. Die Energie- und Wärmewende umfasst notwendige Investitionen in eine zukunftsfähige Stadt. Sie passiert nicht von heute auf morgen und ist herausfordernd und anstrengend.
- Zur Steuerung und Koordination der vielfältigen Maßnahmen ist es daher von großer Bedeutung eine langfristige Strategie zu verfolgen und konkrete Ansprechpartner zu benennen. Die Überlegungen könnten auch dahingehen eine Nahtstelle zwischen Verwaltung, Politik, Energieversorgern, Gewerbevertretern o. ä. zu ermöglichen und eine zentrale Einheit für diese Aufgaben zu formen. Die genaue Ausgestaltung (z. B. intern, extern, mit Kooperationspartnern) sowie der Aufgabenbereich sollte zeitnah erarbeitet werden.

6.1 Ziele und Vorgehensweise

Das ehrgeizige Ziel, die Wärmeversorgung bis 2045 klimaneutral zu gestalten, ist mit einem langen und komplexen Prozess verbunden, der zahlreiche offene Fragen aufwirft. Gleichzeitig wird das Energiesystem selbst komplexer und die regulatorischen sowie wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sind teilweise noch nicht gegeben. Mit der Erstellung der KWP ist für die Stadt Rheinbach der erste Schritt getan, doch die eigentliche Herausforderung beginnt erst danach: die Umsetzung.

Eine Vielzahl von Einzelmaßnahmen muss geplant, priorisiert, aufeinander abgestimmt, finanziert, mit Fördermitteln hinterlegt, umgesetzt und ihre Realisierung regelmäßig kommuniziert werden und das über viele Jahre hinweg. Kurzum: Aufgrund des enormen Zeitdrucks und knapper Ressourcen bedarf es eines strategisch angelegten Vorgehens. Deshalb wurde auf Basis der Ergebnisse der Bestandsanalyse, der Potenzialanalyse und dem beschriebenen Zielszenario eine Umsetzungsstrategie gemäß § 20 WPG entwickelt.

Wärmewendestrategie mit konkreten Maßnahmen

Bei der Erarbeitung des Maßnahmenplans hat sich die Stadt Rheinbach als planungsverantwortliche Stelle gemäß WPG i. V. m. LWPG ehrgeizige Ziele gesetzt. Der Umsetzungszeitraum der Transformation des Wärmesektors beträgt 20 Jahre. Die zunächst im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung formulierten Maßnahmen fokussieren sich auf den Realisierungszeitraum von einem bis fünf Jahren und decken somit die Phase bis zur ersten verpflichtenden Fortschreibung ab. Die Nachverfolgung der formulierten Maßnahmen sowie die Aufnahme weiterer Aspekte sind Teil der Verstetigungsstrategie (siehe Kapitel 7) und können in nachfolgenden Schritten in die kommunale Wärmeplanung aufgenommen werden. Die ganzheitliche erfolgreiche Durchführung und Nachvollziehung dieser Maßnahmen sind allerdings allein kaum zu erreichen, es bedarf der Unterstützung von weiteren Akteuren, wie bspw. den Infrastrukturbetreibern, sowie ressourcenschonende und effiziente Zusammenschlüsse bzw. Kooperation über die Kommunengrenzen hinweg. Die aus der kommunalen Wärmeplanung abgeleiteten Ziele sind in vielen Fällen systemisch, strategisch und auf den langfristigen Erfolg ausgelegt, sodass der Zusammenschluss mit anderen Kommunen oder Dienstleistern Synergieeffekte verspricht.

Energie- und Wärmewende in Rheinbach

Das Ziel, bis zum Jahr 2045 klimaneutral zu sein, hat die Stadt Rheinbach fest ins Visier genommen. Die in der Umsetzungsstrategie entwickelten und zu realisierende Umsetzungsmaßnahmen ebnen den Weg für eine Wärmeversorgung mit ausschließlich erneuerbaren Energien und/oder aus unvermeidbarer Abwärme bis zum Zieljahr 2045. Wie in den einzelnen Maßnahmen festgehalten, sind die in der kommunalen Wärmeplanung entwickelten Vorhaben als weitere Ergänzung oder detaillierter Fortführung der Maßnahmen des geltenden kommunalen und interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes⁹⁰ sowie des Klimafolgenanpassungskonzeptes⁹¹ der Stadt Rheinbach zu verstehen.

⁹⁰ Ifas Institut für angewandtes Stoffstrommanagement, Klimaneutralitätskonzept für die Klimaregion Rhein-Voreifel Stadt Rheinbach, zu finden unter https://www.rheinbach.de/fileadmin/user_upload/Zukunft_gestalten/Klima-_und_Umweltschutz/Kommunales_Klimaneutralit%C3%A4tskonzept_Bericht.pdf, Stand:2025., Abruf 09.01.2026

⁹¹ Ifas Institut für angewandtes Stoffstrommanagement, Interkommunales Klimaschutzteilkonzept zur Klimaanpassung in der Region Rhein-Voreifel, zu finden unter https://www.rheinbach.de/fileadmin/user_upload/Zukunft_gestalten/Klima-_und_Umweltschutz/01a_Interkommunales_Klimaanpassungskonzept_Rhein-Voreifel_Rheinbach.pdf, Stand: Januar 2024, Abruf 09.01.2026

Weitere Informationen zu den aktuellen Klimaschutzaktivitäten sind unter folgender Adresse einzusehen:

www.rheinbach.de/rheinbach-gestalten/klima-und-umwelt/klimaschutz-und-anpassung.

Die Umsetzung und Begleitung der Maßnahmen der kommunalen Wärmeplanung sind nicht über eine förderfähige Stelle zu leisten, sondern müssen in der Folge zunächst entwickelt werden. Positiv ist zu erwähnen, dass durch die Pflicht der kommunalen Wärmeplanung sowie die Fortführung der Wärmeplanung für die Stadt Rheinbach Gelder aus dem Belastungsausgleich zur Verfügung stehen (§ 8 LWPG). In welcher Höhe dies für die Fortschreibung ab dem 01.07.2028 ausfällt, wird von der Landesregierung im Jahr 2026 veröffentlicht (§ 9 Abs. 2 LWPG). Eine weitere Ausgestaltung bis dahin bedarf den Anstrengungen der Kommune.

Systematisierung der entwickelten Maßnahmen

Das Vorgehen zur Entwicklung der Umsetzungsstrategie für die Wärmewende in der Stadt Rheinbach orientiert sich an den Empfehlungen des „Leitfadens Wärmeplanung“, herausgegeben von den Bundesministerien für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) sowie für Wohnen, Gemeindeentwicklung und Bauwesen (BMWSB) aus dem Jahr 2024.⁹² In der ersten Arbeitsphase wurden während der KWP-Erstellung im Steuerungsteam der Stadt Rheinbach, aber auch gemeinsam mit den Wärmewendeakteuren vor Ort im Rahmen von Fachdialogen, potenzielle Maßnahmen gesammelt und Umsetzungsbarrieren identifiziert. Anschließend erfolgte die Systematisierung dieser Maßnahmensammlung, und zwar insbesondere unter dem Aspekt der direkten und indirekten Einflussbereiche der Stadt Rheinbach. Die Einflussbereiche sind „Verbrauchen“⁹³, „Versorgen“⁹⁴, „Regulieren“⁹⁵ und / oder „Motivieren“⁹⁶. Aufgrund heute und auch in Zukunft bestehender resp. erwartbarer Ressourcenengpässe wurde in der anschließenden Arbeitsphase die Priorisierung entlang der Kriterien „Beitrag zur Zielerreichung“ sowie „Geschätzte Kosten und Finanzierungsaufwand“ vorgenommen. Dabei wurden auch potenzielle Synergieeffekte und negative Wechselwirkungen betrachtet. Abschließend wurden Maßnahmensteckbriefe zur weiteren Operationalisierung erstellt.

Parallel zur Entwicklung des Maßnahmenkatalogs wurden Lösungsansätze zur dauerhaften organisatorischen und personellen Einbettung der Umsetzungsstrategie diskutiert. Aus diesem Diskurs festzuhalten ist, dass ein erheblicher Erfolgsfaktor darin besteht, die Wärmewende als kooperatives Zusammenspiel verschiedener Akteure zu organisieren, denn erfahrungsgemäß scheitert die Umsetzung sinnvoller technischer Vorhaben häufig daran, dass kommunikative und organisatorische Begleitmaßnahmen nicht frühzeitig genug geplant und systematisch flankierend umgesetzt werden. Der Stadtverwaltung kommt hier insoweit eine Schlüsselrolle zu, als dass sie aufgrund ihrer Erfahrung, auch durch die Umsetzung des Klimaneutralitäts- und Klimafolgenanpassungskonzeptes, die Gegebenheiten und Charakteristika vor Ort am besten kennt und bedeutende Impulse geben kann. Sie kann unterstützend wirken und kommunikative Brücken zwischen den Akteuren bauen.

⁹² Ebenda, S. 99.

⁹³ Hierunter fallen Maßnahmen bezogen auf kommunalen Liegenschaften und Einrichtungen (z. B. Effizienzmaßnahmen zur Wärmebedarfsreduktion).

⁹⁴ Hierzu zählen Maßnahmen, die die Schaffung von attraktiven Rahmenbedingungen und Anreizen rund um den Auf- oder Ausbau von Wärmeversorgung zum Gegenstand haben.

⁹⁵ Diese Kategorie umfasst Maßnahmen, die bspw. die Formulierung rechtlicher Vorgaben beinhalten.

⁹⁶ Hier stehen Maßnahmen im Fokus, über die Dritte (z. B. Bürger) zum Handeln angeregt werden sollen (bspw. Informationskampagnen).

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Kombination von kurz- und langfristig ausgerichteten Maßnahmen. So kommt es neben der Etablierung wirksamer organisatorischer Strukturen darauf an, Bürger für die aktive Teilnahme an der Wärmewende zu motivieren und über (geförderte) Machbarkeitsstudien oder Transformationskonzepte für Bestandsinfrastrukturen zügig ins Handeln zu kommen. Die Maßnahmen und -steckbriefe sind jeweils aus Sicht der Kommune bzw. aus der Sicht des federführenden Akteurs entwickelt und formuliert. Dabei sind nicht alle Aspekte von der Kommune bzw. deren verantwortlichen Stellen zu bearbeiten. Vielmehr konnten Anknüpfungspunkte mit verschiedenen Stakeholdern durch die Beteiligungsformate identifiziert und in der Umsetzungsstrategie als gemeinsame Ziele berücksichtigt werden. Dazu werden die entsprechenden Maßnahmen direkt an die externen Partner adressiert und die Verwaltung nimmt in diesen Fällen eine begleitende Experten- bzw. Schnittstellenfunktion ein.

6.2 Umsetzungsstrategie und Maßnahmenkatalog

Im Verlauf der KWP-Erstellung für Rheinbach wurden zunächst insgesamt mehr als 50 Einzelmaßnahmen gesammelt (sog. „Longlist“), die nach einer ersten Bewertung verbleibenden Maßnahmen dann jeweils einer von drei Maßnahmenarten zugeordnet (strategische (S), kommunikative (K) und organisatorische (O) Maßnahmen) und abschließend mit den im vorangegangenen Kapitel benannten Einflussbereichen der Stadt verknüpft. Kommunikative Maßnahmen setzen den Fokus auf die Sammlung und die Verteilung von Informationen, dem Überzeugen, dem Mitnehmen und dem Motivieren der Stakeholder aktiv an der Wärmewende zu partizipieren und somit auf das Ziel einzuzahlen. Das primäre Ziel der organisatorischen Maßnahmen ist die Schaffung oder die Stärkung von Strukturen und deren kontinuierliche Begleitung. Strategische Maßnahmen enthalten systemische und langfristige Untersuchungen sowie Maßnahmen mit einem Fokus auf Umsetzung bzw. technische Machbarkeit. Dabei können die Grenzen fließend sein und bspw. organisatorische Maßnahmen eine strategische Maßnahme entwickeln.

Die einzelnen Maßnahmen werden jeweils in Form eines Steckbriefes einheitlich dargestellt. Für jeden Steckbrief wurde eine Prioritätsstufe vergeben („+++“ hoch, „++“ mittel und „+“ gering). Weitere Inhalte der Steckbriefe sind u. a. eine kurze Beschreibung und das Ziel der Maßnahme inklusive der notwendigen Umsetzungsschritte. Darüber hinaus werden auch ein Start- und ein Endzeitpunkt definiert. Überdies werden Finanzierungsmöglichkeiten benannt. Dargestellt werden ebenso die verantwortlichen sowie die betroffenen Akteure der Maßnahme. Zudem wird der Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios nach Umsetzung der Maßnahme erläutert. Tabelle 21 gibt einen Überblick aller Maßnahmen. Anschließend werden die Maßnahmen für die identifizierten Fokusgebiete sowie weitere allgemeine Maßnahmen vorgestellt.

Tabelle 21: Maßnahmenüberblick

Art	Nr.	Maßnahme	Verbrauchen	Versorgen	Regulieren	Motivieren
Strategisch	1	Maßnahme S 1: Untersuchung der Versorgung mit Biogas/Biomethan in der historischen Innenstadt		x		
	2	Maßnahme S 2: Detailuntersuchung des Strom- und Gasnetzes auf die zukünftigen Herausforderungen		x	x	
	3	Maßnahme S 3: Prüfung der Einsatzmöglichkeiten von Wärmenetzen in der historischen Innenstadt		x	x	
	4	Maßnahme S 4: Prüfung der energetischen Ausgestaltung des Gewerbegebiets "Wolbersacker" 2. Erschließungsabschnitt	x	x	x	
	5	Maßnahme S 5: Energetisches Vorkonzept zur Errichtung eines Wärmenetzes im bestehenden Gewerbegebiet		x	x	
	6	Maßnahme S 6: Detailuntersuchung der zentralen Infrastruktur (Strom und Moleküle) im Gewerbegebiet		x	x	
	7	Maßnahme S 7: Analyse des energetischen und baulichen Zustands kommunaler Gebäude zur Ableitung von Sanierungsbedarf und Planung entsprechender Maßnahmen	x			x
	8	Maßnahme S 8: Prüfung und Erstellung eines energetischen Vorkonzeptes für ein Wärmenetz zum Betrieb der Freizeitanlage "Monte Mare"	x	x	x	
	9	Maßnahme S 9: Erstellung eines Wärme- und Sanierungskonzeptes für die Schulkomplexe südöstlich der historischen Innenstadt	x	x		x
	10	Maßnahme S 10: Vereinheitlichung der Beheizung kommunaler Liegenschaften	x		x	
	11	Maßnahme S 11: Untersuchung kleinerer Wärmenetze mit komm. Liegenschaften als „Nukleus“	x	x	x	
	12	Maßnahme S 12: Energetische Ausgestaltung im Plangebiet "Weilerfeld II"		x	x	x
Kommunikativ	1	Maßnahme K 1: Informationsveranstaltung zur Realisierung eines Wärmenetzes in Rheinbach-West			x	x
	2	Maßnahme K 2: Informationsveranstaltung zu den erarbeiteten Wärmelösungsoptionen durchführen			x	x
	3	Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerichte Wärmelösungen			x	x
Organisatorisch	1	Maßnahme O 1: Interessensabfrage für den Anschluss an ein Wärmenetz im Umfeld des Schwimmbads "Monte Mare" durchführen				x
	2	Maßnahme O 2: Informationsangebot für Nachbarschaftsnetze erstellen			x	x
	3	Maßnahme O 3: Informationsangebot dezentraler Optionen für klimaneutrale Wärme erarbeiten				x
	4	Maßnahme O 4: Ausbau des Beratungsangebotes für Sanierung und Heizungstausch			x	x
	5	Maßnahme O 5: Einführung eines kommunalen Energiemanagements für alle städtischen Gebäude zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs	x		x	x
	6	Maßnahme O 6: Option von Wärmenetze in Neubaugebieten prüfen			x	x
	7	Maßnahme O 7: Einführung von Austauschformaten zwischen Bevölkerung, Handwerk und Beratungsstellen			x	x

8	Maßnahme O 8: Einrichtung einer zentralen Kommunikationsschnittstelle zwischen Wärmeversorger, Bürger, GHD und Industrie			x	x
9	Maßnahme O 9: Weiterführung von Energieberatungsangeboten und Angebote für iSFP schaffen			x	x
10	Maßnahme O 10: Einrichtung der Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG)			x	
11	Maßnahme O 11: Entwicklung der finalen Verstetigungsstrategie			x	
12	Maßnahme O 12: Initiierung und Durchführung von Wärmewende-Mitmachaktionen				x
13	Maßnahme O 13: Durchführung eines „Tages der Energie- und Wärmewende“ im Kommunalgebiet				x
14	Maßnahme O 14: Etablierung eines Controllingkonzepts zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung			x	
15	Maßnahme O 15: Etablierung eines laufenden Datenqualitätsmanagements			x	

Hinweis

Die finanziellen Auswirkungen der Umsetzung der KWP Rheinbach für die Gemeinde Rheinbach sollten frühzeitig in den kommenden Haushaltsplanungen berücksichtigt werden. Detaillierte Kosten-Nutzen-Analysen werden im Rahmen der Vorbereitung und Detailplanung der Maßnahmen erstellt. Hinsichtlich der Haushaltssituation stehen alle Maßnahmen unter einem Finanzierungsvorbehalt und bedürfen gesonderter Beschlüsse.

Fokusgebiet 1 „Historische Innenstadt“

Maßnahme S 1: Untersuchung der Versorgung mit Biogas/Biomethan in der historischen Innenstadt

Untersuchung der Versorgung mit Biogas/Biomethan in der historischen Innenstadt			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	++
Start	2027	Ende / Turnus	2030
Zielsetzung	Prüfung der Potenziale und Grenzen einer nachhaltigen Versorgung der historischen Innenstadt mit Biogas/Biomethan.		
Kurzbeschreibung	Im Stadtkern sind die Sanierungs- und Versorgungsoptionen, insb. denkmalgeschützter Gebäuden, eingeschränkt. Wie bereits in Kapitel 5.3 erläutert, ist der Stadtkern deshalb auch als Prüfgebiet ausgewiesen. Eine Option stellt die Umrüstung der Gasinfrastruktur und der Einsatz von Bioerdgas/Biomethan dar. Die Untersuchung soll Verfügbarkeit, Kosten, CO ₂ -Einsparpotenzial und mögliche Umsetzungswege analysieren. Besonderes Augenmerk liegt auf der Einbindung lokaler und regionaler Lieferketten. Erste Ergebnisse sollen die Grundlage für politische Entscheidungen und Bürgerkommunikation liefern. Die Ergebnisse können im Anschluss auf das gesamte Stadtgebiet ausgerollt werden.		
Vorgehen & Meilensteine	- Erfassung der aktuellen Gas-Infrastruktur im Stadtkern sowie deren Prüfung auf die Einsatzmöglichkeit von Biogas/Biomethan - Analyse der regionalen/regional verfügbaren Biogas/Biomethan-Potenziale - Wirtschaftlichkeits- und Machbarkeitsanalyse - Abstimmung mit Netzbetreibern und Energieversorgern - Ergebnisbericht mit Handlungsempfehlungen		
Erfolgsindikatoren	Abgeschlossene Bewertung liegt vor		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 2: Detailuntersuchung des Strom- und Gasnetzes auf die zukünftigen Herausforderungen, Maßnahme EE03: Austauschformate Netzausbau und Netzoptimierung sowie Maßnahme NR02: Potenzialstudie Reststoffnutzung 'Biogas' Rhein-Voreifel des <i>interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) ggf. limitierte Verfügbarkeit, zeitliche Ressourcen zur Durchführung der Analyse		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Maßnahme unterstützt die Möglichkeit, den Bestand im Stadtkern klimafreundlich mit minimalen Eingriffen zu versorgen. Gleichzeitig schafft sie Optionen, Gebäude ohne großflächige Umrüstung in ein klimaneutrales Gesamtszenario einzubinden. Damit trägt sie dazu bei, das Zielnetzzenario sozialverträglich und technisch machbar umzusetzen.		
Federführung/ Beteiligte	- Stadtverwaltung - Netzbetreiber - Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) - Regionale Erzeugung von Biogas / Biomethan		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Detailuntersuchung des Strom- und Gasnetzes auf die zukünftigen Herausforderungen			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030
Zielsetzung	Sicherstellung, dass die bestehenden Infrastrukturen in der Kernstadt für die Transformation bis 2045 geeignet sind.		
Kurzbeschreibung	Für die zukünftige Wärmeversorgung im Stadtkern ist eine ganzheitliche Betrachtung der bestehenden und geplanten Energieinfrastrukturen notwendig. Dabei werden Strom- und Gasnetze analysiert und aufeinander abgestimmt. Es sollen Synergien, Belastungsgrenzen und Potenziale identifiziert werden, um eine integrierte, zukunftsfähige Versorgungsstrategie zu entwickeln. Es bestehen starke Synergien mit der Maßnahme S 3. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für weitere konkrete Maßnahmen, wie z. B. den Einsatz von Biomethan oder die Nutzung von Abwärme.		
Vorgehen & Meilensteine	• Zusammenstellung des Projektteams in Abstimmung mit den Netzbetreibern • Erhebung des Ist-Zustands (Netze, Kapazitäten, Lastprofile) • Szenarienentwicklung • Netzkapazitäts- und Engpassanalyse • Abschlussbericht mit Handlungskorridoren		
Erfolgsindikatoren	• Identifizierte Engpässe und Lösungsvorschläge inkl. Maßnahmenliste • Einbetten der Ergebnisse in die Wärmewendestrategie 2045		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 1: Untersuchung der Versorgung mit Biogas/Biomethan in der historischen Innenstadt, , Maßnahme S 6: Detailuntersuchung der zentralen Infrastruktur (Strom und Moleküle) im Gewerbegebiet, Maßnahme EE03: Austauschformate Netzausbau und Netzoptimierung <i>des interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Schwierige Datenlage und fehlender Zugriff auf Betriebsdaten, hoher Abstimmungsbedarf mit Netzbetreibern und Unternehmen, Unsicherheiten bei regulatorischen Rahmenbedingungen (z. B. H₂-Infrastruktur), Investitionsrisiken bei unklarer Nachfrageentwicklung		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Untersuchung schafft die Basis für eine integrierte Planung der Energieversorgung im Stadtkern.		
Federführung/ Beteiligte	• Netzbetreiber • Stadtverwaltung • Weitere externe Akteure		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Prüfung der Einsatzmöglichkeiten von Wärmenetzen im Stadtkern			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	2030
Zielsetzung	Analyse, ob ein leitungsgebundene Wärmeversorgung mit zentraler Erzeugung eine Option für den Stadtkern darstellt.		
Kurzbeschreibung	Im Stadtkern sind hohe Wärmebedarfe und Wärmedichten vorhanden, was den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes ermöglichen kann. Allerdings muss dazu auch Platzbedarf für die Leitungsführung und einen Erzeugungsstandort gegeben sein. Es sollten in einer vertieften Untersuchung Wärmepotenziale analysiert sowie mögliche Trassenverläufe geprüft werden. Im Zusammenspiel mit Maßnahme S 2 wird eine zukunftsfähige Versorgungsstrategie entwickelt.		
Vorgehen & Meilensteine	• Festlegung des Untersuchungsgegenstandes (insb. räumliche Eingrenzung, Dauer der Erhebung, Projektpartner) • Untersuchung von Wärmehotspots • Identifizierung möglicher Trassenverläufe • Abschätzung der Wirtschaftlichkeit • Gespräche mit Gebäudeeigentümern und potenziellen Betreibern • Abschlussbericht mit Handlungskorridoren		
Erfolgsindikatoren	• Identifizierte Engpässe und Lösungsvorschläge • Dokumentierte Schnittstellen zwischen Strom-, Wärme- und Molekülnetzen		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 1: Untersuchung der Versorgung mit Biogas/Biomethan in der historischen Innenstadt, Maßnahme S 6: Detailuntersuchung der zentralen Infrastruktur (Strom und Moleküle) im Gewerbegebiet (-) Komplexität der Datenerhebung, begrenzte Datenverfügbarkeit, hoher Abstimmungsbedarf zwischen Akteuren		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Untersuchung schafft die Basis für eine integrierte Planung der Energieversorgung im Stadtkern. Durch das Zusammenspiel von Strom-, Wärme- und Molekülnetzen wird eine flexible, resiliente und klimaneutrale Energieversorgung ermöglicht. Dies erleichtert die spätere Umsetzung konkreter Projekte wie Wärmenetze oder Gebäudesanierungen.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Gebäudeeigentümer • Ggf. Fachplaner • Ggf. potenzielle Wärmenetzbetreiber		
Finanzierungsmechanismen	Ggf. über eine Machbarkeitsstudie der Bundesförderung effiziente Wärmenetze förderfähig. Prüfung von Mitteln für Denkmalförderung.		

Fokusgebiet 2 „Gewerbering“

Maßnahme S 4: Prüfung der energetischen Ausgestaltung des Gewerbegebiets
„Wolbersacker“ 2. Erschließungsabschnitt

Prüfung der energetischen Ausgestaltung des Gewerbegebiets „Wolbersacker“ 2. Erschließungsabschnitt			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	2028
Zielsetzung	Angestrebt wird eine energieeffiziente und nachhaltige Planung des zweiten Erschließungsabschnittes des Gewerbegebiets „Wolbersacker“ unter Berücksichtigung regenerativer Wärmeversorgung und infrastruktureller Synergien.		
Kurz- beschreibung	Im Zuge des zweiten Erschließungsabschnittes des Gewerbegebiets „Wolbersacker“ sollen energetische Anforderungen in der Planung verankert werden. Hierzu sollen unterschiedliche Optionen als Wärmequellen geprüft werden. Aktuell besteht bereits ein Bebauungsplan und die Flächennutzungsplanänderung befindet sich im Planverfahren.		
Vorgehen & Meilensteine	• Aufstellung Projektteam, ggf. Einbindung externer (Fach-) Planer • Gespräche mit potenziellen Industrie- und Gewerbeunternehmen führen • Durchführung Potenzialanalyse • Identifikation von Umsetzungsoptionen		
Erfolgs- indikatoren	• Vorlage eines Konzeptes mit Umsetzungsoptionen		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 5: Energetisches Vorkonzept zur Errichtung eines Wärmenetzes im bestehenden Gewerbering, Maßnahme S 6: Detailuntersuchung der zentralen Infrastruktur (Strom und Moleküle) im Gewerbering, Maßnahme KS02: Wärmeoptimierte Bauleitplanung des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i>		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Der zu erwartende Neubau kann klimagerecht ausgestaltet werden und so keinen negativen Einfluss auf die Treibhausgasbilanz nehmen. Gleichzeitig werden positive Effekte bei der Ansiedlung und Suche von Gewerbe- und Industriebetrieben erwartet.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Netz- oder Wärmenetzbetreiber • Industrieakteure • (Fach-) Planer		
Finanzierungs- mechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt		

Energetisches Vorkonzept zur Errichtung eines Wärmenetzes im Gewerbering			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030
Zielsetzung	Bewertung der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Machbarkeit eines Wärmenetzes im bereits bestehenden Abschnitt des Gewerberings.		
Kurzbeschreibung	Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Untersuchung zur energetischen Ausgestaltung der Gebietserweiterung (siehe Maßnahme S4) wird die konkrete Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes auch im bestehenden Gewerbering untersucht. Ein Wärmenetz könnte es ermöglichen, Abwärme einzelner Betriebe zu nutzen und durch zentrale oder dezentrale erneuerbare Energiequellen zu ergänzen. Es wird angestrebt, die Energieeffizienz zu steigern, Versorgungssicherheit zu schaffen und fossile Heizsysteme langfristig zu vermeiden. Neben der technischen Machbarkeit sollen Betreibermodelle, mögliche Anschlussquoten und Förderoptionen analysiert werden.		
Vorgehen & Meilensteine	• Vertiefende Gespräche mit potenziellen Abnehmern • Erster Entwurf eines möglichen Trassenverlaufes • Vergleich von möglichen Erzeugungskonzepten mittels Variantenvergleich • Anfertigung einer ersten Wirtschaftlichkeitsanalyse • Präsentation der Ergebnisse		
Erfolgsindikatoren	• Vorliegen der Ergebnisse • Austausch mit potenziellen Abnehmern		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 2: Detailuntersuchung des Strom- und Gasnetzes auf die zukünftigen Herausforderungen, Maßnahme S 4: Prüfung der energetischen Ausgestaltung des Gewerbegebiets "Wolbersacker" 2. Erschließungsabschnitt, Maßnahme EE04: Weiterführung und Ausbau Beratungsangebote für GHD, Industrie und Landwirtschaft des kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes (-) Ressourcen, geringes Interesse, unklare Förderlandschaft		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Ein Wärmenetz im bestehenden Gewerbering könnte einen signifikanten Beitrag zur Dekarbonisierung leisten und gleichzeitig Lastverschiebungseffekte ermöglichen. Durch die Integration von Abwärmequellen und erneuerbaren Energien wird das Gesamtgebiet resilient und zukunftsfähig. Die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie fließen direkt in die Szenarienentwicklung des Gesamtplans ein.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Potenzieller Wärmenetzbetreiber, Projektentwickler		
Finanzierungsmechanismen	Ggf. als Machbarkeitsstudie für ein Wärmenetz im Rahmen des Bundesförderprogramms für effiziente Wärmenetze finanzierbar.		

Detailuntersuchung der zentralen Infrastruktur (Strom und Moleküle) im Gewerbering			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030
Zielsetzung	Es soll eine umfassende Analyse der vorhandenen Energieinfrastrukturen (Strom- und Molekülnetze) im Gewerbering durchgeführt werden, um zukünftige Ausbau- und Versorgungspfade abzusichern.		
Kurzbeschreibung	Im Gewerbering bestehen durch Erweiterung und Neuansiedlungen steigende Energiebedarfe. Damit diese klimaneutral gedeckt werden können, ist eine integrierte Untersuchung der zentralen Infrastrukturen notwendig. Neben der Betrachtung eines potenzielles Wärmenetzes ist deshalb die Betrachtung der bestehenden Stromversorgung sowie der Einsatz von Molekülen (z. B. Wasserstoff oder Biomethan) notwendig. Engpässe und Synergien sollen identifiziert werden, um eine Grundlage für abgestimmte Investitionen zu schaffen. Ebenfalls sind die Ergebnisse mit städtebaulichen Erweiterungen oder Instandsetzungsmaßnahmen zu koordinieren (2. Erschließungsabschnitt, interkommunale Entwicklungsflächen).		
Vorgehen & Meilensteine	• Analyse des aktuellen Strom- und Wärmebedarfs im Bestand • Analyse der bestehenden Infrastruktur • Prognose der zukünftigen Bedarfe durch Erweiterung und Neuansiedlungen • Abstimmung mit Netzbetreibern (Strom, Gas) • Ergebnisbericht mit Handlungsoptionen		
Erfolgsindikatoren	• Vollständige Datengrundlage für Strom und Molekül • Identifizierte Engpässe und Lösungsvorschläge • Akzeptanz und Einbindung relevanter Unternehmen		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 2: Detailuntersuchung des Strom- und Gasnetzes auf die zukünftigen Herausforderungen, Maßnahme S 4: Prüfung der energetischen Ausgestaltung des Gewerbegebiets "Wolbersacker" 2. Erschließungsabschnitt, Maßnahme S 5: Energetisches Vorkonzept zur Errichtung eines Wärmenetzes im bestehenden Gewerbering (-) Schwierige Datenlage und fehlender Zugriff auf Betriebsdaten, hoher Abstimmungsbedarf mit Netzbetreibern und Unternehmen, Unsicherheiten bei regulatorischen Rahmenbedingungen (z. B. H₂-Infrastruktur), Investitionsrisiken bei unklarer Nachfrageentwicklung		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Maßnahme liefert eine belastbare Grundlage, um das Gewerbegebiet klimaneutral zu entwickeln. Durch die koordinierte Planung von Strom, Wärme und Molekülen werden Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit und Klimaziele langfristig gesichert. Zudem lassen sich Erweiterungen frühzeitig in die Gesamtstrategie der Stadt einbinden.		
Federführung/ Beteiligte	• Netzbetreiber • Stadtverwaltung • Weitere externe Akteure (Beispiele?)		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Fokusgebiet 3 „Gebiet um Schwimmbad Monte Mare“

Maßnahme S 7: Analyse des energetischen und baulichen Zustands kommunaler Gebäude zur Ableitung von Sanierungsbedarf und Planung entsprechender Maßnahmen

Analyse des energetischen und baulichen Zustands kommunaler Gebäude zur Ableitung von Sanierungsbedarf und Planung entsprechender Maßnahmen			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030 fortlaufend
Zielsetzung	Die Reduktion des Wärmebedarfs und der CO ₂ -Emissionen kommunaler Gebäude durch gezielte energetische Sanierungsmaßnahmen und zum Zwecke der Erhöhung der Energieeffizienz sowie der Vorbereitung auf die regenerative Wärmeerzeugung oder entsprechender Netzanschlüsse		
Kurzbeschreibung	Die energetische Sanierung kommunaler Gebäude leistet einen bedeutenden Beitrag zur Reduzierung der durch den Wärmebedarf verursachten THG-Emissionen. Nicht zuletzt wegen der Vorbildwirkung der öffentlichen Hand sollen deshalb der energetische Zustand aller kommunalen Gebäude erfasst und auf dieser Basis insb. wärmebedarfsbezogene Einsparpotenziale ermittelt werden. Dabei wird angestrebt, die Beheizung kommunaler Liegenschaften zu vereinheitlichen. Im Ergebnis entsteht ein Sanierungsfahrplan. Dieser bildet diesbezüglich die wichtige Grundlage zur Erreichung des Zielszenarios 2045. Im Bereich des Fokusgebiet 3 sind insbesondere die Gesamtschule, die Sporthalle Berliner Straße, das Stadttheater und das Städtische Gymnasium verortet		
Vorgehen & Meilensteine	• Auswahl und Priorisierung der zu untersuchenden kommunalen Gebäude • Datenerhebung: Vor-Ort-Begehungen, Erfassung von Verbrauchsdaten, Baualtersklassen, Technikstand • Bewertung & Analyse: Einschätzung des Sanierungsbedarfs, energetische Bewertung, Wirtschaftlichkeitsanalyse • Ableitung von Maßnahmen: Priorisierung, Zeitplanung und Entwicklung eines Sanierungsfahrplans • Ausweitung auf weitere Gebäude		
Erfolgsindikatoren	• Vollständigkeit der Gebäudeerfassung • Anzahl identifizierter Gebäude mit Sanierungspotenzial • Entwicklung konkreter Sanierungsfahrpläne		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 10: Vereinheitlichung der Beheizung kommunaler Liegenschaften, Maßnahme S 11: Untersuchung kleinerer Wärmenetze mit komm. Liegenschaften als „Nukleus“, Maßnahme KI03: Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Finanzierungsengpässe bei der späteren Umsetzung, personelle Kapazitäten im Gebäudemanagement oder Probleme bei der Auswahl der Dienstleister		
Auswirkungen auf das Zielszenario	• Reduzierung des Endenergiebedarfs im Gebäudesektor. • Beitrag zur Dekarbonisierung durch geringeren Wärmebedarf. • Stärkt die Vorbildfunktion der Kommune.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Externe Dienstleister		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt		

Prüfung und Erstellung eines energetischen Vorkonzeptes für ein Wärmenetz zum Betrieb der Freizeitanlage "Monte Mare"			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	+++
Start	2026	Ende	2030
Zielsetzung	Es soll geprüft werden, ob ein Wärmenetz mit dem Schwimmbad "Monte Mare" als Ankerkunde technisch und wirtschaftlich umsetzbar ist.		
Kurzbeschreibung	Das Schwimmbad stellt durch seinen kontinuierlich hohen Wärmebedarf einen möglichen Ankerkunden für ein Wärmenetz dar. Daher soll in einem ersten energetischen Vorkonzept untersucht werden, welche Wärmeversorgungsoptionen ökonomisch sinnvoll sind welche lokalen Erzeugungspotenziale genutzt werden können, z. B. Wärmepumpen, Solarthermie, Abwärme. Die Untersuchung enthält grundlegende technische Konzepte, eine Abschätzung von Investitions- und Betriebskosten sowie die möglichen Betreibermodelle. Ergebnisse dienen als Entscheidungsgrundlage für die Politik und Eigentümer. Interessante weitere größere Abnehmer befinden sich entlang der Regerstr., Berliner Str. und Leipziger Str. Hinzu kommen kommunale Gebäude, die bereits in Maßnahme S 7 untersucht werden.		
Vorgehen & Meilensteine	• Bildung Projektteam • Erhebung des Wärmebedarfs des Schwimmbades und umliegender Gebäude • Erstellung von möglichen Trassenverläufen • Identifikation potenzieller Energiequellen • Gespräche mit Gebäudeeigentümern oder Gewerbetreibenden • Entwicklung von Betreibermodellen • Entscheidungsgrundlage für Politik und Eigentümer		
Erfolgsindikatoren	• Vorliegen von Maßnahmen bzw. Entscheidungskorridor • Anzahl potenziell anschließbarer Gebäude		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 7: Analyse des energetischen und baulichen Zustands kommunaler Gebäude zur Ableitung von Sanierungsbedarf und Planung entsprechender Maßnahmen, Maßnahme O 1: Interessensabfrage für den Anschluss an ein Wärmenetz im Umfeld des Schwimmbads "Monte Mare" durchführen, Maßnahme K 1: Informationsveranstaltung zur Realisierung eines Wärmenetzes in Rheinbach-West, Maßnahme EE02: Machbarkeitsprüfung und Umsetzung Geothermie-Potenziale des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Geringes Interesse, aufwendige Datenerhebung, Unklarheit über Betreibermodelle		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Ein erfolgreiches Wärmenetz mit dem Schwimmbad als Basis könnte ein zentraler Baustein für die Dekarbonisierung des Quartiers werden. Es erleichtert die Integration weiterer Gebäude und stärkt die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen insgesamt. Gleichzeitig können gemachte Erfahrungen in anderen Fokusgebieten genutzt werden.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Immobilienmanagement • Potenzielle Abnehmer und Betreiber		
Finanzierungsmechanismen	Ggf. Förderung eines Wärmenetzes durch die Bundesförderung effiziente Wärmenetze. Prüfung von Mitteln für Denkmalförderung.		

Interessensabfrage für den Anschluss an ein Wärmenetz um Umfeld des Schwimmbads "Monte Mare" durchführen			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	2028
Zielsetzung	Mit einer strukturierten Befragung soll ermittelt werden, ob und in welchem Umfang private Eigentümer an einem Anschluss an ein Wärmenetz interessiert sind.		
Kurzbeschreibung	Neben Großabnehmern kann ein potenzielles Wärmenetz auch private Haushalte versorgen. Bevor in technische Detailplanungen eingestiegen werden soll, ist es deshalb wichtig, die Haltung der Eigentümer im städtischen Umfeld um das Schwimmbad "Monte Mare" abzufragen. Eine standardisierte Befragung soll Informationen zum Wärmebedarf, Sanierungsstand und zur Investitionsbereitschaft liefern. Dies ermöglicht, Chancen und Risiken einer gemeinschaftlichen Lösung realistisch einzuschätzen. Die Ergebnisse sind Grundlage für eine spätere Informationsveranstaltung (siehe Maßnahme K 1) und hat große Synergie zur Untersuchung eines Wärmenetzes in Rheinbach West.		
Vorgehen & Meilensteine	• Entwicklung Fragebogen / Befragungsformat • Durchführung einer Eigentümerbefragung • Auswertung und Clustern nach Bedarfslagen • Rückmeldung an Eigentümer (Ergebnisse) • Entscheidungsvorbereitung für weitere Schritte		
Erfolgsindikatoren	• Rücklaufquote der Befragung • Anteil Eigentümer mit grundsätzlichem Interesse		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme K 1: Informationsveranstaltung zur Realisierung eines Wärmenetzes in Rheinbach-West, Maßnahme S 5: Energetisches Vorkonzept zur Errichtung eines Wärmenetzes im bestehenden Gewerbegebiet (-) Geringe Rücklaufquote, Skepsis gegenüber gemeinschaftlichen Projekten, unterschiedliche finanzielle Ausgangslagen		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Maßnahme liefert die soziale Grundlage für eine mögliche gemeinschaftliche Wärmeversorgung. Sie zeigt, ob die Einbindung in ein Netzszenario tragfähig ist oder ob stärker auf dezentrale Lösungen gesetzt werden muss. So werden Investitionsentscheidungen frühzeitig abgesichert.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Eigentümer • Energieagentur Rhein-Sieg • Verbraucherzentrale NRW		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Informationsveranstaltung zur Realisierung eines Wärmenetzes in Rheinbach-West			
Handlungsfeld	Kommunikativ	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030 / fortlaufend
Zielsetzung	Die Bewohner im westlichen Bereich der Rheinbacher Kernstadt sollen allgemein über die Möglichkeit der Realisierung von Wärmenetzen informiert werden. Die angeschriebenen Eigentümer sollen über Ergebnisse der Befragung informiert werden.		
Kurzbeschreibung	Nach der Datenerhebung (siehe Maßnahme O 1) ist eine transparente Kommunikation entscheidend. In einer öffentlichen Veranstaltung sollen Eigentümer die Ergebnisse kennenlernen, mögliche technische Optionen verstehen und ihre Fragen stellen können. Akzeptanz soll geschaffen werden und potenzielle Interessensgruppen für eine Netz- oder Einzelversorgung vernetzt werden. Begleitend gilt es Fördermöglichkeiten darzustellen. Die Veranstaltung kann von allen Bewohnern Rheinbachs besucht werden.		
Vorgehen & Meilensteine	• Aufbereitung der Befragungsergebnisse • Aufbereitung der Untersuchungsergebnisse Wärmenetz • Organisation und Einladung der Eigentümer • Durchführung der Veranstaltung mit Experteninput • Dokumentation und Rückmeldung der Ergebnisse • Sammlung von Absichtserklärungen zur Teilnahme		
Erfolgsindikatoren	• Anzahl Teilnehmende • Anzahl positiver Rückmeldungen/Absichtserklärungen		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 8: Prüfung und Erstellung eines energetischen Vorkonzeptes für ein Wärmenetz zum Betrieb der Freizeitanlage "Monte Mare", Maßnahme O 1: Interessensabfrage für den Anschluss an ein Wärmenetz im Umfeld des Schwimmbads "Monte Mare" durchführen, Die Eigentümer in Rheinbach sollen über die Ergebnisse der Befragung und die Möglichkeit eines Wärmenetzes informiert werden. (-) Geringe Teilnahmebereitschaft, Vorbehalte gegenüber Kosten und Technik, Komplexität der Förderlandschaft		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Maßnahme stärkt die Partizipation an der Wärmewende und ermöglicht, Netzlösungen frühzeitig in die Gesamtplanung zu integrieren. Gleichzeitig liefert sie Erkenntnisse darüber, ob eine dezentrale Wärmeversorgung die realistischere Option ist. So können Gebäudeeigentümer fundierte Entscheidungen für eine klimaneutrale Wärmelösung treffen.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Eigentümer • Energieagentur Rhein-Sieg • Verbraucherzentrale NRW		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Fokusgebiet 4: Schulkomplexe südöstlich der historischen Innenstadt

Maßnahme S 9: Erstellung eines Wärme- und Sanierungskonzeptes für die Schulkomplexe südöstlich der historischen Innenstadt

Erstellung eines Wärme- und Sanierungskonzeptes Schulkomplexe südöstlich der historischen Innenstadt			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030
Zielsetzung	Entwicklung eines ganzheitlichen Konzepts zur klimaneutralen Versorgung von Schulkomplexen südöstlich der historischen Innenstadt (Gesamtschule Rheinbach, Erzbischöfliches St.-Joseph-Gymnasium, Glasfachschule NRW). Das Konzept soll Lösungen zur Wärme- und Stromversorgung aufzeigen und als Grundlage für eine schrittweise Umsetzung dienen. In Vordergrund steht, ein zukunftsfähiges, energieeffizientes und treibhausgasneutrales Gebäudemanagement zu ermöglichen.		
Kurzbeschreibung	Im Rahmen der Maßnahme wird ein integriertes Wärme- und Sanierungskonzept erarbeitet, das verschiedene technologische und infrastrukturelle Szenarien zur klimaneutralen Versorgung des Schulzentrums analysiert und bewertet. Dabei fließen u. a. folgendes ein: • Vergleich der Anbindung an ein bestehendes oder geplantes Wärmenetz vs. individuelle Versorgungslösungen (z. B. Wärmepumpe, Pelletheizung). • Integration von Photovoltaik-Anlagen auf Schuldächern zur Eigenstromnutzung. • Berücksichtigung energetischer Sanierungspotenziale der Gebäudehülle. • Entwicklung eines Maßnahmenfahrplans unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, ökologischer und technischer Kriterien.		
Vorgehen & Meilensteine	• Projektvorbereitung und Austausch mit den nicht-städtischen Ansprechpartnern wie z. B. Ingenieure, Marketing/ Kommunikation oder Strategiebegleitung • Projektstart & Bestandsanalyse/Datenerhebung: Vor-Ort-Begehungen, Erfassung von Verbrauchsdaten, Baualtersklassen, Technikstand • Entwicklung und Bewertung von Versorgungsszenarien • Integration baulicher Sanierungsmaßnahmen & PV-Potenziale • Beteiligung relevanter Akteure & Stakeholder-Workshops • Finalisierung des Konzepts & Beschlussfassung		
Erfolgsindikatoren	• Einbindung relevanter Akteure • Ganzheitlicher Ansatz: Betrachtung von Wärme, Strom, Gebäude & Nutzerverhalten		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 10: Vereinheitlichung der Beheizung kommunaler Liegenschaften, Maßnahme KI03: Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften und Maßnahme EF02: Durchführung energetischer Sanierungskonzepte und Ausweisung von Sanierungsgebieten des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Komplexität durch die Vielzahl an Gebäuden und Nutzungsstrukturen im Schulzentrum, personelle Kapazitäten in der Verwaltung oder externen Dienstleistern		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Maßnahme fördert die klimaneutrale Transformation kommunaler Gebäude. Das skalierbare Konzept für das Schulzentrum unterstützt die Dekarbonisierung und schafft durch die Anbindung an ein Wärmenetz oder der Einsatz individueller Lösungen die Anschlussfähigkeit und Flexibilität. PV-Eigenstromnutzung senkt die Stromlast und stärkt die Netzresilienz.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Gesamtschule Rheinbach, Erzbischöfliches St.-Joseph-Gymnasium, Glasfachschule NRW • Netzbetreiber		
Finanzierungsmechanismen	• Zuschuss durch KfW Nr. 432 (Energetische Stadtsanierung) • Bundesförderung effizienter Gebäude • Individueller Sanierungsfahrplan		

Vereinheitlichung der Beheizung kommunaler Liegenschaften			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030
Zielsetzung	Die Heizsysteme der kommunalen Gebäude (Stadthalle und Gesamtschule) sollen vereinheitlicht werden, um Effizienz, Steuerbarkeit und Wartung zu verbessern.		
Kurzbeschreibung	Derzeit bestehen verschiedene Heizsysteme in den Gebäuden, was den Betrieb und die Wartung komplex und teuer macht. Eine Vereinheitlichung ermöglicht Synergieeffekte, reduziert Betriebskosten und erleichtert eine künftige Einbindung in ein Nahwärmenetz. Dabei sollen erneuerbare Technologien (z. B. Wärmepumpen oder Solarthermie) vorrangig berücksichtigt werden. Die Maßnahme dient auch als technischer Ausgangspunkt für die mögliche Entwicklung kleinerer Wärmenetze im Gebiet.		
Vorgehen & Meilensteine	• Erfassung der bestehenden Heizsysteme • Vergleich technischer Optionen zur Vereinheitlichung • Entscheidung für zentrales oder dezentrales Heizsystem • Umsetzung in abgestimmten Bauabschnitten • Schulung des Betriebspersonals		
Erfolgsindikatoren	• Einheitliche Heizsysteme in allen Gebäuden • Senkung der Betriebskosten • Vereinfachte Wartung und Steuerung		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 7: Analyse des energetischen und baulichen Zustands kommunaler Gebäude zur Ableitung von Sanierungsbedarf und Planung entsprechender Maßnahmen, Maßnahme S 9: Erstellung eines Wärme- und Sanierungskonzeptes für die Schulkomplexe südöstlich der historischen Innenstadt, Maßnahme S 11: Untersuchung kleinerer Wärmenetze mit komm. Liegenschaften als „Nukleus“ (-) Technische Einschränkungen durch Gebäudestruktur, hohe Umstellungskosten, zeitliche Koordination mit Sanierungsmaßnahmen		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Maßnahme erleichtert die Integration der kommunalen Liegenschaften in ein gemeinsames Wärmeversorgungssystem. Eine einheitliche technische Basis vereinfacht Anschlusslösungen und stärkt die Wirtschaftlichkeit möglicher Netze. Damit trägt die Maßnahme direkt zur Erreichung der Zielnetzzenarios bei.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Fachunternehmen		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Untersuchung kleinerer Wärmenetze mit komm. Liegenschaften als „Nukleus“			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030
Zielsetzung	Identifikation und Bewertung potenzieller Optionen für kleinere Wärmenetze, bei denen kommunale Liegenschaften als Ausgangspunkt („Nukleus“) für den Aufbau eines lokalen Wärmenetzes dienen können.		
Kurzbeschreibung	Im Fokusgebiet 4 liegen eine Vielzahl von kommunalen bzw. städtischer Liegenschaften, welche sich von Norden (Pallotti-Areal) bis in den Süden (Gesamtschule Rheinbach) erschließen. Da sich zwischen den potenziellen größeren Abnehmern zumeist Wohnbebauung mit Ein- bzw. Zweifamilienhäusern befindet, ist ein großes zusammenhängendes Wärmenetz ggf. nicht möglich. Deshalb liegt der Fokus zunächst auf der Analyse von Wärmeinseln rund um kommunale Liegenschaften.		
Vorgehen & Meilensteine	• Genaue Betrachtung von Wärmebedarfen, Gebäude- und Nutzungstypen aus der Bedarfsanalyse • Prüfung von potenziellen Wärmequellen • Erstellung von Netzkonzepten • Wirtschaftlichkeitsanalyse • Synthesebericht		
Erfolgsindikatoren	• Vorlage eines Konzeptes • Entwicklung eines Zeitplans zur möglichen Umsetzung		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 7: Analyse des energetischen und baulichen Zustands kommunaler Gebäude zur Ableitung von Sanierungsbedarf und Planung entsprechender Maßnahmen (-) fehlende Ressourcen in der Verwaltung, organisatorischer Aufwand, Suche eines Projektentwicklers, Interesse möglicher Abwärmelieferanten		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Beitrag zur Dekarbonisierung durch Bündelung der Bedarfe in einem klimafreundlichen Versorgungssystem. Reduziert den Bedarf an fossilen Einzelheizungen. Stärkt die Vorbildfunktion der Kommune.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Potenzieller Wärmenetzbetreiber, Projektentwickler • Immobilienmanagement • Immobilienbesitzer		
Finanzierungsmechanismen	Ggf. als Machbarkeitsstudie eines Wärmenetzes durch die Bundesförderung effiziente Wärmenetze zu fördern		

Energetische Ausgestaltung im Plangebiet "Weilerfeld II"			
Handlungsfeld	Strategisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	2028
Zielsetzung	Ausgestaltung zukunftsgerichte Wärmeversorgung im Plangebiet "Weilerfeld II."		
Kurzbeschreibung	Die bauliche Erschließung des geplanten Neubaugebiets „Weilerfeld II“ südlich der B266 und östlich des Eulenbachs soll mittelfristig erfolgen. Hierzu soll im Rahmen des derzeitigen Bebauungsplanverfahrens eine Prüfung verschiedener Optionen zur klimaneutralen Wärmeversorgung erfolgen. Neben technischen Aspekten werden auch rechtliche und städtebauliche Optionen geprüft. In Synergie mit den weiteren Maßnahmen im Fokusgebiet 4 können auch übergreifende Energiekonzepte entstehen.		
Vorgehen & Meilensteine	• Beauftragung externer Dienstleister, Rechtsanwaltskanzlei • Präsentation der Ergebnisse • Ggf. Anwendung der Ergebnisse für weitere Neubaugebiete		
Erfolgsindikatoren	• Optionen identifiziert • Anwendung für andere Neubaugebiete		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 11: Untersuchung kleinerer Wärmenetze mit komm. Liegenschaften als „Nukleus“, Maßnahme KS 02: Wärmeoptimierte Bauleitplanung des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Fehlende Ressourcen, Anforderungen an Projektentwickler		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Neubaugebiete weisen ein hohes Potential zur frühzeitigen zukunftsgerichten Wärmeversorgung auf. So können, mit weniger Aufwand als im Bestand, hohe Standards erreicht werden.		
Federführung/ Beteiligte	• Projektentwickler • Stadtverwaltung • Externe Dienstleister		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Fokusgebiet 5: Merzbach

Maßnahme O 2: Informationsangebot für Nachbarschaftsnetze erstellen

Informationsangebot für Nachbarschaftsnetze erstellen			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	2030
Zielsetzung	Anreize und Informationsangebote für kleinere Wärmenetze in der Nachbarschaft, so genannte Nachbarschaftsnetze geben.		
Kurzbeschreibung	Nachbarschaftsnetze sind Optionen mehrere Gebäude gleichzeitig in puncto Wärmeversorgung zu defossilieren. Bundesweit lassen sich Erfolge bei Projekten beobachten, die als Nahwärmenetz oder Inselnetz realisiert wurden. Dabei können verschiedene Wärmequellen genutzt werden, z. B. Geothermie, Aquathermie, Biomasse oder Umweltwärme in Verbindung mit einer Wärmepumpe. Der Vorteil der kleineren Netze ist die genaue Auslegung auf die Bedarfe der Anschlussnehmer und der damit verbundenen genauen Fahrweise mit geringen Verlusten. Allerdings können Nachbarschaftsnetze bei der kommunalen Wärmeplanung nicht im Detail berücksichtigt werden, da der Impuls von Seiten der lokal verbundenen Gebäudeeigentümer entstehen muss. Um eine solche Entscheidung treffen zu können, soll in Rahmen dieser Maßnahme die erforderliche Informationsbasis geschaffen werden.		
Vorgehen & Meilensteine	• Zusammenstellung von Informationen zu Nachbarschaftsnetzen • Darstellung verschiedener Wärmequellen • Bericht über Positivbeispiele • Erstellung von Informationsmaterial, z. B. Flyer, online-Angebote • Ggf. Darstellung eines Pilotprojektes • Veröffentlichung und Verteilung der Ergebnisse		
Erfolgsindikatoren	• Veröffentlichung und Verteilung der Ergebnisse • Downloadzahlen bzw. verteilte Flyer • Erhaltener Rücklauf		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme O 3: Informationsangebot dezentraler Optionen für klimaneutrale Wärme erarbeiten, Maßnahme O 4: Ausbau des Beratungsangebotes für Sanierung und Heizungstausch, Maßnahme EE03: Weiterführung und Ausbau der Beratungsangebote für private Haushalte des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Fehlende Ressourcen in Verwaltung, Komplikationen bei der Wahl der Projektsteuerung		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Beitrag zur Dekarbonisierung durch Bündelung der Bedarfe in einem klimafreundlichen Versorgungssystem. Reduziert den Bedarf an fossilen Einzelheizungen. Stärkt die Vorbildfunktion der Kommune.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Servicestelle Energie- und Wärmewende (Energieagentur Rhein-Sieg) • Verbraucherzentrale NRW • Bürger		
Finanzierungsmechanismen	Für die Umsetzung gibt Fördermöglichkeiten nach der Bundesförderung effiziente Gebäude (bis 16 Gebäude bzw. 100 Wohneinheiten) oder der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (> 16 Gebäude bzw. 100 Wohneinheiten)		

Informationsangebot dezentraler Optionen für klimaneutrale Wärme erarbeiten			
Handlungsfeld	organisatorisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	2028
Zielsetzung	Die Maßnahme soll Eigentümern eine fundierte Entscheidungsgrundlage bieten, um dezentrale, klimaneutrale Wärmeversorgungslösungen effizient und zukunftsfähig umzusetzen.		
Kurzbeschreibung	Dezentrale Wärmelösungen, wie Wärmepumpen, Solarthermie, Biomasseheizungen oder Quarterspeicher, werden systematisch analysiert und dargestellt. Dabei werden technische Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeiten berücksichtigt. Ziel ist es, Hemmschwellen für die Umsetzung individueller Lösungen zu senken und die Akzeptanz bei den Nutzern zu erhöhen. Die Ergebnisse sollen in anschaulichen Tabellen, Diagrammen und Entscheidungshilfen aufbereitet werden, die sowohl private als auch kommunale Akteure verwenden können. Durch den Vergleich verschiedener Varianten können Maßnahmen zur Optimierung des Energieeinsatzes und zur Reduktion von CO ₂ -Emissionen abgeleitet werden.		
Vorgehen & Meilensteine	- Erfassung und Kategorisierung möglicher dezentraler Wärmeoptionen - Bewertung von technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen - Erstellung von praxisnahen Entscheidungshilfen und Informationsmaterialien - Durchführung von Workshops oder Informationsveranstaltungen für Akteure - Dokumentation und Veröffentlichung der Ergebnisse		
Erfolgsindikatoren	- Anzahl erstellter Analysen und Entscheidungshilfen - Nutzung der Informationsmaterialien durch private Haushalte und kommunale Einrichtungen		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme O 2: Informationsangebot für Nachbarschaftsnetze erstellen, Maßnahme K 2: Informationsveranstaltung zu den erarbeiteten Wärmelösungsoptionen durchführen, Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen, Maßnahme EE03: Weiterführung und Ausbau der Beratungsangebote für private Haushalte und Maßnahme KK02: Aktionstage zum Thema Klima- und Umweltschutz / Erneuerbare Energie des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Komplexität und Vielfalt technischer Optionen erschweren Entscheidungen, hohe Investitionskosten trotz Fördermöglichkeiten, fehlende Akzeptanz oder Skepsis gegenüber neuen Technologien, begrenzte Informationsverbreitung und geringe Reichweite von Beratungsangeboten		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Analyse dezentraler Wärmelösungen ermöglicht eine gezielte Integration alternativer Technologien in das kommunale Wärmeversorgungskonzept. Dies unterstützt die Erreichung der Klimaziele und verbessert die Flexibilität und Resilienz des Zielnetzes erheblich.		
Federführung/ Beteiligte	- Stadtverwaltung - Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) - Energieagentur Rhein-Sieg - Verbraucherzentrale NRW - Bürger		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Informationsveranstaltung zu den erarbeiteten Wärmelösungsoptionen durchführen			
Handlungsfeld	Kommunikativ	Priorität	++
Start	2027	Ende	Offen / alle 2-3 Jahre
Zielsetzung	Informierte Bürger treffen Investitionen für zukunftsgerechte Wärmeversorgungen		
Kurzbeschreibung	Ausgehend von der Rheinbacher Ortschaft Merzbach als typisch dezentral versorgtem Ortsteil soll eine öffentliche Informationsveranstaltung für alle Rheinbacher Bürger durchgeführt werden, die praxisnah über verschiedene zukunftsfähige Wärmelösungsoptionen informiert. Ziel ist es, das Wissen über mögliche Technologien, Förderungen und Sanierungsansätze zu verbessern und die Bürger frühzeitig in die Umsetzungsphase einzubeziehen.		
Vorgehen & Meilensteine	• Ausarbeitung eines Veranstaltungskonzeptes • Veranstaltungsplanung • Durchführung Veranstaltung • Nachbereitung und Evaluation		
Erfolgsindikatoren	• Teilnehmeranzahl • Positives Feedback		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme O 2: Informationsangebot für Nachbarschaftsnetze erstellen, Maßnahme O 3: Informationsangebot dezentraler Optionen für klimaneutrale Wärme erarbeiten, Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen (-) Fehlende Ressourcen, organisatorischer Aufwand, geringe Besucheranzahl		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Indem die Bürger über mögliche Wärmelösungen informiert werden, können sie Entscheidungen im Sinne des Zielszenarios treffen. Sanierungen sowie Heizungswechsel im privaten Sektor können zur Treibhausgasreduktion beitragen.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Servicestelle Energie- und Wärmewende (Energieagentur Rhein-Sieg) • Verbraucherzentrale NRW • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Externe Akteure (z. B. externe Dienstleister, Heizungsinstallateure, Lokaler Energieversorger, [Gebäude-]Energieeffizienz-Experten, Regionale Finanzinstitute etc.)		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell keine Finanzierungsmöglichkeit bekannt.		

6.2.1 Weitere wichtige Maßnahmen für die Stadt Rheinbach

Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen

Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen			
Handlungsfeld	Kommunikativ	Priorität	+++
Start	2026	Ende	Offen / fortlaufend
Zielsetzung	Bürger und Eigentümer werden umfassend über zukunftsfähige Wärmeoptionen und die bauliche Vorbereitung ihrer Gebäude informiert.		
Kurzbeschreibung	Damit die Wärmewende gelingt, müssen Gebäudeeigentümer frühzeitig wissen, welche Maßnahmen und Vorkehrungen sinnvoll sind. Informationsveranstaltungen sowie Broschüren (online und offline) sollen leicht verständlich darstellen, welche Heiztechnologien zukunftsfähig sind, wie sich Gebäude vorbereiten lassen (z. B. durch Dämmung, Heizungstausch oder Leitungsreserven) und welche Fördermöglichkeiten bestehen. Neben klassischen Infoabenden sind auch digitale Formate vorgesehen, um möglichst viele Zielgruppen zu erreichen. Das Bewusstsein wird geschärft, Unsicherheiten werden abgebaut und Handlungsschritte klar aufgezeigt.		
Vorgehen & Meilensteine	- Entwicklung von Informationsmaterialien (Broschüren, Online-Inhalte) - Planung und Durchführung von Informationsveranstaltungen (vor Ort und digital) - Zusammenarbeit mit Energieberatungsstellen und lokalen Akteuren - Ergänzung durch Praxisbeispiele aus der Kommune oder Region - Evaluation und Weiterentwicklung der Angebote anhand von Feedback		
Erfolgsindikatoren	- Anzahl veröffentlichter Broschüren und Downloads - Anzahl Teilnehmende an Veranstaltungen - Positive Rückmeldungen (Feedbackbögen, Online-Umfragen)		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme K 1: Informationsveranstaltung zur Realisierung eines Wärmenetzes in Rheinbach-West, Maßnahme K 2: Informationsveranstaltung zu den erarbeiteten Wärmelösungsoptionen durchführen, Maßnahme O 2: Informationsangebot für Nachbarschaftsnetze erstellen, Maßnahme O 3: Informationsangebot dezentraler Optionen für klimaneutrale Wärme erarbeiten, Maßnahme KK02: Aktionstage zum Thema Klima- und Umweltschutz / Erneuerbare Energie des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Informationsüberlastung oder mangelndes Interesse, komplexe Inhalte leicht verständlich aufzubereiten, begrenzte Ressourcen für kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Durch die Maßnahme steigt das Wissen der Eigentümer über klimaneutrale Wärmeoptionen, wodurch mehr Gebäude rechtzeitig vorbereitet und förderfähig werden. Dies erleichtert sowohl den Anschluss an Wärmenetze als auch die Umsetzung dezentraler Lösungen. Langfristig sorgt die breite Aufklärung dafür, dass die Wärmewende schneller und sozialverträglicher gelingt.		
Federführung/ Beteiligte	- Stadtverwaltung - Stadtwerke / regionale Energieversorger - Verbraucherzentrale NRW - Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) - Bürger - Externe Dienstleister		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Ausbau des Beratungsangebot für Sanierung und Heizungstausch			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	Offen / fortlaufend
Zielsetzung	Die Maßnahme zielt darauf ab, Bürger durch gezielte Information und Beratung zu motivieren und zu befähigen, energetische Sanierungen und den Austausch ineffizienter Heizsysteme umzusetzen.		
Kurzbeschreibung	Ein erweitertes Beratungsangebot unterstützt Eigentümer dabei, individuelle Lösungen für energetische Gebäudesanierungen sowie für den Umstieg auf klimafreundliche Heizsysteme zu finden. Dabei werden technische Möglichkeiten, Förderprogramme und Wirtschaftlichkeitsaspekte verständlich aufbereitet und vermittelt. Durch niedrigschwellige Erstberatungen, tiefergehende Fachgespräche und praxisnahe Informationsveranstaltungen werden Hemmschwellen abgebaut und Entscheidungsprozesse beschleunigt. Die Akzeptanz für Sanierungsmaßnahmen soll erhöht und die Umsetzung in der Breite gefördert werden. Ein enger Austausch mit regionalen Energieagenturen, Handwerksbetrieben und Versorgern gewährleistet die Qualität und Aktualität der Beratung.		
Vorgehen & Meilensteine	• Bedarfsermittlung und Definition der Zielgruppen • Aufbau und Qualifizierung von Beratungsstrukturen • Entwicklung eines mehrstufigen Beratungsangebots • Einrichtung von Anlaufstellen • Öffentlichkeitsarbeit und Informationskampagnen zur Bewerbung des Angebots • Kontinuierliche Erfolgskontrolle und Anpassung des Angebots		
Erfolgsindikatoren	• Anzahl durchgeführter Beratungen pro Jahr • Rückmeldungen und Zufriedenheitswerte der Bürger		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme K 1: Informationsveranstaltung zur Realisierung eines Wärmenetzes in Rheinbach-West, Maßnahme K 2: Informationsveranstaltung zu den erarbeiteten Wärmelösungsoptionen durchführen, Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen, Maßnahme EF02: Durchführung energetischer Sanierungskonzepte und Ausweisung von Sanierungsgebieten des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> sowie Maßnahme EE01: Beratungsangebote für private Haushalte 'Effizienz & Energie' und Maßnahme EE02: Beratungsangebote für GHD, Industrie und Landwirtschaft 'Effizienz & Energie' des <i>interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Geringe Bekanntheit und Reichweite der Beratungsangebote, Informationsüberlastung und Komplexität der Förderlandschaft, Skepsis oder Unsicherheit der Eigentümer bezüglich Wirtschaftlichkeit und Technik		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Ein verstärktes Beratungsangebot beschleunigt den Sanierungsfortschritt und unterstützt den frühzeitigen Umstieg auf erneuerbare Heizsysteme, was die Wärmebedarfsreduktion im Gebäudebestand erheblich vorantreibt. Durch die stärkere Nachfrage nach Sanierungen und Heizungsmodernisierungen verbessert sich die Planbarkeit und Umsetzung des Zielnetzes, insbesondere im Hinblick auf Lastsenkungen und den Ausbau erneuerbarer Wärmetechnologien. Damit trägt die Maßnahme unmittelbar zur Erreichung der Klimaziele und zur Entlastung der kommunalen Wärmenetze bei.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Energieagentur Rhein-Sieg • Verbraucherzentrale NRW		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell gibt es für die Planung keine Fördermöglichkeiten.		

Einführung eines kommunalen Energiemanagements für alle städtischen Gebäude zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	2030 / fortlaufend
Zielsetzung	Einführung eines intelligenten, gebäudespezifischen Energiemanagements in kommunalen Gebäuden zur kontinuierlichen Erfassung, Analyse und Optimierung des Wärmeverbrauchs. Es wird angestrebt, durch digitales Monitoring, angepasste Heizungsregelung und geschultes Hauspersonal den Energieverbrauch zu senken und CO ₂ -Emissionen zu reduzieren.		
Kurzbeschreibung	Die Maßnahme umfasst den Aufbau eines kontinuierlichen Energiemonitorings speziell für kommunale Liegenschaften. Durch die intelligente Steuerung der Heizungsanlagen (z. B. Anpassung der Betriebszeiten an den tatsächlichen Nutzungsbedarf) sowie die Schulung des Hauspersonals soll der Betrieb optimiert und unnötiger Energieverbrauch vermieden werden. Für ausgewählte Liegenschaften der Stadt Rheinbach wurde bereits im Jahr 2025 mit einem Pilotprojekt gemeinsam mit der Energieagentur Rhein-Sieg gestartet und soll anschließend ausgeweitet werden.		
Vorgehen & Meilensteine	• Aufnahme der vorhandenen Heiztechnik und Energieverbräuche • Auswahl und Einrichtung eines geeigneten Monitoring-Systems für das Schulzentrum • Anbindung der Heizungsregelung an digitale Steuerung (z. B. zeit-/nutzungsabhängige Heizpläne) • Schulung des Hauspersonals im Umgang mit Daten, Regelung und Erkennung von Ineffizienzen • Durchführung erster Verbrauchsanalysen und Ableitung von Optimierungspotenzialen • Fortlaufende Überwachung, Rückkopplung und Verbesserung der Steuerungsstrategien		
Erfolgsindikatoren	• Nachweisbare Reduktion des Wärmeverbrauchs im Vergleich zu Vorjahren • Schulungsteilnahme und aktives Energiemanagement durch Hauspersonal • Einrichtung eines funktionsfähigen Monitoringsystems		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme S 10: Vereinheitlichung der Beheizung kommunaler Liegenschaften, Maßnahme S 11: Untersuchung kleinerer Wärmenetze mit komm. Liegenschaften als „Nukleus“, Maßnahme KI02: Aufbau und Etablierung eines kommunalen Energiemanagementsystems des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Fehlende Datenverfügbarkeit, fehlende Ressourcen für Aufbau und Pflege		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Das intelligente Energiemanagement verbessert die Energieeffizienz deutlich und trägt zur Senkung des Wärmebedarfs bei. Durch die Transparenz des Verbrauchs und die gezielte Betriebsoptimierung werden Einsparpotenziale identifiziert und nutzbar gemacht. Die Maßnahme reduziert nicht nur CO ₂ -Emissionen, sondern schafft auch eine datenbasierte Grundlage für strategische Entscheidungen im Rahmen der kommunalen Wärmewende.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Energieagentur Rhein-Sieg • Externe Fachplaner		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Option von Wärmenetze in Neubaugebieten prüfen			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	2030
Zielsetzung	Neubaugebiete können von Beginn an mit Wärmenetzen ausgestattet werden, um eine zukunftsfähige und klimaneutrale Versorgung sicherzustellen.		
Kurzbeschreibung	Neubaugebiete bieten ideale Voraussetzungen, um Wärmenetze effizient und kostengünstig zu realisieren, da die Infrastruktur parallel zur Erschließung geplant und verlegt werden kann. Dadurch lassen sich fossile Heizsysteme vollständig vermeiden und erneuerbare Wärmequellen bzw. moderne Heiztechnologien, wie z. B. Solarthermie, Großwärmepumpen oder Biomasse, wirtschaftlich einsetzen. Die Maßnahme sieht vor, in allen neuen Baugebieten verbindlich zu prüfen, ob ein Wärmenetz realisiert werden kann. So wird die Basis für eine langfristig klimaneutrale Versorgung geschaffen, ohne dass einzelne Eigentümer individuelle Heizlösungen entwickeln		
Vorgehen & Meilensteine	- Integration von Untersuchungen zu Energie- und Wärmekonzepten in städtebaulichen Verträgen - Bedarfsermittlung (geplante Gebäude, Wärmebedarf, Dichte) - Technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudien - Prüfung von Optionen für die Integration in die klimaneutrale Ausgestaltung von Neubaugebieten - Umsetzung in Zusammenarbeit mit Energieversorgern/Betreibern		
Erfolgsindikatoren	- Vorliegender Bericht mit bewerteten Optionen - Impulse in baurechtliche Ausgestaltungen gegeben		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen, Maßnahme KS 02: Wärmeoptimierte Bauleitplanung des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Höhere Anfangsinvestitionen gegenüber Einzelheizungen, Widerstände durch Bauträger oder Eigentümer, längere Planungs- und Abstimmungsprozesse		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Maßnahme garantiert, dass künftig keine zusätzlichen fossilen Heizlasten entstehen und neue Gebiete von Anfang an kompatibel mit den Klimazielen sind. Wärmenetze in Neubaugebieten können perspektivisch mit Bestandsnetzen verknüpft oder erweitert werden. So entsteht eine modulare, wachstumsfähige Infrastruktur, die das Zielnetzzenario langfristig absichert.		
Federführung/ Beteiligte	- Stadtverwaltung - Energieagentur Rhein-Sieg - Rechtsanwälte		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell keine Fördermechanismen bekannt		

Einführung von Austauschformaten zwischen Bevölkerung, Handwerk und Beratungsstellen			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	Offen / fortlaufend
Zielsetzung	Aufbau von lokalen Austauschformaten zur Vernetzung von Bürgern, Handwerksbetrieben, Energieberatern und Verwaltung im Themenfeld Wärmewende. Dies dient dem Zweck, Informationslücken zu schließen, Umsetzungsprozesse zu erleichtern und die Akzeptanz der kommunalen Wärmeplanung zu erhöhen.		
Kurzbeschreibung	Die Austauschformate fungieren als zentrale Anlaufstelle für Fragen rund um Heizungsumstellungen, Gebäudesanierung, Fördermittel, Anschlussmöglichkeiten an Wärmenetze und Technologien wie Wärmepumpen. Sie bündelt Beratungsangebote, vermittelt Handwerkskontakte und bietet regelmäßige Sprechstunden, Veranstaltungen oder Thementage in Kooperation mit lokalen Akteuren.		
Vorgehen & Meilensteine	• Konzeptentwicklung und Abstimmung mit lokalen Akteuren • Aufbau der Plattform (Webseite, Informationsmaterial, Öffentlichkeitsarbeit) • Planung erster Veranstaltungen und Termine • Durchführung von Veranstaltungen und Terminen		
Erfolgsindikatoren	• Anzahl Teilnehmer des Formats • Zufriedenheit aller Akteure		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen, Maßnahme KK02: Aktionstage zum Thema Klima- und Umweltschutz / Erneuerbare Energie des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> sowie Maßnahme EE03: Austauschformate Netzausbau und Netzoptimierung des <i>interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Fehlende Ressourcen zur kontinuierlichen Pflege und Koordination, geringes Interesse seitens der Teilnehmer		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Ermöglicht die tatsächliche Umsetzung der Wärmeplanung durch Aktivierung privater Haushalte. Unterstützt Netzanschlüsse, Gebäudesanierung und Technologiewechsel auf breiter Ebene.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel) • Interessierter Bürger und Wirtschaftsvertreter • Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaft der Stadt Rheinbach mbH • Energieagentur Rhein-Sieg • Bürgerenergiegenossenschaften • Verbraucherzentrale NRW • Lokale Handwerksbetriebe • Beratungsstellen		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt.		

Einrichtung einer zentralen Kommunikationsschnittstelle zwischen Wärmeversorger, Bürger, GHD und Industrie			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	Offen / fortlaufend
Zielsetzung	Aufbau einer dauerhaften, moderierten Kommunikationsstruktur zur Koordination, Information und Abstimmung zwischen relevanten Akteursgruppen im Kontext der kommunalen Wärmeplanung. Im Rahmen dessen wird beabsichtigt Transparenz zu schaffen, Vertrauen aufzubauen und Synergien für eine zügige Wärmewende zu heben.		
Kurzbeschreibung	Die zentrale Kommunikationsschnittstelle dient als Plattform zur wechselseitigen Kommunikation zwischen der Stadtverwaltung, den Stadtwerken / Wärmeversorgern, der lokalen Wirtschaft, Industrieunternehmen und der Bevölkerung. Formate wie runde Tische, Infoveranstaltungen, digitale Tools oder Dialogforen könnten den Austausch strukturieren und konkrete Projektabsprachen ermöglichen. Weitere Gedanken sind auch in der Kommunikationsstrategie (siehe Abschnitt 9).		
Vorgehen & Meilensteine	• Bedarfserhebung und Konzeptentwicklung • Identifikation und Ansprache zentraler Akteure • Etablierung einer Kommunikationsschnittstelle mit klarer Struktur • Durchführung erster Kooperationsformate • Verstetigung und Anpassung an laufende Umsetzungsprojekte		
Erfolgsindikatoren	• Etablierung einer Kommunikationsschnittstelle mit klarer Struktur • Anzahl und Rückmeldungen der beteiligten Akteure		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen, Maßnahme KK03: Ausbau regionaler Kooperationen des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Unterschiedliche Interessenlagen, unklare Zuständigkeiten, keine Beteiligung		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Durch klare Zuständigkeiten können Strategien abgestimmt und Maßnahmen im Zusammenhang mit der Wärmewende zielgerichtet umgesetzt werden.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Übergeordnete Planungsinstanzen • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Themenbezogene sachverständige Experten • Anlagenbetreiber • Investoren • Vertreter aus GHD und Industrie		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell kein Fördermechanismus bekannt		

Anreize für Energieberatung und iSFP schaffen			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	+
Start	2028	Ende	Offen / fortlaufend
Zielsetzung	Steigerung der Inanspruchnahme von qualifizierter Energieberatung sowie Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne (iSFP) durch gezielte kommunikative Anreize. Die Intention besteht darin, Eigentümer für eine energetische Sanierung zu sensibilisieren und konkrete Umsetzungsimpulse zu setzen.		
Kurzbeschreibung	Durch gezielte Ansprache sollen Bürger dazu bewegt werden Energieberatungen in Anspruch zu nehmen. Es kann geprüft werden, ob über kommunikative Maßnahmen hinaus auch finanzielle Anreize umsetzbar sind. Der individuelle Sanierungsfahrplan unterstützt Gebäudeeigentümer, die Sanierung ihres Hauses Schritt für Schritt zu planen. Besonders im Bereich Altbau liegt das größte wärmebezogene Energieeinsparpotenzial. Er gibt außerdem einen langfristigen und detaillierten Überblick über mögliche Sanierungsmaßnahmen und deren Einsparpotenzial.		
Vorgehen & Meilensteine	• Konzeptentwicklung und Abstimmung mit Akteur • Öffentlichkeitskampagne starten • Evaluation der ersten Ergebnisse		
Erfolgsindikatoren	• Entwicklung der Anzahl an durchgeführten Energieberatungen • Rückmeldung der Bürger		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen, Maßnahme EE03: Weiterführung und Ausbau der Beratungsangebote für private Haushalte des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Fehlende Ressourcen, fehlendes Fachpersonal (Energieberater), kein Interesse		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Höhere Sanierungsquote im Gebäudebestand reduziert langfristig den Wärmebedarf, was Ausbau- und Betriebskosten für zukünftige Wärmenetze senkt und die Zielnetzstruktur effizienter macht.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Energieberater • Energieagentur Rhein-Sieg • Verbraucherzentrale NRW		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell gibt es für die Planung keine Fördermöglichkeiten.		

Einrichtung der Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG)			
Handlungsfeld	Organisatorisch/ strategisch	Priorität	+++
Start	2026	Ende	Offen / fortlaufend
Zielsetzung	Etablierung einer koordinierenden Einheit, die die weiteren Entwicklungen der KWP verfolgt und z. B. das Maßnahmencontrolling übernimmt.		
Kurzbeschreibung	Die bedeutende Arbeit der Energie- und Wärmewende beginnt mit dem Abschluss der Ersterstellung der KWP. Im Anschluss gilt es die identifizierten Maßnahmen umzusetzen, Informationen aufzubereiten und bereitzustellen sowie die Daten kontinuierlich zu aktualisieren. Neben der Frage der personellen Ressourcen sind ebenfalls neue Expertisen gefragt, die nur wenige Kommune bereits aufweisen können. Gleichzeitig stehen alle Kommunen vor ähnlichen Aufgaben, zumindest den gesetzlichen Vorgaben des LWPG. Ausgehend von diesen Überlegungen haben die Kommunen des linksrheinischen Rhein-Sieg-Kreises sowie die Kommunen des Kreis Euskirchen gemeinsam versucht eine regionale Lösung zu entwickeln. Das Ergebnis ist die Energiewende Rhein-Eifel eG, die bereits im zweiten Quartal 2026 gegründet werden soll. Die Kooperationsgesellschaft soll die Aufgaben und Pflichten der Verstetigung der KWP übernehmen und darüber hinaus zu Datenaktualisierung und -harmonisierung beitragen. Im Zentrum der Zukunftsanalysen steht ein regionaler digitaler Zwilling, der eine gepflegte, räumlich genaue Datengrundlage für Analysen, Szenarien und Entscheidungen liefert. Die Gesellschaft unterstützt zusätzlich bei der Umsetzung und Kontrolle der entwickelten Maßnahmen. Sie übernimmt zentralen Aufgaben, etwa die Priorisierung und Umsetzung der in der KWP erarbeiteten Maßnahmen wie energetische Vorstudien, Schaffung, Organisation und Durchführung von Informations- und Beteiligungsformaten, Entwicklung langfristiger klimaneutraler Konzepte für private Haushalte, Gewerbe- und Industrieflächen oder die Beobachtung der Fördermittellandschaft. Auch die Abstimmung mit Politik, Öffentlichkeit und weiteren Akteuren gehört zum Aufgabenprofil.		
Vorgehen & Meilensteine	• Vorbereitung der Gründungsphase (geplant: Q2 2026) • Vorbereitung der Arbeitsphase (interne bzw. externe Zusammenarbeit) • Koordinationseinheit entsteht und beginnt mit der Arbeit		
Erfolgsindikatoren	• Koordinationseinheit identifiziert und in den politischen Gremien beschlossen • Beginn der Arbeit		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Einfluss auf alle Maßnahmen, die die Koordinationseinheit als umsetzenden Akteur identifiziert hat insb. Maßnahme O 11: Entwicklung der finalen Verstetigungsstrategie (-) Organisatorischer Aufwand bis zur Ausgestaltung, Abstimmungsbedarf zwischen Akteuren, ggf. langwierige Verwaltungsprozesse		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Bildung einer Koordinationseinheit ist elementar für die erfolgreiche Nachverfolgung und Erfolgsmessung der KWP. Somit nimmt sie großen Einfluss auf ein positives Ergebnis.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Potenzielle Kooperationspartner (Nachbarkommunen, kommunale Unternehmen, externe Dienstleister)		
Finanzierungsmechanismen	Ggf. Einsatz der Konnexitätszahlungen der KWP auch für die Verstetigung nach 2028		

Entwicklung der finalen Verstetigungsstrategie			
Handlungsfeld	Organisatorisch/ strategisch	Priorität	+++
Start	2026	Ende	2027
Zielsetzung	Etablierung dauerhafter Strukturen, Prozesse und Zuständigkeiten zur Umsetzung der aus dem kommunalen Wärmeplan folgenden Verstetigungsstrategie.		
Kurzbeschreibung	Zur dauerhaften, flexiblen und nachhaltigen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung über gesetzliche Vorgaben hinaus muss eine langfristige Verstetigungsstrategie entwickelt werden. Sie umfasst organisatorische, personelle und digitale Strukturen wie eine koordinierende Stelle (ggf. auch interkommunal), ein Controllingsystem und eine Kommunikationsstrategie. Externe Akteure (z. B. Energieversorger, Wohnungswirtschaft, Industrie) werden systematisch eingebunden. Auch digitale Werkzeuge wie ein Digitaler Zwilling oder gemeinsame Datenplattformen sind Teil der Strategie. Eine erste Konzeption liefern die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung in Abschnitt 7.		
Vorgehen & Meilensteine	• Einrichtung eines internen Projektteams bzw. Einbeziehung von externen Dritten • Entwicklung eines Verstetigungsmodells • Ausarbeitung eines Controlling- und Kommunikationskonzepts • Etablierung des Verstetigungskonzeptes in der Verwaltungsstruktur		
Erfolgsindikatoren	• Fertiggestellte und politisch beschlossene Verstetigungsstrategie • Koordinierenden Stelle (ggf. auch extern) ist eingerichtet • Controlling- und Kommunikationskonzepts erstellt (siehe Maßnahme O 14: Etablierung eines Controllingkonzepts zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung) • Etablierung des Verstetigungskonzeptes in der Verwaltungsstruktur		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Einzahlung auf die Verstetigungsstrategie des Klimaschutzplanes, bessere Umsetzungscoordination, höhere Bürgerakzeptanz, politische Rückkopplung, Maßnahme IO01: Kontinuierliche Fortschreibung der Energie- und THG-Bilanz des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> sowie Maßnahme MC03: Steuerung der kontinuierlichen Fortschreibung kommunaler Energie- und THG-Bilanzen des <i>interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) Hoher personeller Aufwand, Abstimmungsbedarf zwischen Akteuren, ggf. langwierige Verwaltungsprozesse		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Verstetigungsstrategie gewährleistet, dass Maßnahmen aus der Wärmeplanung nicht nur einmalig umgesetzt, sondern langfristig weiterverfolgt, angepasst und evaluiert werden. Sie schafft die organisatorische und technische Basis für eine flexible, resiliente und auf kommunaler Ebene gesteuerte Wärmewende.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Servicestelle Energie- und Wärmewende (Energieagentur Rhein-Sieg) • Externe Dienstleister • Energieversorger & Netzbetreiber • Wohnungswirtschaft, Handwerkskammer/IHK • Großverbraucher & ggf. Hochschulen		
Finanzierungsmechanismen	Konnexitätszahlungen der KWP auch für die Verstetigung nach 2028 Ggf. „Klimaanpassung und Klimaschutz in Kommunen“ (KAKK NRW)		

Initiierung und Durchführung von Wärmewende-Mitmachaktionen			
Handlungsfeld	organisatorisch / kommunikativ	Priorität	++
Start	2027	Ende	2030
Zielsetzung	Steigerung der Sanierungsrate im BSKO-Sektor private Haushalte und Förderung des Heizungswechsels		
Kurzbeschreibung	Durch niedrigschwellige Aktionen sollen Bürger für den Bedarf an energetischer Sanierung sensibilisiert und für einen Wechsel auf Heizungen mit min. 65 % Erneuerbare Energien gewonnen werden. Dazu sollen verschiedene Maßnahmen konzipiert werden, wie z. B. Thermografiespaziergänge (Wärmebildaufnahmen von Gebäuden). Ebenfalls denkbar sind Vor-Ort-Besichtigungen von energetisch sanierten Gebäuden sowie Neubauten, um Lösungsmöglichkeiten greifbar zu machen. Gleichzeitig kann so ein Netzwerk von Positiv-Beispielen gebildet werden, die als Multiplikatoren dienen können. Entweder Stellen die Hauseigentümer ihre Lösungen selbst vor, es wird ein bürgernaher Verein zu Koordination gegründet oder die Fachexperten, die die Maßnahmen umgesetzt oder begleitet haben, werden in das Format einbezogen.		
Vorgehen & Meilensteine	• Konzeption von Maßnahmen und Detailplanung, Suche nach Positivbeispielen • Einbindung externer Akteure (z. B. Verbraucherzentrale) • Durchführung der Angebote (regelmäßige Wiederholung) • Evaluierung nach 2 Jahren und Entscheidung über Fortführung		
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der Teilnehmer an Aktionen und Veranstaltungen • Bessere Kenntnis der Gebäudebestandes für die Fortschreibung		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen, Maßnahme KK02: Aktionstage zum Thema Klima- und Umweltschutz / Erneuerbare Energie des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) ggf. hoher Planungs- und Koordinationsaufwand, Erreichung der breiten Masse		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Durch die Mitmachaktionen kann den Bürgern der direkte Einfluss der Sanierungsmaßnahmen auf Wärmeverluste nahegebracht werden. So können Sie zu zukunftsgerechten Investitionen beispielsweise in Sanierungsmaßnahmen und eine klimaneutrale Heizungslösung motiviert werden.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Servicestelle Energie- und Wärmewende (Energieagentur Rhein-Sieg) • Lokaler Energieversorger • (Gebäude-)Energieeffizienz-Experten, Energieberater des Kreis Rheinbach • Verbraucherzentrale NRW		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell gibt es für die Initiierung keine Fördermöglichkeiten, Kostenübernahme mit Kooperationspartnern abzustimmen		

Durchführung eines „Tages der Energie- und Wärmewende“ im Kommunalgebiet			
Handlungsfeld	organisatorisch / kommunikativ	Priorität	+++
Start	2026	Ende	2027 / alle 2-3 Jahre
Zielsetzung	Steigerung des Bewusstseins für die Energie- und Wärmewende sowie Bereitstellung der notwendigen Informationen.		
Kurzbeschreibung	Die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung haben gezeigt, dass in Zukunft unterschiedliche Heizungslösungen eingesetzt werden. Die Eignungsanalyse hat ergeben, dass manche Bereiche besonders interessant für zentrale Wärmeversorgung, z. B. mittels Wärmenetz sind (siehe dazu auch Maßnahme S 5: Energetisches Vorkonzept zur Errichtung eines Wärmenetzes im bestehenden Gewerbering) und andere für dezentrale bzw. individuelle Lösungen. Zur weiteren Unterstützung und Informationsstreuung ist ein messeähnliches Format zu unterschiedlichen Themen angedacht. Mögliche Stationen sind: Vorstellung der Ergebnisse der KWP, Informationen rund um die Wärmepumpe inkl. Demonstrationsobjekt sowie weitreichende Informationen zu Fernwärme. Als Vorbild kann sich an den Veranstaltungen rund um die Woche der Wärmepumpe im Jahr 2024 orientiert werden.⁹⁷ Diese Maßnahme kann als Auftakt für die Durchführung weiterer Maßnahmen genutzt werden und viele andere Maßnahmen zum Teil mit abdecken. Ein großes Synergiepotenzial steckt zudem in der Kooperation mit anderen Kommunen.		
Vorgehen & Meilensteine	• Konzeption und Organisation der Veranstaltung⁹⁸ • Einbindung externer Akteure (z. B. Hersteller von Heizungstechnologien, Verbraucherzentrale, Netzbetreiber, Energieberater, Moderation) • Durchführung des Angebotes • Nachbereitung und Evaluierung		
Erfolgsindikatoren	• Anzahl der Teilnehmer / Besucher an der Veranstaltung		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Einzählung zu einer Vielzahl der entwickelten Maßnahmen, z. B. Maßnahme K 1: Informationsveranstaltung zur Realisierung eines Wärmenetzes in Rheinbach-West, Maßnahme K 3: Informationsveranstaltung sowie Broschüren online und offline für Wärmeversorgung und Gebäudevorbereitung für zukunftsgerechte Wärmelösungen, Maßnahme KK02: Aktionstage zum Thema Klima- und Umweltschutz / Erneuerbare Energie des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> sowie Maßnahme KK05: Aktionstage zum Thema Klima- und Umweltschutz / Erneuerbare Energie des <i>interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) ggf. hoher initialer Planungs- und Koordinationsaufwand, Kosten, wenig Besuchende		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Die Aufklärung und der Zugang der Informationen aus der KWP erhöht den allgemeinen Kenntnisstand und zeigt Optionen auf, wie jeder auf das Zielszenario einzahlen kann. Durch die Begegnung mit verschiedenen Lösungsoptionen werden zudem Bedenken verringert und Bürger zu zukunftsgerechten Investitionen motiviert.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Energieagentur Rhein-Sieg • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Externe Partner (Moderation, Energieversorger, (Gebäude-)Energieeffizienz-Experten, Energieberater des Kreis Rheinbach, Verbraucherzentrale, Handwerkerinnung, unterschiedliche Hersteller für Wärmeerzeugung)		
Finanzierungsmechanismen	Aktuell gibt keine Fördermöglichkeiten. Kostenübernahme mit Kooperationspartnern abzustimmen		

⁹⁷ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2024): Woche der Wärmepumpe, online: <https://www.wocheder-waermepumpe.de/>, Stand: September 2024, Abruf: 31.05.2025.

⁹⁸ Beispiel der Bonner Energietage, <https://www.bonner-energietage.de/>, letzter Abruf 02.06.2025.

Etablierung eines Controllingkonzepts zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	+++
Start	2026	Ende	2027
Zielsetzung	Gewährleistung einer effektiven und effizienten Maßnahmenüberwachung		
Kurzbeschreibung	Das Monitoring und Controlling im Kontext der kommunalen Wärmeplanung umfasst die kontinuierliche Überwachung der im Wärmeplan festgelegten Maßnahmen sowie die Anpassung dieser Maßnahmen basierend auf den gewonnenen Ergebnissen. Angesichts der Langfristigkeit der Wärmeplanung ist die Implementierung einer effektiven Controlling-Strategie unerlässlich. Ziele des Controllingkonzeptes sind regelmäßige Erfolgsberichte, die im besten Fall jährlich veröffentlicht werden. Ideen zu den Inhalten und den smarten Zielen inkl. möglicher Kennzahlen werden in Kapitel 8 skizziert. Die genaue Ausarbeitung und Umsetzung ist Teil dieser Maßnahme.		
Vorgehen & Meilensteine	• Erstellung des Konzepts (auf Basis der Vorüberlegungen in Kapitel 8); Einarbeitung/Verwendung eines Software-Werkzeugs • Identifikation des Kontrollgremiums • Erstmalige Erstellung sowie Vorstellung des Controllingberichts • Ggf. Anpassungen der Maßnahmen und kontinuierliche Wiederholung		
Erfolgsindikatoren	• Veröffentlichung eines jährlichen Controlling Berichts • Bericht über den Fortschritt im bestimmten (politischen) Gremium • Nutzung eines digitalen Monitoringsystems / Digitalen Zwillings		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) geringerer zeitlicher und finanzieller Aufwand für WPG-konforme Fortschreibung des Wärmeplans, Maßnahme O 11: Entwicklung der finalen Verstetigungsstrategie, Maßnahme O 15: Etablierung eines laufenden Datenqualitätsmanagements, Maßnahme IO02: Aufbau und Nutzung eines Controllingsystems des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) hoher initialer Erstellungs- und Koordinationsaufwand		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Durch die Etablierung des Monitoringkonzepts kann die Maßnahmenumsetzung gesteuert werden, welche wiederum einzelne positive Beiträge zum Erreichen des Zielszenarios beitragen.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Koordinationseinheit Wärmewende (Energiewende Rhein-Eifel eG) • Energieagentur Rhein-Sieg • Ggf. externe Dienstleister		
Finanzierungsmechanismen	Finanzierung im Rahmen der Konnexitätszahlung nach LWPG zu prüfen		

Etablierung eines laufenden Datenqualitätsmanagements			
Handlungsfeld	Organisatorisch	Priorität	++
Start	2027	Ende	2028
Zielsetzung	Steigerung der Datenverfügbarkeit und Qualität mit Blick auf die WPG-konforme Fortschreibung des KWP sowie Gewährleistung einer effektiven und effizienten Maßnahmenumsetzung		
Kurzbeschreibung	In diesem Abschlussbericht wurde an verschiedenen Stellen auf die (noch) unzureichende Datenverfügbarkeit und -qualität hingewiesen. Daher sollte ein laufendes Datenqualitätsmanagement etabliert werden, und zwar insbesondere um den Aussagegehalt der fortzuschreibenden Wärmeplanung signifikant zu verbessern. Zugleich wird durch die regelmäßige Datenerfassung der spätere Einmalaufwand im Zuge der Fortschreibung vermindert.		
Vorgehen & Meilensteine	• Erstellung des Konzepts und Festlegung der Prozesse • Sicherstellung der Datenverfügbarkeit und Verortung der organisatorischen Verantwortung • Durchführung der Datenerfassung und -qualitätssicherung • Aktualisierung des KWP-Tabellenwerks und der (kartografischen) Abbildungen – idealerweise unter Ausschöpfung von Harmonisierungs-, Standardisierungs- und Automatisierungspotenzialen • Evaluierung im Zuge der WPG-konformen Fortschreibung bzgl. Kosten- und Zeitersparnis sowie Qualitätsverbesserung		
Erfolgsindikatoren	• Einhaltung der Zeit- und Kostenvorgaben für die geplanten Maßnahmen. • Verbesserung der Datenqualität		
Synergien (+) & Hemmnisse (-)	(+) Geringerer zeitlicher und finanzieller Aufwand für WPG-konforme Fortschreibung des Wärmeplans, Maßnahme O 11: Entwicklung der finalen Verstetigungsstrategie, Maßnahme O 14: Etablierung eines Controllingkonzepts zur Steuerung der Maßnahmenumsetzung, Maßnahme KI02: Aufbau und Etablierung eines kommunalen Energiemanagementsystems des <i>kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> sowie Maßnahme MC04: Aufbau und Nutzung eines Controllingsystems und Datenharmonisierung des <i>interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes</i> (-) ggf. hoher initialer Erstellungs- und Koordinationsaufwand		
Auswirkungen auf das Zielszenario	Durch die Steigerung der Datenverfügbarkeit und -qualität wird die Maßnahmenumsetzung erleichtert, welche für die Erreichung des Zielszenarios wichtig ist.		
Federführung/ Beteiligte	• Stadtverwaltung • Energieagentur Rhein-Sieg • Ggf. externe Dienstleister		
Finanzierungsmechanismen	Finanzierung im Rahmen der Konnexitätszahlung nach LWPG zu prüfen		

6.2.2 Priorisierung der nächsten Maßnahmen

Nachfolgend sind die acht Maßnahmen mit der höchsten Priorität ausgewählt und in der Reihenfolge dargestellt, in der sie durchgeführt werden sollen:

Tätigkeit	2026			2027				Verantwortlich / Umsetzung
	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	
Maßnahme O10: Einrichtung Koordinationseinheit								Stadtverwaltung
Maßnahmen O11: Finale Verstetigungsstrategie								Stadtverwaltung
Maßnahme O14: Etablierung Controllingkonzept								Stadtverwaltung
Maßnahme S8: energetisches Vorkonzept „Monte Mare“								Stadtverwaltung
Maßnahme K3: Informationen für „zukunftsgerichte Wärmelösungen“ aufbereiten								Stadtverwaltung
Maßnahme O13: Tag der Energie- und Wärmewende								Stadtverwaltung

Abbildung 97: Priorisierung der Maßnahmen mit der höchsten Priorität

7 Verstetigungsstrategie – mit Weitblick planen

Ein tragfähiger Weg in Richtung einer klimafreundlichen Zukunft lässt sich nur mit einem strukturierten und robusten Gesamtkonzept beschreiten. In Rheinbach müssen dafür politische Rahmenbedingungen, organisatorische Prozesse und finanzielle Ressourcen so aufeinander abgestimmt sein, dass sie dauerhaftes und konsequentes Handeln ermöglichen – die Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Wärmewende.

- Alle fünf Jahre unterzieht Rheinbach ihren Wärmeplan einer Überprüfung, wie es § 25 WPG vorsieht. Die zentrale Frage dabei: Welche der umgesetzten Maßnahmen zeigen Wirkung, und wo besteht Nachsteuerungsbedarf? Grundlage für diese regelmäßige Fortschreibung bilden die etablierten organisatorischen Prozesse und begleitenden Kommunikationsmaßnahmen.
- Die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung liegt maßgeblich in der Verantwortung der Stadtverwaltung Rheinbach. Diese Rolle ergibt sich nicht nur aus rechtlichen Vorgaben, sondern vor allem aus dem Anspruch, das Vorhaben dauerhaft wirksam zu gestalten.
- Angesichts der Dauer und Vielschichtigkeit der Wärmewende ist der Schritt von der Planung zur konkreten Umsetzung mit großen organisatorischen und finanziellen Anforderungen verbunden. Empfohlen wird daher, eine zentrale Koordinationseinheit zu schaffen, die die relevanten Aufgaben zielgerichtet übernimmt. Ergänzend könnten auch interkommunale Kooperationen oder regionale Partnerschaften aufgebaut werden, um Ressourcen gemeinsam zu nutzen, Synergien zu schaffen und Abläufe effizient zu gestalten – die Entscheidungshoheit der Kommune bleibt dabei unangetastet.
- Ein digitaler Zwilling der kommunalen Wärmestrukturen kann zum Schlüssel für eine moderne, nachvollziehbare und schlanke Wärmeplanung werden. So werden komplexe Zusammenhänge veranschaulicht, aktuelle Entwicklungen übersichtlich dargestellt und die Fortschreibung des Wärmeplans mit klar strukturierten Daten unterstützt. Neben der Entlastung von Planungsprozessen profitieren auch externe Akteure: Für Bürger und Unternehmen wird der Ablauf transparenter und verständlicher – ein Gewinn für Kommunikation und Zielgenauigkeit im Mitteleinsatz.
- Eine frühzeitige und anhaltende Einbindung relevanter Akteure vor Ort ist unerlässlich, um die Wärmewende erfolgreich zu gestalten. Neben der Einrichtung einer Steuerungsgruppe, die kontinuierlich den Fortschritt beobachtet und mitgestaltet, sollte auch auf langfristig angelegte Dialogformate gesetzt werden. Diese schaffen Verbindlichkeit, erleichtern die Kommunikation – und fördern eine aktive Rolle aller Beteiligten im Gesamtprozess.

Ausgangslage und Zielsetzung

Wirklich tragfähig wird eine Wärmeplanung erst dann, wenn sie nicht als einmalige Maßnahme gedacht ist, sondern als kontinuierlicher Prozess. Das setzt voraus, dass Zuständigkeiten klar definiert, Mittel dauerhaft verfügbar und erzielte Fortschritte jederzeit nachvollziehbar sind. Eine darauf abgestimmte Verstetigungsstrategie bündelt diese Anforderungen und verleiht der Wärmeplanung Strukturiertheit und Steuerbarkeit – weit über die gesetzliche Pflicht hinaus und mit Blick auf langfristigen Klimaschutz.

Effizient Verstetigung durch Synergieeffekte

Kommunale Wärmeplanung erfordert nicht nur fachliches Know-how, sondern auch ein hohes Maß an Koordination. Denn die Vielzahl an Aufgaben und die Einbindung unterschiedlichster Akteursgruppen – von Verwaltung über Politik bis hin zu Unternehmen und Zivilgesellschaft – stellt Stadtverwaltungen vor große Herausforderungen. Die Umsetzung beschränkt sich nicht allein auf technische Maßnahmen, sondern umfasst ebenso die dauerhafte Abstimmung mit allen relevanten Partnern entlang des gesamten Transformationsprozesses.

Damit die Umsetzung der Wärmeplanung nicht ins Stocken gerät, bedarf es tragfähiger **Partnerschaften** jenseits der Verwaltung. Externe Akteure wie Stadtwerke/Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, Immobilienwirtschaft, Industrie oder Fachplaner sollten frühzeitig eingebunden werden. Eine solide Zusammenarbeit mit diesen Partnern ist der Schlüssel zu einer anpassungsfähigen und stabilen Gesamtstruktur – gerade, wenn sich politische oder wirtschaftliche Rahmenbedingungen verändern.

Als organisatorische Ergänzung ist die Einrichtung einer qualifizierten Koordinationsstelle sinnvoll. Diese sorgt für eine zentrale Steuerung, koordiniert Maßnahmen und gewährleistet Übersicht im gesamten Umsetzungsprozess. Wesentliche Aufgaben sind:

- Umsetzung zentraler Maßnahmen aus dem kommunalen Wärmeplan,
- Gestaltung und Durchführung dialogorientierter Informations- und Beteiligungsformate,
- Konzeption belastbarer Versorgungsmodelle für Wohnquartiere, Unternehmen und Industrie,
- und schließlich das kontinuierliche Monitoring samt gezielter Beantragung und Nutzung relevanter Förderprogramme.

Ein zentrales Tätigkeitsfeld dieser Koordinationsstelle liegt in der laufenden Abstimmung mit politischen Entscheidungsträgern, mit Bürgern und mit Akteuren aus relevanten Projektkontexten. Die organisatorische Einbindung kann flexibel erfolgen: innerhalb der städtischen Verwaltung, im Rahmen eines interkommunalen Zusammenschlusses oder als neue Kooperationsstruktur. Werden benachbarte Städte oder regionale Partner eingebunden, entstehen Synergien – personelle und fachliche Ressourcen lassen sich gemeinsam besser nutzen. Damit die Koordinationseinheit diese Rolle nachhaltig erfüllen kann, muss sie dauerhaft tragfähig organisiert und mit fachlichem Know-how ausgestattet sein.

Digitale Unterstützung

Die fortschreitende Digitalisierung eröffnet der kommunalen Wärmeplanung neue Möglichkeiten. Plattformgestützte Datenverwaltung sorgt für geordnete Informationsflüsse, kartenbasierte Tools erhöhen die Sichtbarkeit der Prozesse, und digitale Beteiligungsangebote fördern den öffentlichen Diskurs. All diese Werkzeuge tragen dazu bei, die Planungsqualität zu verbessern.

Besondere Aufmerksamkeit verdient der **digitale Zwilling**: ein dynamisches, virtuelles Abbild der kommunalen Gegebenheiten, das Gebäude, Energieverbräuche und Infrastrukturen in Echtzeit abbildet und weiterentwickelt. Seine Stärke liegt nicht nur in der Visualisierung, sondern auch in der Fähigkeit, zukünftige Entwicklungen zu simulieren und unterschiedliche Handlungsoptionen vergleichbar zu machen.

Durch diesen integrativen Ansatz entsteht eine belastbare Datengrundlage, die Planung, Kontrolle und Kommunikation gleichermaßen unterstützt. So wird der digitale Zwilling zu einem strategischen Werkzeug – sowohl für die operative Umsetzung als auch für den transparenten Dialog mit allen Beteiligten.

Eine Stadt findet ihre Rolle

Bereits existierende Strukturen in Rheinbach nutzen

Im Zuge der Erstellung des ersten kommunalen Wärmeplans war insbesondere der Fachbereich V – „Stadtentwicklung, Klimaschutz, Bauordnung“ – federführend beteiligt. Die vorhandene Expertise in den Themenfeldern Bauordnung und Denkmalschutz, Stadtentwicklung sowie Klima- und Umweltschutz bildet ein wertvolles Fundament. Ergänzend brachte sich auch der Fachbereich VI – „Kommunales Infrastruktur- und Gebäudemanagement, Klimaschutz“ – aktiv ein. Besonders die Mitarbeit der Sachgebiete Hochbau/Neubauplanung und Gebäudemanagement erwies sich als äußerst hilfreich. Die Erstellung des Wärmeplans war somit das Ergebnis einer engen und konstruktiven Zusammenarbeit verschiedener Fach- und Sachgebiete, deren gebündelte Kompetenzen wesentlich zum Erfolg beitrugen. Die logische Konsequenz daraus ist, die bestehenden Strukturen und Fachkompetenzen systematisch weiterzuentwickeln – etwa durch die Benennung fester Ansprechpersonen oder die Integration relevanter Aufgaben in die Organisationsstruktur.

Bereits heute sind in den genannten Fachbereichen das Klimaschutz- und das Energiemanagement verankert – beides zentrale Einheiten, die aktiv an der Umsetzung der Wärmewende mitwirken. Die bisherigen Maßnahmen des Klimafolgenanpassungskonzeptes sowie des interkommunalen und kommunalen Klimaneutralitätskonzeptes, lassen sich gezielt mit der Wärmeplanung verzahnen. Dadurch entstehen operative Vorteile: von optimierten Ressourceneinsatz über eine abgestimmte Maßnahmensteuerung bis hin zu beschleunigten Prozessen.

Die Verwaltung, ihre Kompetenzen und Aufgaben

Von der energetischen Sanierung kommunaler Gebäude bis zur langfristigen Steuerung der Stadtentwicklung: Die kommunale Verwaltung ist in zahlreichen, thematisch eng verknüpften Bereichen aktiv. Dazu gehören unter anderem Klimaschutzkonzepte, räumliche Planungsvorgaben und die Umsetzung städtebaulicher Zielsetzungen. Die Bearbeitung dieser Aufgaben erfolgt fachlich fundiert und stets im Dialog mit der politischen Ebene.

Instrumente wie der Flächennutzungsplan, Bebauungspläne oder städtebauliche Verträge ermöglichen es, klimaschutzorientierte Entwicklungen gezielt zu steuern. Gleichzeitig sorgen sie für rechtssichere und transparente Rahmenbedingungen – sowohl für private Bauherren als auch für die gewerbliche Nutzung.

Die Frage nach einer eigenen Organisationseinheit

Obwohl bereits Fachwissen zur Energie- und Wärmewende innerhalb der Verwaltung vorhanden ist, lohnt sich die Prüfung eines strukturellen Ausbaus. Denkbar ist der Aufbau einer dedizierten Organisationseinheit, die sich dauerhaft mit diesen Themen befasst. Alternativ könnten bestehende Abteilungen personell gestärkt oder Aufgaben neu zugeordnet werden, um die strategische Bearbeitung sicherzustellen.

Die Stadt Rheinbach hat die Entscheidung getroffen Gründungsmitglied der Energiewende Rhein-Eifel eG zu werden. Die Kooperationsgesellschaft soll aus elf weiteren Kommunen aus dem linksrheinischen Rhein-Sieg-Kreis dem Kreis Euskirchen und dem Kreis Düren sowie dem Ressourcenpartner e-regio bestehen und weiterführende beratenden und dienstleistenden Tätigkeiten für die Mitgliedskommunen durchzuführen. Dazu gehört v. a. die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung, die damit verbundene Datenaktualisierung sowie der Betrieb eines regionalen digitalen Zwillings. Somit hat die Stadt Rheinbach einen weiteren wichtigen Schritt gemacht, um die Wärmewende in Rheinbach einzuläuten und das Ziel der Klimaneutralität 2045 näher zu kommen.

Koordination sichern – Beteiligung dauerhaft organisieren

Bei der Umsetzung des kommunalen Wärmeplans reicht das Engagement der Stadt Rheinbach allein nicht aus. Vielmehr braucht es die Mitwirkung relevanter Akteure – darunter Energieversorger, Immobilienunternehmen, die lokale Industrie, Fachplaner sowie Vertreter von Kammern und Verbänden. Um eine kontinuierliche Zusammenarbeit sicherzustellen, sind strukturierte Austauschformate nötig, die Information, Koordination und Beteiligung gleichermaßen ermöglichen. Diese *Steuerungsgruppen* können verschiedenen Aufgaben übernehmen und wertvolle Impulse geben, beispielsweise:

- *ein regelmäßig tagender „Runder Tisch“*
- *ein fest etablierter Wärmebeirat*
- *thematische oder räumlich fokussierte Steuerungsgruppen*
- *Informationsveranstaltungen für unterschiedliche Zielgruppen*
- *koordinierende Wärmeplanungs-Meetings*

Formatvielfalt allein genügt nicht – ohne klare Zuständigkeiten und professionelle Koordination laufen Beteiligungsprozesse ins Leere. Deshalb ist es sinnvoll, den organisatorischen Rahmen durch eine zentral verankerte Fachstelle abzusichern. Denn gerade in komplexen Prozessen wie der Wärmeplanung sorgen strukturierte Dialogformate für Vertrauen, Verständigung und gemeinsame Lösungsansätze.

Welche Rolle eine Steuerungsgruppe konkret übernimmt, hängt vom Projektstadium ab: In der Startphase steht die Abstimmung im Fokus, später treten technische und wirtschaftliche Aspekte in den Vordergrund. Dauerhaften Austausch garantiert ein regelmäßiger Turnus – etwa in Form einer jährlich tagenden Runde.

In den Prozess einzubinden sind:

- **Energieversorger und Netzbetreiber**

Die Kombination aus technischem Fachwissen und detaillierter Ortskenntnis macht sie zu unverzichtbaren Partnern. Ohne ihre aktive Rolle wären Planungssicherheit und der bedarfsgerechte Ausbau der Energieinfrastruktur kaum möglich.

- **Immobilien- und Wohnungswirtschaft**

Da sie die lokalen baulichen Rahmenbedingungen genau kennen, sind Wohnungsbauunternehmen wichtige Ansprechpartner bei der Entwicklung praxisnaher Lösungen. Ihre Einbindung verbessert nicht nur die Umsetzbarkeit, sondern erleichtert auch die planerische Weiterentwicklung.

- **IHK, Handwerkskammern und Innungen**

Mit ihrer Expertise zur regionalen Ausbildungslage und ihrem Zugang zu Unternehmen leisten sie einen wichtigen Beitrag – insbesondere durch Informationsangebote und Weiterbildungen für die betriebliche Praxis.

- **Unternehmen/(Gewerbe-)Betriebe mit hohem Energieverbrauch**

Industrieunternehmen und große Gewerbebetriebe profitieren von klaren, verlässlichen Informationen. Ihre frühzeitige Einbindung erhöht die Akzeptanz geplanter Maßnahmen und kann entscheidend zur Umsetzung beitragen.

8 Controlling-Konzept

Was braucht die erfolgreiche Umsetzung? Konsequenz dranbleiben, Entwicklungen nachvollziehen und bei Bedarf nachjustieren.

- **Turnusmäßige Überprüfung nach § 25 WPG:**

Alle fünf Jahre steht die Evaluation des Wärmeplans an. Ziel ist es, den Status der Maßnahmenumsetzung transparent zu erfassen und systematisch zu bewerten. Ein kontinuierlicher Monitoringprozess bildet dafür das Rückgrat.

- **Wärmebericht als Entscheidungsinstrument:**

Die gesammelten Daten fließen in einen kompakten **Wärmebericht**, der Auskunft über Fortschritte gibt – und gleichzeitig als Grundlage für nächste Schritte und politische Entscheidungen dient.

- **Messbare Fortschritte dank Kennzahlen:**

Mit Hilfe eines klar strukturierten Kennzahlensystems lässt sich die lokale Wärmewende nicht nur abbilden, sondern auch qualitativ einordnen und strategisch weiterentwickeln.

- **Zentrale Plattform für Daten und Prozesse:**

Eine digitale Oberfläche macht Informationen zugänglich, Prozesse überschaubar – und schafft damit eine verlässliche Grundlage für Kommunikation, Steuerung und Weiterentwicklung.

Im Hinblick auf eine nachhaltige Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung kommt dem Monitoring und Controlling eine zentrale Rolle zu. Eine jährliche Analyse des Fortschritts bietet dabei eine wertvolle Grundlage, um die Wirkung der durchgeführten Maßnahmen gezielt zu bewerten. Die Ergebnisse werden in einem strukturierten Wärmebericht dokumentiert, der den Wärmebedarf differenziert nach Sektoren wie Wohnen, Industrie und Gewerbe abbildet.

Neben der Darstellung der Entwicklung liefert der Bericht Hinweise auf bestehende Einsparpotenziale und erfasst typische Muster. Daraus ergeben sich konkrete Empfehlungen zur Optimierung der Maßnahmen. Damit etwaige Anpassungen nicht ins Leere laufen, sollte der Bericht vorab in einem Gremium vorgestellt und gemeinsam beraten werden.

Für die Auswertung von Fortschritten und zur zielgerichteten Steuerung empfiehlt sich der Einsatz des digitalen Zwillings. Diese virtuelle Modellierung der kommunalen Gegebenheiten ermöglicht eine datengestützte Analyse und hilft, Veränderungen anschaulich zu machen. So wird ein wesentlicher Beitrag zur Verständlichkeit, Transparenz und planvollen Weiterentwicklung der Wärmeplanung geleistet.

Auch in der externen Kommunikation übernimmt der Wärmebericht eine zentrale Rolle (siehe Kapitel 9): Klar strukturiert und ergänzt durch ein leicht zugängliches Dashboard – beispielsweise auf der Website „Rheinbach.deine-waermewende.de“ – vermittelt er zentrale Kennzahlen wie den aktuellen Energieverbrauch, Potenziale zur Einsparung oder den Anteil erneuerbarer Energien. Das schafft nicht nur Transparenz, sondern fördert auch die Akzeptanz bei Bürgern, Politik und der interessierten Öffentlichkeit. Ein Beispiel für eine solche Darstellung liefert Abbildung 98.

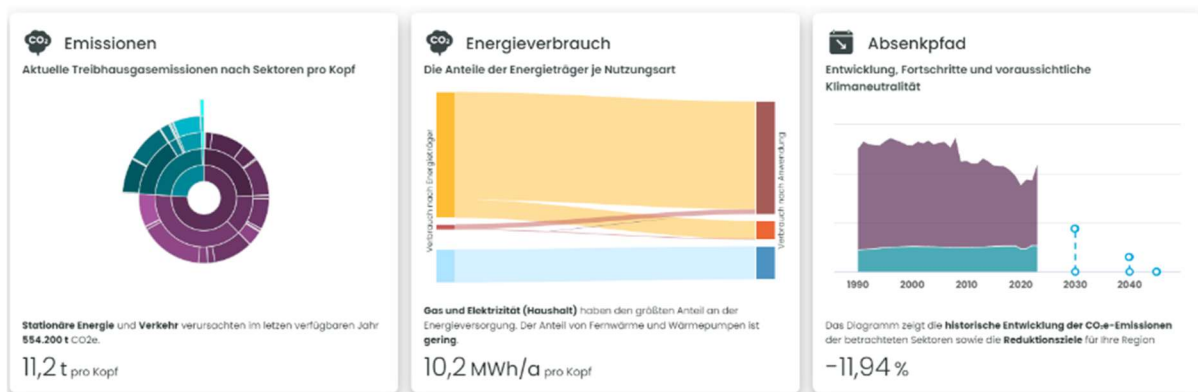


Abbildung 98: Exemplarisches Dashboard, wie es aktuell auf der Kommunikationsplattform „Rheinbach.deine-waermewende.de“ genutzt wird.

Welche Inhalte sollten in einem Wärmebericht enthalten sein? Im Folgenden sind drei praxisnahe Empfehlungen gelistet:

Vorschlag 1: Energetische Sanierungsmaßnahmen

Prüfung der erfolgreichen Verteilung von Informationen und Motivation zur Durchführung:

- **Information der Bürger:** Wurden die Bürger über die Möglichkeiten zur Sanierung informiert? Wie geschah dies?
- **Kostenrisiken:** Wurden die Bürger über Kostenrisiken verschiedener Heizungstechnologien informiert (in Anlehnung an § 71 Abs. 11 GEG)?
- **Fördermittel:** Welche Fördermittel sind vorhanden?
- **Sanierungsgebiete:** Wo wurden Sanierungen durchgeführt? Wie viele Sanierungen wurden durchgeführt?

Mögliche Kennzahlen:

- **Erreichte Sanierungsquote [%], Sanierungstiefe [%], Absolute Anzahl sanierter Gebäude [n], Genutzte Förderquote [%]**

Vorschlag 2: Monitoring Anschluss an Wärmenetze

Wärmenetze sind eine tragende Säule der kommunalen Wärmeplanung. Durch Wärmenetze können viele Verbraucher CO₂-neutral mit Wärme versorgt werden. Im Rahmen des Controllings müssen Daten erhoben und folgende Leitfragen beantwortet werden:

Beim Neubau von Wärmenetzen:

- **Wärmenetzkonzept:** Wurde ein Wärmenetzkonzept entwickelt? Wie sieht das aus?
- **Bürgerinformation:** Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten? Anzahl und Art sowie Terminierung (Zeitplan).
- **Betreibergesellschaft:** Wurde eine Betreibergesellschaft geschaffen? Erfolgt der Betrieb des Wärmenetzes ausschließlich durch Dritte oder zusammen mit Dritten?
- **Finanzierung:** Wurden Finanzierungsgespräche mit Banken geführt und ggf. Bürgerbeteiligungsmodelle ermöglicht?
- **Infrastruktur:** Wurden Flächen für die notwendige Infrastruktur gesichert? Wurden Fördermittel beantragt und verwendet? Gibt es neue Fördermittel? Welche?
- **Errichtung:** Wurde ein Wärmenetz errichtet?

Bei Verdichtung/Erweiterung von bestehenden Wärmenetzen:

- **Anschlussquote:** Wie viele Haushalte sind angeschlossen?
- **Bürgerinformation:** Wurden Bürgerinformationsveranstaltungen abgehalten?
- **Erneuerbare Energie:** Konnte der Anteil erneuerbarer Energie im Wärmenetz gesteigert werden (vgl. § 29 Abs. 1 WPG)?
- **CO₂-Einsparung:** Wie viel CO₂-Äquivalent wird durch das Wärmenetz eingespart?
- **Wirtschaftlichkeit:** Ist das bestehende Wärmenetz wirtschaftlich? Wie haben sich die Verluste des Wärmenetzes entwickelt? Ist eine Erweiterung möglich?
- **Erschließung neuer Baugebiete:** Wurden neue Baugebiete erschlossen und an ein Wärmenetz angebunden?

Mögliche Kennzahlen:

- **Anzahl der angeschlossenen Kunden [n], Anschlussquote relativ zur Anzahl aller Endkunden [%], Jährliche absolute Wärmemenge des Wärmenetzes [MWh], EE-Anteil an der Wärme im Wärmenetz [%], Trassenlänge [m]**

Vorschlag 3: Controlling des gesamtstädtischen Wärmebedarfs

Um über das weitere Vorgehen zu entscheiden, sollten Daten über den gesamtstädtischen Wärmebedarf und dessen Entwicklung gesammelt werden. Diese Daten sind eine wesentliche Grundlage für die Handlungsempfehlungen des Berichts.

Informationsbeschaffung zu folgenden Themen:

- **Leistungsgebundene Wärme:** Wie viel Wärme wurde leistungsgebunden geliefert? In welcher Form?
- **Erneuerbare Technologien:** Wie viele Wärmeerzeuger wurden durch erneuerbare Technologien ersetzt?
- **Wärmequellen:** Welche Wärmequellen sind erschließbar und welche fallen weg?

Mögliche Kennzahlen:

- **Erneuerbarer Anteil an der Gesamtwärmemenge [%], Absolute Wärmemenge [MWh], Erneuerbare Wärmemenge [MWh], Energieträgermix der Wärmebereitstellung**

9 Kommunikationsstrategie

Drei Grundpfeiler für eine erfolgreiche Kommunikation:

- **Verständlich und frühzeitig informieren:**

Gerade bei Veränderungen der Infrastruktur oder bei neuen Versorgungstechnologien treten häufig Fragen und Vorbehalte auf. Eine offene, frühzeitige und gut verständliche Kommunikation ist daher unerlässlich – sie baut Vertrauen auf und stärkt die Bereitschaft zur Mitwirkung.

- **Kommunikation strategisch aufstellen:**

Effektive Öffentlichkeitsarbeit braucht klare Leitlinien. Dazu zählen eine präzise Zielgruppenanalyse, die Definition zentraler Botschaften sowie die Auswahl geeigneter Maßnahmen und Kanäle. Ebenso wichtig ist eine regelmäßige Evaluation, um Wirkung und Reichweite zu überprüfen und bei Bedarf nachzusteuern.

- **Vorreiterrolle aktiv zeigen:**

Die Stadt Rheinbach nimmt ihre Verantwortung ernst und zeigt Engagement – etwa durch sichtbare Maßnahmen in eigenen Gebäuden. Transparente Informationen über diese Aktivitäten und die Einladung zur Beteiligung unterstreichen ihren Anspruch, als positives Beispiel voranzugehen.

Bereits in der Anfangsphase der Wärmeplanung setzte Rheinbach auf eine offene und gut zugängliche Kommunikation. Mit der Website „Rheinbach.deine-waermewende.de“ wurde eine zentrale Informationsplattform etabliert, die den Bürgern einen verständlichen Überblick über Ziele und Fortschritte bot. Besonders das interaktive Dashboard (siehe Abbildung 98) ermöglichte es, den aktuellen Stand der Planung visuell zu erfassen. Während der Beteiligungsphase wurden fortlaufend Ergebnisse eingestellt und für alle nachvollziehbar dokumentiert.

Die Politik wurde frühzeitig eingebunden: Regelmäßige Berichte in Ausschüssen sorgten für Transparenz und Abstimmung. Ergänzt wurde dieses Vorgehen durch eine breite Öffentlichkeitsbeteiligung – unter anderem durch Workshops mit zentralen Akteuren und eine öffentliche Informationsveranstaltung.

Medienarbeit – Schlüssel zur Akzeptanz

Die kommunale Wärmeplanung konfrontiert Bürger mit komplexen Zusammenhängen und neuen Herausforderungen. Umso bedeutender ist es, transparent und verständlich zu informieren. Nur wer die Hintergründe kennt und sich ernst genommen fühlt, kann Veränderungen mittragen und aktiv mitgestalten. Eine zielgerichtete Medienarbeit ist dafür unverzichtbar: Sie sollte strukturiert aufgebaut sein, zentrale Botschaften klar benennen und verschiedene Kommunikationskanäle differenziert nutzen. Entscheidend ist, die richtigen Zielgruppen zur richtigen Zeit mit den passenden Formaten zu erreichen – und so Vertrauen und Akzeptanz systematisch aufzubauen.

Digitale Wege nutzen

Mit der Plattform „Rheinbach.deine-waermewende.de“ hat die Stadt Rheinbach ein starkes Fundament für die digitale Kommunikation gelegt. Diese Online-Präsenz sollte laufend gepflegt und mit praxisnahen Inhalten erweitert werden – etwa durch anschauliche Beispiele, interaktive Karten oder Projektberichte. Ergänzend eignen sich soziale Medien wie Facebook oder Instagram, um niedrigschwellige Einblicke zu ermöglichen, etwa in Form von Vorher-Nachher-Bildern, Kurzinterviews oder CO₂-Einsparrechnern. Die Wärmewende wird dadurch sichtbarer – und als Gemeinschaftsaufgabe erlebbar.

Klassische Formate

Nicht alle Zielgruppen lassen sich digital erreichen. Deshalb bleiben klassische Kommunikationswege essenziell: Berichte in der Lokalzeitung, Mitteilungen im Amtsblatt oder Beiträge in Anzeigenblättern haben eine hohe Reichweite und Glaubwürdigkeit. Auch Printmaterialien wie Flyer, Broschüren oder gezielte Postwurfsendungen bieten sich an – besonders bei älteren oder weniger digital-affinen Menschen. Persönliche Schreiben, datenschutzkonform eingesetzt, zeigen Wertschätzung und erhöhen die Aufmerksamkeit deutlich.

Direkter Austausch

Nichts ersetzt das persönliche Gespräch. Gerade in sensiblen Projektphasen oder bei konkreten Vorhaben stärken Dialogformate das Vertrauen. Ob Informationsabende, offene Bürgersprechstunden oder symbolträchtige Anlässe wie die Einweihung eines sanierten Gebäudes – solche Gelegenheiten bieten Raum für Fragen, ermöglichen Beteiligung und fördern das Miteinander. Frühzeitige, offen geführte Dialoge schaffen Akzeptanz und geben wichtigen Rückhalt für die Umsetzung.

Gerade in der Startphase eines so komplexen Vorhabens wie der kommunalen Wärmewende sind persönliche Begegnungen entscheidend. Sie vermitteln Orientierung, machen abstrakte Themen greifbar und zeigen: Die Stadt Rheinbach nimmt Fragen und Anliegen der Bevölkerung ernst. Veranstaltungen – vom Infotreffen bis zum Workshop – geben frühzeitig Antworten: Was plant die Stadt konkret? Welche Vorteile bringen erneuerbare Wärmequellen für die Umwelt, für die Kommune und für jede einzelne Person?

Diese Formate schaffen Vertrauen. Sie bieten nicht nur Informationen, sondern ermöglichen echte Beteiligung: Raum für kritische Fragen, konstruktive Gespräche und gemeinsame Lösungswege. Entscheidend ist, dass Rückmeldungen nicht nur gehört, sondern auch ernst genommen werden – gerade dann, wenn Bedenken laut werden. Die Erfahrungen aus der Konzeptphase zeigen, dass die bisherige Dialogstrategie mit Schlüsselakteuren erfolgreich war und positiv aufgenommen wurde. Daraus gilt es, ein dauerhaft tragfähiges Kommunikationsformat zu entwickeln.

Beteiligung als Voraussetzung für Wirksamkeit

Ohne Teilhabe geht es nicht. Nur wenn zentrale Zielgruppen – von Bürgern über Wirtschaft bis hin zu Interessenverbänden – aktiv mitwirken, kann der Wandel gelingen. Deshalb muss jede Kommunikation darauf ausgerichtet sein, Beteiligung nicht nur zu ermöglichen, sondern aktiv zu fördern. Transparenz, Dialogbereitschaft und konkrete Mitgestaltungsangebote sind dabei keine netten Extras, sondern elementare Voraussetzungen. Ob digital über Plattformen, analog bei Workshops oder durch direkte Ansprache: Es braucht viele Zugänge, damit alle Stimmen gehört werden. Denn nur gemeinsam entsteht die Kraft, die die Wärmewende trägt.

Netzwerke aufbauen und verstetigen

Aus den Akteursworkshops sind zahlreiche Kontakte hervorgegangen, die als Keimzellen dauerhafter Zusammenarbeit dienen können. Ziel ist der Aufbau lebendiger Strukturen, die kontinuierlich zusammenkommen, sich austauschen und die Umsetzung der Wärmeplanung aktiv mitgestalten. Bürgerbeiräte oder Effizienznetzwerke sind denkbare Formate, in denen Empfehlungen erarbeitet und konkrete Impulse gesetzt werden.

Multiplikatoren und Gestalter einbinden

Insbesondere die lokale Wirtschaft muss strategisch einbezogen werden. Während Großbetriebe mit internen Multiplikatoren zur Meinungsbildung beitragen können, entstehen für kleine und mittlere Unternehmen häufig Chancen durch technologische Innovationen oder neue Versorgungskonzepte. Branchenverbände wiederum bieten wertvolle Zugänge und bündeln Know-how – sie sollten gezielt angesprochen werden.

Finanzielle Beteiligung schaffen

Ein überzeugender Hebel für mehr Beteiligung ist die Möglichkeit zur finanziellen Mitwirkung. Wenn Bürger oder Unternehmen über Genossenschaften investieren, fließt nicht nur Kapital in die Umsetzung – auch die Gewinne verbleiben vor Ort. Das macht die Wärmewende greifbar, schafft Vertrauen und bringt echten Nutzen für die Region.

Die Stadt Rheinbach übernimmt Verantwortung

Die Stadt Rheinbach versteht sich nicht nur als Beobachterin der Wärmewende, sondern als aktive Gestalterin. Ziel ist es, frühzeitig Verantwortung zu übernehmen und dabei eine Vorreiterrolle einzunehmen – mit dem klaren Bekenntnis zur Klimaneutralität bis 2045. Zahlreiche Maßnahmen sind bereits angestoßen:

- Eintritt in die Klimaregion Rhein-Voreifel⁹⁹
- Entwicklung eines integrierten Klimaschutzkonzepts (2010)¹⁰⁰
- Anfertigung und Umsetzung eines umfassenden kommunalen und interkommunalen Klimaneutralitätskonzeptes inklusive kommunalspezifischer Klimaaktionspläne (2025)¹⁰¹
- Erstellung und Umsetzung eines interkommunalen Klimaschutzteilkonzeptes zur Anpassung an den Klimawandel (2022)¹⁰²
- Beitritt in drei Bürgerenergiegenossenschaften¹⁰³

Diese Vorhaben zeigen deutlich: Die Stadt geht mit gutem Beispiel voran. Dabei spielt auch die persönliche Präsenz eine wichtige Rolle – wenn Entscheidungsträger wie der Bürgermeister Veranstaltungen begleiten oder eröffnen, stärkt das die öffentliche Wahrnehmung und das Vertrauen in Verwaltung und Politik.

⁹⁹ Für weitere Informationen siehe: www.klima-rv.de/

¹⁰⁰ SynergieKomm, BDO Technik- und Umweltconsulting GmbH, Erneuerbare Energien – Klimaschutz-Teilkonzept zur Nutzung regenerativer Energieformen im Stadtgebiet von Rheinbach, zu finden unter https://www.rheinbach.de/fileadmin/user_upload/Zukunft_gestalten/Klima-_und_Umweltschutz/Klimaschutz-teilkonzept_erneuerbare_energienl.pdf, Stand: 15.11.2013., Abruf 09.01.2026

¹⁰¹ Für weitere Informationen siehe 90

¹⁰² Für weitere Informationen siehe 91

¹⁰³ Für weitere Informationen siehe: <https://www.rheinbach.de/rheinbach-gestalten/klima-und-umwelt/energie>

10 Anhang

Tabelle 22: Priorisierungen des Heiztechnologie-Wechsels je Wärmenetz-Eignung für das Szenario „Wärmenetz“

Szenario Wärmenetz				
Priorität	Wärmenetz sehr wahrscheinlich	Wärmenetz wahrscheinlich	Wärmenetz unwahrscheinlich	Wärmenetz sehr unwahrscheinlich
1	Fernwärme (Unbestimmt)	Fernwärme (Unbestimmt)	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft) - ideal
2	Biomasse (Unbestimmt)	Biomasse (Unbestimmt)	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal
3	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Fernwärme (Unbestimmt)	Biomasse (Unbestimmt)
4	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)
5	Grüne Gase	Grüne Gase	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Wärmepumpe (Erdwärme allg)
6	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Biomasse (Unbestimmt)	Fernwärme (Unbestimmt)
7	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase (dezentral)
8	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase	Grüne Gase
9	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung
10	Wasserstoff	Wasserstoff	Wasserstoff	Wasserstoff

Tabelle 23: Priorisierungen des Heiztechnologie-Wechsels je Wärmenetz-Eignung für das Szenario „Elektrifizierung“

Szenario Elektrifizierung				
Priorität	Wärmenetz sehr wahrscheinlich	Wärmenetz wahrscheinlich	Wärmenetz unwahrscheinlich	Wärmenetz sehr unwahrscheinlich
1	Fernwärme (Unbestimmt)	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft) - ideal
2	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)
3	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal
4	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Wärmepumpe (Erdwärme allg)
5	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Biomasse (Unbestimmt)	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung
6	Biomasse (Unbestimmt)	Fernwärme (Unbestimmt)	Biomasse (Unbestimmt)	Biomasse (Unbestimmt)
7	Grüne Gase	Grüne Gase	Grüne Gase	Grüne Gase
8	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase (dezentral)
9	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung	Fernwärme (Unbestimmt)	Fernwärme (Unbestimmt)
10	Wasserstoff	Wasserstoff	Wasserstoff	Wasserstoff

Tabelle 24: Priorisierungen des Heiztechnologie-Wechsels je Wärmenetz-Eignung für das Szenario „Moleküle“

Szenario Moleküle				
Priorität	Wärmenetz sehr wahrscheinlich	Wärmenetz wahrscheinlich	Wärmenetz unwahrscheinlich	Wärmenetz sehr unwahrscheinlich
1	Fernwärme (Unbestimmt)	Grüne Gase	Grüne Gase	Grüne Gase
2	Grüne Gase	Wasserstoff	Wasserstoff	Wasserstoff
3	Wasserstoff	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase (dezentral)
4	Grüne Gase (dezentral)	Fernwärme (Unbestimmt)	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft) - ideal
5	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)
6	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)	Biomasse (Unbestimmt)	Biomasse (Unbestimmt)
7	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Fernwärme (Unbestimmt)	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal
8	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg)
9	Biomasse (Unbestimmt)	Biomasse (Unbestimmt)	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Fernwärme (Unbestimmt)
10	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung

Tabelle 25: Priorisierungen des Heiztechnologie-Wechsels je Wärmenetz-Eignung für das Zielszenario 2045

Zielszenario 2045				
Priorität	Wärmenetz sehr wahrscheinlich	Wärmenetz wahrscheinlich	Wärmenetz unwahrscheinlich	Wärmenetz sehr unwahrscheinlich
1	Fernwärme (Unbestimmt)	Fernwärme (Unbestimmt)	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft) - ideal
2	Biomasse (Unbestimmt)	Biomasse (Unbestimmt)	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal
3	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Wärmepumpe (Luft) - ideal	Fernwärme (Unbestimmt)	Biomasse (Unbestimmt)
4	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)	Wärmepumpe (Luft)
5	Grüne Gase	Grüne Gase	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Wärmepumpe (Erdwärme allg)
6	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Wärmepumpe (Erdwärme allg) - ideal	Biomasse (Unbestimmt)	Grüne Gase (dezentral)
7	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Wärmepumpe (Erdwärme allg)	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase
8	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase (dezentral)	Grüne Gase	Stromdirektheizung
9	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung	Stromdirektheizung	Fernwärme (Unbestimmt)
10	Wasserstoff	Wasserstoff	Wasserstoff	Wasserstoff