

Kommunale Wärmeplanung

Gemeinde Karlstein a.Main

Abschlussbericht

Stand: März 2026



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



**NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE**

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Nationale Klimaschutzinitiative

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert die Bundesregierung seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Das BMUKN fördert die Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Karlstein a.Main unter dem Förderkennzeichen 67K27842 (www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie).

Erstellt durch:

BfT Energieberatungs GmbH

Frohnradstraße 3b

63768 Hösbach

Tel.: 06021 / 327 46 -00

E-Mail: info@bft-energie.de

Im Auftrag von:

Gemeinde Karlstein a.Main

Am Oberborn 1

63791 Karlstein a.Main

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

TABELLENVERZEICHNIS	VI
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VIII
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	X
1 ZUSAMMENFASSUNG	11
1.1 Was ist Kommunale Wärmeplanung	13
1.1.1 Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien	13
1.1.2 Vorgehensweise, Methodik und Projektplanung	14
1.1.2.1 Methodisches Vorgehen	14
1.1.2.2 Projektplanung für Karlstein a.Main	15
2 VORBEREITUNGSPHASE	17
2.1 Vorstellung der Gemeinde Karlstein a.Main	17
2.2 Akteursanalyse	18
2.3 Akteursbeteiligung	18
2.3.1 Beteiligung von Fachakteuren	18
2.3.2 Beteiligung der Bürgerschaft	19
2.4 Eignungsprüfung	20
2.4.1 Bewertung der Eignung von Teilgebieten für Wärme- und Wasserstoffnetz	20
2.4.2 Definition von Gebieten „Verkürzte Wärmeplanung“	22
2.4.3 Ergebnisse der Eignungsprüfung	23
3 BESTANDSANALYSE	25
3.1 Bestandsaufnahme	25
3.2 Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur	25
3.2.1 Ermittlung der Gebäudetypen	26
3.2.2 Ermittlung der Baualtersklassen	27
3.2.3 Siedlungstypologie	28
3.3 Analyse der Energieinfrastruktur	29
3.3.1 Analyse der dezentralen Wärmeerzeugern in Gebäuden	29
3.3.2 Analyse bestehender und geplanter Netze	31
3.3.2.1 Analyse der Wärmenetze und -leitungen	31
3.3.2.2 Einspeisung von Wärmeerzeugungsanlagen ins Wärmenetz	31

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

3.3.2.3	Analyse der Gasnetze	31
3.3.2.4	Analyse der Wärme und Gasspeicher	32
3.3.2.5	Analyse der Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen	32
3.3.2.6	Darstellung der Kälteinfrastruktur	32
3.3.2.7	Darstellung der Abwassernetze und -leitungen	32
3.4	Ermittlung der Energiemenge im Bereich Wärme	33
3.4.1	Bedarfwerte Wärme	33
3.4.1.1	Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs	34
3.4.2	Verbrauchswerte Wärme	35
3.4.2.1	Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmeverbrauchs	35
3.4.3	Endenergie Wärme	37
3.5	Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme	39
3.5.1	Erstellung von Wärmedichte-Karten	39
3.5.2	Erstellung von Wärmelinien-dichte-Karten	39
3.5.3	Ermittlung relevanter Energiekennzahlen	40
3.5.4	Identifikation potentieller Großverbraucher	41
3.6	Ermittlung der THG-Emissionen im Bereich Wärme	42
4	POTENTIALANALYSE	44
4.1	Energieeinsparung und Effizienzsteigerung	46
4.1.1	Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden	46
4.1.2	Effizienzsteigerung Industrie und Gewerbe	48
4.2	Nutzung unvermeidbarer Abwärme	49
4.3	Potential zur Nutzung von Wärme aus Erneuerbaren Energien	50
4.3.1	Außenluft	51
4.3.2	Biomasse	52
4.3.2.1	Feste Biomasse	53
4.3.2.2	Biogas	53
4.3.3	Geothermie	54
4.3.3.1	Oberflächennahe Geothermie mit Erdsonden	54
4.3.3.2	Oberflächennahe Geothermie mit horizontalen Kollektoren	55
4.3.3.3	Oberflächennahe Geothermie mit Grundwasser	56
4.3.3.4	Tiefen Geothermie	56

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

4.3.4	Solarthermie	57
4.3.4.1	Dachflächen	57
4.3.4.2	Freiflächen	57
4.3.5	Umweltwärme	57
4.3.5.1	Abwasser	57
4.3.5.2	Gewässer	58
4.4	Wasserstoff in der Kommunalen Wärmeplanung	58
5	ZIELSZENARIO	59
5.1	Langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung	60
5.1.1	Ausarbeitung des Zielszenarios	60
5.1.2	Rahmendaten und Energiemengen	65
5.1.3	Endenergiebedarf	70
5.1.4	jährliche Treibhausgasemissionen	71
5.2	Wärmeversorgungsgebiete (Gebiete im Anhang aufgelistet)	72
5.2.1	Wärmenetz Gebiet	72
5.2.2	Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotential	79
5.2.3	Dezentrale Wärmeversorgung	82
5.2.4	Prüfgebiete	82
5.2.5	Neubaugebiete	87
6	UMSETZUNGSSTRATEGIE MIT MAßNAHMEN	88
6.1	Maßnahmenkatalog	90
6.2	Verstetigungsstrategie	102
6.3	Controlling-Konzept	104
7	AUSBLICK	105
8	QUELLENVERZEICHNIS	106
9	ANHANG:	108

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Eignungsprüfung-Bewertungsmatrix	21
Tabelle 2: Eignungsprüfung Bewertung	24
Tabelle 3: Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps	26
Tabelle 4: Baualtersklassen	27
Tabelle 5: Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in Gebäuden	30
Tabelle 6: Informationen zum Gasnetz	31
Tabelle 7: Darstellung des Wärmebedarfs	34
Tabelle 8: Darstellung des Wärmeverbrauchs	36
Tabelle 9: Endenergieverbrauch Wärme	37
Tabelle 10: Darstellung des aktuell jährlichen Endenergieverbrauchs Wärme	38
Tabelle 11: Energiekennzahlen	41
Tabelle 12: Analyse der aus der Endenergie Wärme resultierenden THG-Emissionen	42
Tabelle 13: Sanierungspotential	47
Tabelle 14: Verfügbare Flächen	52
Tabelle 15: Wärmebedarfsentwicklung	66
Tabelle 16: Entwicklung der Wärmeversorgungsart	67
Tabelle 17: Entwicklung des Endenergiebedarfs	70
Tabelle 18: Entwicklung der Treibhausgasemissionen	71
Tabelle 19: Steckbrief Wärmenetzgebiet - An der Waldschule	73
Tabelle 20: Steckbrief Sanierungsgebiet Dettingen - Gebiet mit erhöhtem Einsparpotential	79
Tabelle 21: Maßnahmenkatalog	89
Tabelle 22: Steckbrief – Maßnahme 1	90
Tabelle 23: Steckbrief – Maßnahme 2	91
Tabelle 24: Steckbrief – Maßnahme 3	92
Tabelle 25: Steckbrief – Maßnahme 4	93
Tabelle 26: Steckbrief – Maßnahme 5	94
Tabelle 27: Steckbrief – Maßnahme 6	95
Tabelle 28: Steckbrief – Maßnahme 7	96
Tabelle 29: Steckbrief – Maßnahme 8	97
Tabelle 30: Steckbrief – Maßnahme 9	98
Tabelle 31: Steckbrief – Maßnahme 10	99
Tabelle 32: Steckbrief – Maßnahme 11	100

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 33: Steckbrief – Maßnahme 12

101

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vorgehensweise der Kommunalen Wärmeplanung	11
Abbildung 2: Mögliche Wärmeversorgungsgebiete im Jahr 2045	12
Abbildung 3: Rechtliche Einordnung	13
Abbildung 4: Projektplan 1/2	16
Abbildung 5: Projektplan 2/2	16
Abbildung 6: Eignungsprüfung Gebietseinteilung	23
Abbildung 7: Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps	26
Abbildung 8: Räumliche Verteilung des überwiegenden Gebäudetyps	27
Abbildung 9: Ermittlung der Baualtersklasse	28
Abbildung 10: Räumliche Verteilung der überwiegenden Baualtersklassen	28
Abbildung 11: Kommunale Einrichtungen	29
Abbildung 12: Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in Gebäuden	30
Abbildung 13: Räumliche Verteilung der überwiegenden Wärmeerzeugungsanlagen	31
Abbildung 14: Gasnetz	32
Abbildung 15: Abwassernetz	33
Abbildung 16: Darstellung des Wärmebedarfs	34
Abbildung 17: Räumliche Verteilung des Wärmebedarfs	35
Abbildung 18: Darstellung des Wärmeverbrauchs	36
Abbildung 19: Räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs	36
Abbildung 20: Endenergieverbrauch Wärme	37
Abbildung 21: Darstellung des aktuell jährlichen Endenergieverbrauchs Wärme	39
Abbildung 22: Wärmeliniendichte-Karte	40
Abbildung 23: Identifikation potentieller Großverbraucher	42
Abbildung 24: Analyse der aus der Endenergie Wärme resultierenden THG-Emissionen	43
Abbildung 25: Räumliche Verordnung der THG-Emissionen	43
Abbildung 26: Potentialanalyse Gemeinde Karlstein a.Main	45
Abbildung 27: Energieausweis	46
Abbildung 28: Sanierungspotential	48
Abbildung 29: Potential unvermeidbare Abwärme	49
Abbildung 30: Schutzgebiete	50
Abbildung 31: Wärmepumpeneignung	51
Abbildung 32: Potentialflächen Biomasse	52

<i>Projekt-Nr.</i> 9243	<i>Bericht:</i> KWP Karlstein a.Main	<i>Datum:</i> 06.03.2026
-------------------------	--------------------------------------	--------------------------

Abbildung 33: Eignungsflächen für Geothermie	54
Abbildung 34: Potential oberflächennahe Geothermie Sonden	55
Abbildung 35: Potential oberflächennahe Geothermie Kollektoren	55
Abbildung 36: Potential oberflächennahe Geothermie mit Grundwasser	56
Abbildung 37: Fernwärmeeignung 2025	61
Abbildung 38: Fernwärmeeignung 2045	61
Abbildung 39: Wärmepumpeneignung 2025	62
Abbildung 40: Wärmepumpeneignung 2045	62
Abbildung 41: Wärmeliniendichte 2025	63
Abbildung 42: Wärmeliniendichte 2045	63
Abbildung 43: Sanierungspotential 2025	64
Abbildung 44: Sanierungspotential 2045	64
Abbildung 45: Wärmeversorgungsgebiete	65
Abbildung 46: Wärmebedarfsentwicklung	66
Abbildung 47: Entwicklung der Wärmeversorgungsart	67
Abbildung 48: Überwiegender Energieträger 2030	68
Abbildung 49: Überwiegender Energieträger 2035	68
Abbildung 50: Überwiegender Energieträger 2040	69
Abbildung 51: Überwiegender Energieträger 2045	69
Abbildung 52: Entwicklung des Endenergiebedarfs	71
Abbildung 53: Entwicklung der Treibhausgasemissionen	72
Abbildung 54: Wärmenetzgebiet - Rechenzentrum	76
Abbildung 55: Wärmenetzgebiet - Wärmenetz Grundschule	77
Abbildung 56: Wärmenetzgebiet - Neubaugebiet Zwischen Frankenstraße und Lindigstraße	78
Abbildung 57: Prüfgebiet - Zeche Gustav & IPK	83
Abbildung 58: Prüfgebiet: Alte Schule & TV Großwelzheim	84
Abbildung 59: Prüfgebiet - Rathaus & Kindertagesstätte	85
Abbildung 60: Prüfgebiet – Kleinostheim	86
Abbildung 61: Neubaugebiet - Bergwerkstraße	87

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMUKN	Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
EE	erneuerbare Energien
EED	Energieeffizienzrichtlinie
ENEKA	Energetische Karten- und Analysesoftware
EVU	Energieversorgerunternehmen
FAG	Finanzausgleichsgesetz
GEG	Gebäude Energie Gesetz
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GWh	Gigawattstunde
GWh/a	Gigawattstunde pro Jahr
ha	Hektar
ifeu	Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg
IPK	Innovations-Park-Karstein GmbH
K	Kelvin
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KRL	Kommunalrichtlinie
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kWh/(m*a)	Kilowattstunde pro Meter im Jahr
kWh/(m ² *a)	Kilowattstunde pro Quadratmeter im Jahr
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LMG	Bayerische Landesamt für Maß und Gewicht
m ²	Quadratmeter
Mil.	Millionen
MLV	KWW-Musterleistungsverzeichnis zur Ausschreibung einer Kommunalen Wärmeplanung
MWh	Megawattstunde
MWh/ha	Megawattstunde pro Hektar
PV	Photovoltaik
t	Tonne
tCO ₂	Tonne Kohlenstoffdioxid
THG	Treibhausgas
TWW	Trinkwarmwasser
v.a.	vor allem
WP	Wärmeplanung
WPG	Wärmeplanungsgesetz
ZUG	Zukunft - Umwelt - Gesellschaft Förderung

1 Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Karlstein a.Main ist ein strategisches Instrument, das auf den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) basiert und bis spätestens 2028 verpflichtend umzusetzen ist. Sie dient als Grundlage für eine klimafreundliche Wärmeversorgung bis 2045 und ist für die Kommune von zentraler Bedeutung, da der Wärmesektor rund die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs ausmacht. Ziel ist es, den Wärmebedarf langfristig effizient, umweltfreundlich und sozial ausgewogen zu decken.

Die Vorgehensweise folgt einem klar strukturierten Prozess. In der Vorbereitungsphase wurden organisatorische Strukturen geschaffen, Zuständigkeiten definiert und alle relevanten Akteure – von Energieversorgern über die Wohnungswirtschaft bis hin zur Bürgerschaft – frühzeitig eingebunden. Darauf folgte die Bestandsanalyse, in der der aktuelle Wärmebedarf, die Gebäudestruktur und die Energieinfrastruktur erfasst wurden. Für Karlstein a.Main ergibt sich ein jährlicher Wärmeverbrauch von rund 82 GWh, wovon 93 Prozent durch fossile Energien gedeckt werden. Die Potentialanalyse identifizierte erneuerbare Wärmequellen wie Geothermie, unvermeidbare Abwärme und Solarthermie sowie ein erhebliches Sanierungspotential, das den Wärmebedarf bis 2045 um bis zu 41 Prozent senken kann. Auf dieser Basis wurde ein Zielszenario entwickelt, das den vollständigen Ausstieg aus fossilen Energien vorsieht. Geprüft ist der mögliche Neubau eines Wärmenetzes an der Waldschule und im Gewerbegebiet am Kieswerk sowie eine Versorgungsumstellung des Gebäudenetzes der Grundschule auf unvermeidbare Abwärme aus dem naheliegenden Betrieb. Ebenfalls ist der Bau eines Kalten Nahwärmenetzes in Zusammenhang mit dem geplanten Neubaugebiet zwischen der Franken- und Lindigstraße geprüft. Für die restlichen Bereiche im Ort sind jedoch individuelle Lösungen sowohl technisch als auch wirtschaftlich das Mittel der Wahl. Ausgenommen sind das Gewerbegebiet Zeche Gustav, das IPK, die Alte Schule und TV Großwelzheim, das Gebiet zwischen Rathaus und Kindertagesstätte und das Gewerbegebiet Pfingstweide an der Grenze zu Kleinostheim. Diese Gebiete gelten als Prüfgebiete, da die Eignung für ein Wärmenetz noch von unbekanntem Faktoren (wie der geplante zukünftige Bau eines Rechenzentrums) abhängt. Ergänzend wird die energetische Sanierung des Gebäudebestands als Schlüsselmaßnahme betrachtet.

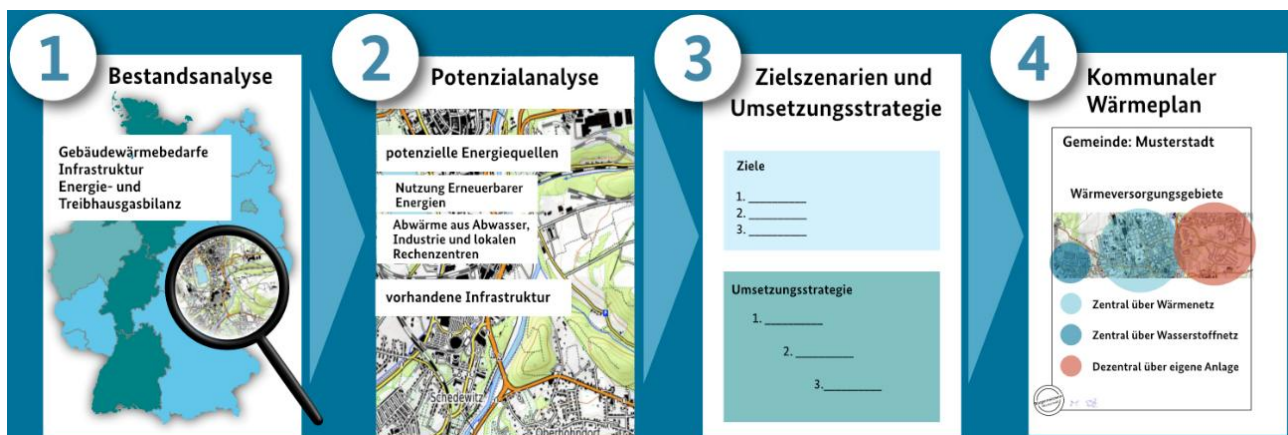


Abbildung 1: Vorgehensweise der kommunalen Wärmeplanung

Für die Kommune bedeutet die Wärmeplanung weit mehr als eine technische Umstellung. Sie kann Planungssicherheit schaffen, die Akquise von Fördermitteln erleichtern und die regionale Energieautonomie stärken. Die Wärmeplanung wird regelmäßig fortgeschrieben und durch ein Monitoring begleitet, um den Prozess dynamisch an neue technische und gesellschaftliche Entwicklungen anzupassen. Damit positioniert sich Karlstein a.Main in der Region als Vorreiter für eine nachhaltige und zukunftssichere Wärmeversorgung.

Das Zielszenario sieht eine Halbierung des Endenergiebedarfs auf etwa 29 GWh vor. Dies soll durch eine Kombination aus energetischer Sanierung, dem Ausbau erneuerbarer Wärmeherzeugung und der schrittweisen Dekarbonisierung der Infrastruktur erreicht werden. Wärmepumpen spielen dabei eine zentrale Rolle. Biomasse und Solarthermie sollen den Wärmeversorgungsmix ergänzen, während fossile Energieträger vollständig entfallen sollen. Wasserstoff wird nicht als strategische Option betrachtet, da er für die Wärmeversorgung weder effizient noch wirtschaftlich erscheint. Auf Abbildung 2 wird das Zielszenario dargestellt, wie die Wärmeversorgung in Karlstein a.Main im Jahr 2045 treibhausgasneutral realisiert werden kann.

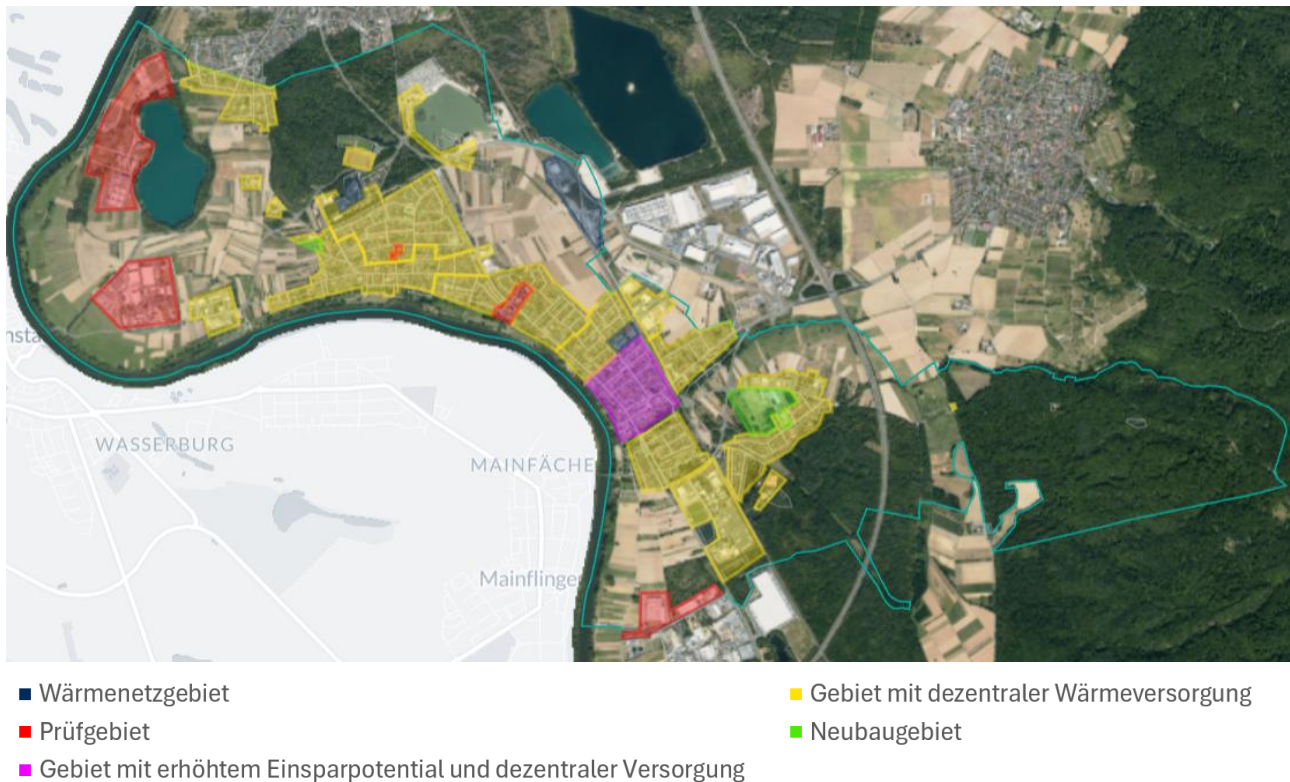


Abbildung 2: Mögliche Wärmeversorgungsgebiete im Jahr 2045

Die Umsetzungsstrategie umfasst technische, organisatorische und kommunikative Maßnahmen. Technisch steht die Errichtung möglicher neuer Wärmenetze und der Ausbau dezentraler Lösungen wie Wärmepumpen im Vordergrund. Organisatorisch soll sichergestellt werden, dass mögliche Fördermittel für die Gemeinde akquiriert und die Fortschreibung des Wärmeplans alle fünf Jahre erfolgt. Ergänzend bietet die Planung eine Grundlage zur Stärkung der Akzeptanz in der Bürgerschaft und für Gewerbetreibende. Dafür ist eine digitale Plattform auf der Gemeindehomepage vorgesehen, die alle relevanten Inhalte zur Wärmeplanung darstellt.

Kurzfristig bis 2030 sind folgende Maßnahmen priorisiert: Machbarkeitsstudien für mögliche neue Wärmenetze sowie die Durchführung von Informationskampagnen. Diese Schritte bilden die Grundlage für die langfristige Transformation und sichern die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes.

Darüber hinaus dient die Wärmeplanung als gute Grundlage für Folgeprojekte und Fördermittel, indem sie klare Zielvorgaben und belastbare Daten liefert. Sie fungiert als Wegweiser für Bürger, die sich an den Empfehlungen orientieren können, ohne dass eine rechtliche Bindung oder eine Verschärfung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) entsteht. Ergänzend schafft sie Planungssicherheit für Kommune und Investoren, erleichtert die Integration erneuerbarer Energien wie Wärmepumpen, Solarthermie und Geothermie und fördert die Bürgerbeteiligung und Transparenz. So wird nicht nur die Akzeptanz erhöht, sondern auch die soziale Verträglichkeit der Energiewende sichergestellt.

1.1 Was ist Kommunale Wärmeplanung

Die Wärmewende stellt eine zentrale Herausforderung für die deutsche Energie- und Klimapolitik dar. Im Wärmesektor, der rund die Hälfte des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland ausmacht, besteht ein erheblicher Handlungsbedarf, um die nationalen Klimaschutzziele zu erreichen. Vor diesem Hintergrund hat der Gesetzgeber das Wärmeplanungsgesetz, kurz WPG, ins Leben gerufen. Dieses verpflichtet alle Kommunen einen Kommunalen Wärmeplan zu erstellen und regelmäßig fortzuschreiben. Ziel ist es, den Wärmebedarf einer Kommune langfristig effizient, umweltfreundlich und wirtschaftlich zu decken.

1.1.1 Gesetzliche Grundlagen und Richtlinien

Das WPG schreibt vor, dass bis 2045 die Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme erfolgen soll. Im Rahmen des Gesetzes gelten die folgenden Energiequellen als erneuerbar (§3 Satz 15 WPG): Geothermie, Umweltwärme, Abwasser, Solarthermie, Biomasse, Grünes Methan (Biomethan), Wärme aus einer Wärmepumpe, Strom, Grüner Wasserstoff.

Durch § 4 WPG sind alle Gemeinden in Deutschland dazu verpflichtet, bis zum 30. Juni 2026 einen Wärmeplan zu veröffentlichen, sofern sie am 1. Januar 2024 über 100.000 Einwohner verzeichneten. Für Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern verlängert sich die Frist der Veröffentlichung auf den 30. Juni 2028. Als weitere Richtlinie für die Kommunale Wärmeplanung dient das „KWW-Musterleistungsverzeichnis zur Ausschreibung einer Kommunalen Wärmeplanung“ (kurz MLV).

Das MLV richtet sich an Kommunen, die über den Förderschwerpunkt 4.1.11 der Kommunalrichtlinie Fördermittel für die Erstellung einer Kommunalen Wärmeplanung erhalten. Im MLV werden die Anforderungen für die Kommunale Wärmeplanung aus dem Technischen Annex der Kommunalrichtlinie und aus dem WPG zusammengeführt und differenziert für die einzelnen Projektschritte dargestellt.

In Abbildung 3 ist die rechtliche Einordnung der Kommunalen Wärmeplanung als Grafik dargestellt.

Rechtliche Einordnung: Brüssel – Berlin – Bayern



EU:

- Energieeffizienzrichtlinie (EED) gem. Art. 25/6
- Verpflichtung der Mitgliedsstaaten

Quelle: StMWi

Bund (seit 1.1.2024):

- Umsetzung der EU-Klimaziele
- Wärmeplanungsgesetz - WPG
- Verpflichtung der Bundesländer
- Finanzierung über FAG
- Verknüpfung mit GEG

Bayern (seit 2.1.2025):

- Städte- und Gemeinden als planungsverantw. Stellen
- Finanzierung im Rahmen Konnexitätsverhandlungen
- LMG als Aufsichtsbehörde

Städte & Gemeinden:

- Durchführung
- bis Jul. 2026 bzw. Jul. 2028
- Fortschreibung alle 5 Jahre

Frist für Kommunen mit ZUG-Förderung ist der **31.03.2026**

Abbildung 3: Rechtliche Einordnung

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Nach § 23 Absatz 4 des Wärmeplanungsgesetzes (WPG) hat der Wärmeplan keine rechtliche Außenwirkung und begründet weder einklagbare Rechte noch Pflichten. Das bedeutet, dass die Wärmeplanung zunächst als strategisches Instrument dient, ohne unmittelbar verbindliche Vorgaben für Eigentümer oder Investoren zu schaffen. Damit jedoch die im Gebäudeenergiegesetz (GEG) verankerte 65 %-Vorgabe für erneuerbare Energien bereits vor Mitte 2028 wirksam wird, muss die Kommune zusätzlich aktiv werden. Konkret ist es erforderlich, ein Gebiet formell als Wärmenetzausbaugebiet auszuweisen – und zwar unter Berücksichtigung des Wärmeplans gemäß § 71 Absatz 8 GEG.

Dies setzt einen aktiven kommunalen Beschluss voraus, der in der Regel mit einer Anpassung oder Neuauflistung der Bauleitplanung verbunden ist. Erst durch diesen Schritt können sich die Fristen des GEG tatsächlich verschärfen und verbindliche Anforderungen für die Wärmeversorgung greifen. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung von diesem Bericht ist dies nicht geplant durch die Kommune. Die Fristen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) werden durch den Kommunalen Wärmeplan nicht verschärft.

1.1.2 Vorgehensweise, Methodik und Projektplanung

Die Kommunale Wärmeplanung folgt den gesetzlichen Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes und orientiert sich an einer strukturierten, nachvollziehbaren Methodik. Die Vorgehensweise umfasst die systematische Erhebung und Analyse relevanter Daten, die Identifikation geeigneter Versorgungsoptionen sowie die schrittweise Ableitung von Wärmeversorgungsgebieten.

Die Projektplanung dient nicht nur der zeitlichen Organisation, sondern stellt sicher, dass:

- fachliche Standards eingehalten werden,
- Entscheidungen nachvollziehbar und belegbar sind,
- die kommunalen Akteure permanent eingebunden werden,
- der Wärmeplan rechtzeitig innerhalb der gesetzlichen Fristen fertiggestellt wird

1.1.2.1 Methodisches Vorgehen

Die Methodik der Wärmeplanung gliedert sich in vier zentrale Prozessschritte:

Erfassung der Ausgangslage

- Sammlung und Aufbereitung aller verfügbaren Daten zu Gebäuden, Wärmebedarf, Energieverbräuchen und Versorgungsinfrastrukturen
- Bestimmung des Gebäude- und Siedlungsbestands, inklusive Baualtersklassen und Nutzungstypen
- Identifikation lokaler Potentiale für erneuerbare Wärmequellen

Analyse von Bedarfen und Potentialen

- Ermittlung der aktuellen Wärmebedarfs- und Verbrauchsstruktur
- Betrachtung der möglichen Reduktion des Wärmebedarfs durch Sanierungen
- Analyse potentieller erneuerbarer Wärmeerzeuger (z. B. Biomasse, Wärmepumpen, Abwärme)

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Ermittlung voraussichtlicher Wärmeversorgungsgebiete

- Abgleich von Bedarfen und Potentialen für verschiedene Betrachtungsjahre (2030, 2035, 2040, 2045)
- Ableitung technischer und wirtschaftlicher Eignungen für Wärmenetze und dezentrale Systeme
- Berücksichtigung von Netzverdichtung, Netzausbau und potentiellen Gebietserweiterungen

Entwicklung der Transformationsstrategie

- Zusammenführung der Analyseergebnisse zu einem kommunalen Gesamtkonzept
- Ausarbeitung von Maßnahmen, Prioritäten und Entwicklungspfaden
- Vorbereitung der langfristigen Integration in die kommunalen Strukturen

1.1.2.2 Projektplanung für Karlstein a.Main

Die konkrete Durchführung der Kommunalen Wärmeplanung erfolgt gemäß einem detaillierten Projektplan, der eine geordnete und transparente Bearbeitung sicherstellt. Dieser Projektplan ist ein zentrales Element der Vorgehensweise und wurde in enger Abstimmung zwischen der Kommune und der BfT Energieberatungs

Die Wärmeplanung gliedert sich in mehrere Arbeitsphasen, die in Abbildung 4 und Abbildung 5 für die Durchführung der Kommunalen Wärmeplanung in Karlstein a. Main grafisch dargestellt werden.

Teil der Projektdurchführung in Karlstein a.Main waren auch einige Meilensteine, die im Folgenden aufgelistet sind:

- Auftaktveranstaltung (27.03.2025)
- Vorstellung der Zwischenergebnisse im Gemeinderat (17.09.2025)
- Vorstellung der Ergebnisse im Beirat für Energie & Mobilität (23.10.2025)
- Vorstellung der Ergebnisse im Gemeinderat (05.11.2025)
- Veröffentlichung des Entwurfs der Kommunalen Wärmeplanung (14.11.2025)
- Durchführung einer Bürgerveranstaltung (27.11.2025)
- Chance zur Stellungnahme (bis zum 14.12.2025)
- Vorstellung des finalen Abschlussberichtes im Gemeinderat (04.03.2026)

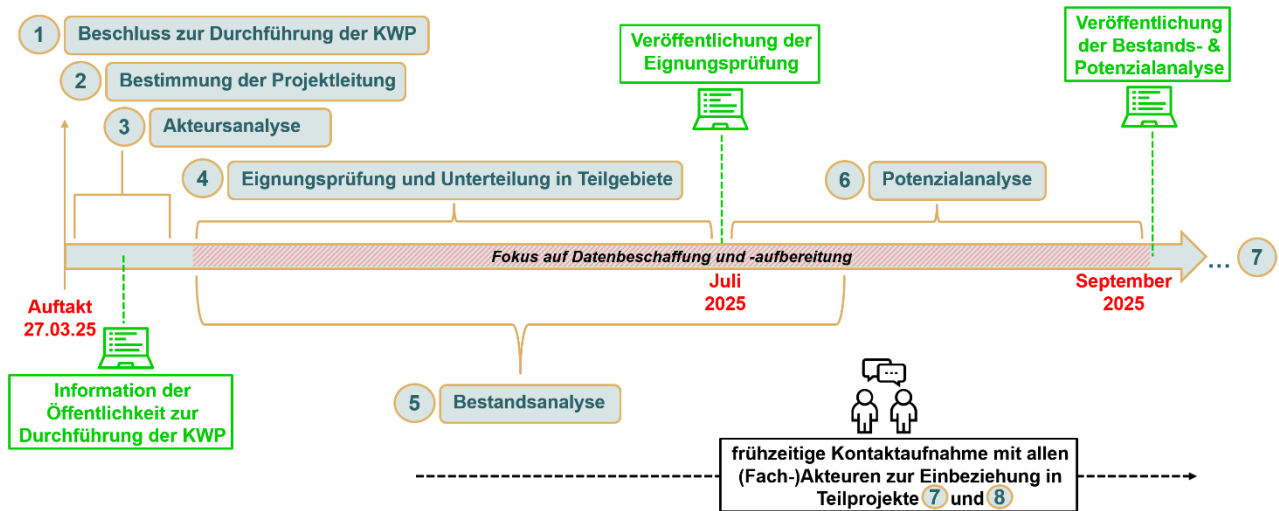


Abbildung 4: Projektplan 1/2

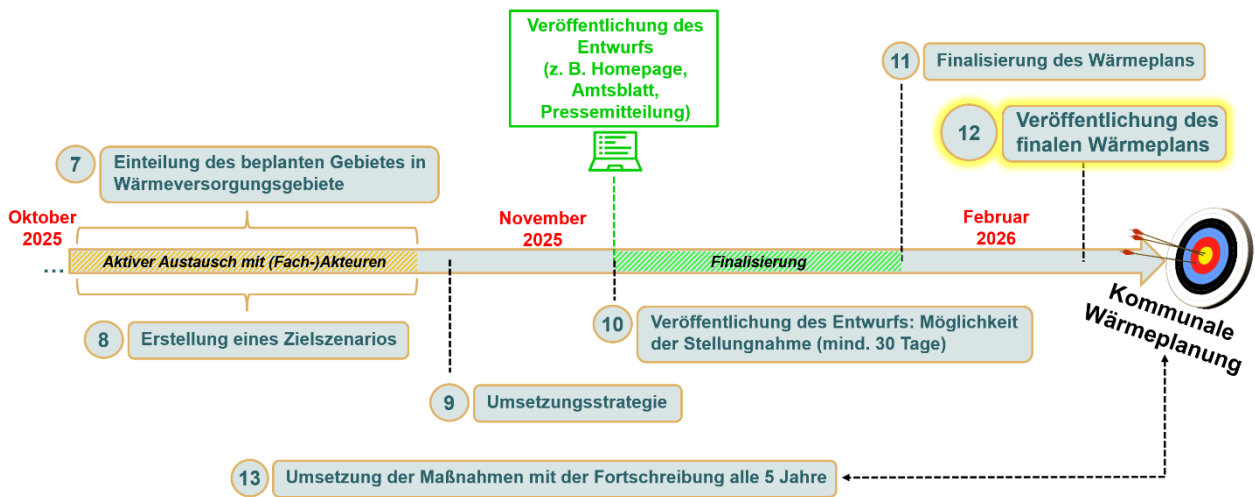


Abbildung 5: Projektplan 2/2

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

2 Vorbereitungsphase

Die Vorbereitungsphase der Kommunalen Wärmeplanung umfasste alle grundlegenden Schritte zur Organisation und Strukturierung des Projekts. Dazu gehörten die Beschlussfassung zur Durchführung der Wärmeplanung, die Bestimmung der Projektleitung sowie die Einrichtung der notwendigen organisatorischen Strukturen. In dieser Phase wurden zudem die relevanten Akteure identifiziert und frühzeitig kontaktiert, um Datenanforderungen und Zuständigkeiten abzustimmen. Parallel erfolgte die Zusammenstellung der erforderlichen Ausgangsdaten, wie Gebäude- und Verbrauchsdaten, sowie die Auswahl geeigneter Softwaretools für die Analyse. Die Vorbereitungsphase legte damit die Grundlage für eine effiziente Durchführung der Bestands- und Potentialanalyse.

2.1 Vorstellung der Gemeinde Karlstein a.Main

Die Gemeinde Karlstein a.Main liegt im unterfränkischen Landkreis Aschaffenburg im Bundesland Bayern und gehört zur Region Bayerischer Untermain innerhalb der Metropolregion Frankfurt-Rhein-Main. Die Kommune befindet sich direkt am rechten Ufer des Mains zwischen Aschaffenburg und Hanau und zeichnet sich durch eine verkehrsgünstige Lage an der Bahnstrecke Frankfurt–Würzburg sowie in unmittelbarer Nähe zu den Autobahnen A3 und A45 aus.

Zum 31.12.2024 zählt die Gemeinde 7.590 Einwohner. Karlstein a.Main entstand im Zuge der bayerischen Gebietsreform am 1. Juli 1975 durch den Zusammenschluss der zuvor selbstständigen Gemeinden Dettingen am Main und Großwelzheim. Karlstein a.Main verbindet heute wohnortnahe Infrastruktur, ein ausgeprägtes Vereinsleben sowie naturnahe Landschaftsräume entlang des Mains mit einer guten regionalen Anbindung. Die Gemeinde hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem attraktiven Wohn- und Arbeitsstandort im westlichen Landkreis Aschaffenburg entwickelt.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

2.2 Akteursanalyse

Die Akteursanalyse war ein wesentlicher Bestandteil der Kommunalen Wärmeplanung, da sie die relevanten Beteiligten identifiziert und deren Rollen im Transformationsprozess beschreibt. Für die erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Energieversorgern, Wirtschaft und Bürgerschaft erforderlich. Die Analyse schafft Transparenz über Zuständigkeiten und Schnittstellen und bildet die Grundlage für eine zielgerichtete Kommunikation sowie die Entwicklung von Beteiligungsformaten.

Durch die klare Zuordnung von Aufgaben und Verantwortlichkeiten war sichergestellt, dass alle Akteure effektiv eingebunden waren und ihre Beiträge zur Erreichung der Klimaschutzziele leisten können. Gleichzeitig ermöglichte die Akteursanalyse, mögliche Interessenskonflikte frühzeitig zu erkennen und geeignete Kooperationsstrukturen aufzubauen. Sie ist damit ein zentrales Instrument, um den Wärmeplan nicht nur strategisch, sondern auch praktisch umsetzbar zu machen. Zu den verpflichtend beteiligten Akteuren zählen, neben der Gemeinde Karlstein a.Main, unter anderem die Syna GmbH als Strom- und Gasnetzbetreiber, der Abwasserverband Schleifbach, der Abwasserverband Untermain, sowie die Schornsteinfeger-Innung bzw. dem Landesamt für Statistik

Die Rückmeldungen aus diesen Gesprächen waren insgesamt konstruktiv und haben die Entwicklung des Wärmeplans unterstützt. Die Akteure standen der Gemeindeverwaltung für Fragen zur Verfügung und haben ihre Perspektiven eingebracht, sodass die Szenarien und Maßnahmen auf einer breiten fachlichen Basis entwickelt werden konnten. Durch die regelmäßigen Abstimmungen wurde sichergestellt, dass technische und organisatorische Aspekte frühzeitig berücksichtigt werden.

2.3 Akteursbeteiligung

Die Einbindung relevanter Akteure war ein zentraler Bestandteil der Kommunalen Wärmeplanung. Um eine breite fachliche Basis und eine hohe Akzeptanz der geplanten Maßnahmen sicherzustellen, wurden während des gesamten Planungsprozesses regelmäßig Projektbesprechungen durchgeführt. Diese Treffen dienten dem Austausch von Informationen, der Abstimmung technischer und organisatorischer Fragen sowie der gemeinsamen Entwicklung von Lösungsansätzen. Durch die kontinuierliche Beteiligung aller relevanten Akteure wurde gewährleistet, dass die Wärmeplanung praxisnah gestaltet wurde und die unterschiedlichen Interessen frühzeitig berücksichtigt werden konnten. Die Ergebnisse dieser Besprechungen flossen direkt in die Szenarienentwicklung und die Ableitung der Maßnahmen ein, wodurch ein tragfähiger und umsetzbarer Wärmeplan entstanden ist.

2.3.1 Beteiligung von Fachakteuren

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung hat die Syna GmbH eine umfassende Rückmeldung zu den kurz- und mittelfristigen Perspektiven der Gasinfrastruktur und zu möglichen Transformationspfaden sowie zur Leistungsfähigkeit und zukünftigen Entwicklung des lokalen Stromnetzes gegeben.

Die Syna GmbH verfolgt für das Strom- und Gasnetz langfristige Transformations- und Entwicklungsstrategien. Für das Gasnetz wird perspektivisch ein schrittweises Herunterfahren erwartet. Eine dauerhafte Nutzung grüner Gase wird nicht angenommen; vielmehr ist von sinkenden Transportmengen, steigenden spezifischen Netzentgelten sowie zunehmenden Kosten durch die CO₂-Bepreisung auszugehen. Dadurch wird Erdgas als Wärmeträger mittelfristig an Attraktivität verlieren, sodass ein flächendeckender Weiterbetrieb der Gasnetze langfristig nicht gesichert ist.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Eine begrenzte Beimischung von Biogas oder Wasserstoff ins Erdgasnetz wird als grundsätzlich möglich, jedoch in ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit schwer abschätzbar eingeschätzt. Eine vollständige Umstellung des Gasnetzes auf Biogas oder Wasserstoff wird hingegen ausgeschlossen.

Potentiale für erneuerbare Wärmequellen im Netzgebiet werden gesehen, insbesondere durch Photovoltaik in Kombination mit Wärmepumpen sowie durch oberflächennahe Geothermie. Die Syna signalisiert grundsätzlich Bereitschaft, den Aufbau und Betrieb von Wärmenetzen zu realisieren, sofern ökologische und ökonomische Anforderungen dauerhaft und nachhaltig in Einklang gebracht werden können.

Der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen stellt Anforderungen an den Ausbau der Stromnetze, denen die Syna durch kontinuierliche Netzerweiterung und fortschreitende Digitalisierung begegnet. Ziel ist es, sowohl die Planung und den Betrieb effizient zu gestalten als auch die netzseitige Steuerung gemäß § 14a EnWG umzusetzen. Grundsätzlich wird festgehalten, dass alle zukünftigen Wärmepumpenanschlüsse ermöglicht werden können.

2.3.2 Beteiligung der Bürgerschaft

Am 27.11.2025 fand im Rudolf-Wöhrl-Pavillon eine Informationsveranstaltung für die Bürgerschaft statt. Bei diesem Termin wurden die Ergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung umfassend präsentiert und erläutert. Ebenso stellte die Syna GmbH die Herausforderungen an den Energieversorger vor und die Energieberatung Rettinger klärte die Teilnehmer über die Heizungspflichten des GEG sowie mögliche Fördermittel auf. Zusätzlich wurde auch die regionale Kampagne „Heimvooorteil“ (<https://heimvooorteil.de/>) vorgestellt. Diese bietet Hausbesitzerinnen und Hausbesitzern eine Informationsplattform zur Unterstützung bei energetischen Sanierungsmaßnahmen. Ziel der Kampagne ist es, Eigentümer umfassend zu informieren, zu beraten und mit lokalen Fachbetrieben zu vernetzen, um energetische Modernisierungen wie den Einbau von Wärmepumpen oder Photovoltaikanlagen umzusetzen.

Über die Website erhalten Interessierte Zugang zu Energie- und Fördermittelberatung, Finanzierungsberatung, einem interaktiven Preisrechner sowie die Möglichkeit, regionale Handwerksbetriebe für die Umsetzung zu finden. Die Initiative klärt zudem über verbreitete Vorurteile und Mythen zu innovativen Technologien auf und zeigt Wege auf, wie durch Sanierung Energiekosten gesenkt, staatliche Zuschüsse genutzt und der Wert der Immobilie gesteigert werden können.

„Heimvooorteil“ wird vom Landkreis Miltenberg, Landkreis Aschaffenburg und der Stadt Aschaffenburg sowie regionalen Energie- und Handwerksverbänden getragen und leistet damit einen Beitrag zur lokalen Energiewende und zur nachhaltigen Wärmeplanung auf kommunaler Ebene.

Neben den öffentlichen Veranstaltungen bestand zusätzlich die Möglichkeit bis zum 14.12.25, Anmerkungen und Fragen per E-Mail an die Gemeindeverwaltung zu übermitteln. Diese Rückmeldungen wurden bei der weiteren Planung berücksichtigt.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

2.4 Eignungsprüfung

Gemäß §14 Absatz 1 WPG „Eignungsprüfung und verkürzte Wärmeplanung“, wird das beplante Gebiet in Teilgebiete unterteilt. Die Teilgebiete gliedern sich in solche, die sich für eine Versorgung mittels Wärme- oder Wasserstoffnetzen eignen könnte, und in solche, bei denen dies mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden kann.

Die Eignungsprüfung kann auf Basis vorhandener Informationen zur Siedlungs- und Gewerbestruktur, zu Abwärme Potentialen, zur Lage der Energieinfrastruktur sowie anhand Wärmebedarfsabschätzungen durchgeführt werden.

2.4.1 Bewertung der Eignung von Teilgebieten für Wärme- und Wasserstoffnetz

Für die Durchführung der Eignungsprüfung wurde eine Bewertungsmatrix erstellt. Die Kriterien, nach denen die Teilgebiete bewertet werden, basieren auf den Kriterien aus dem Leitfaden Wärmeplanung der KWW-Halle. Dabei wird die Eignung für ein Wärmenetz und die Eignung für ein Wasserstoffnetz zusammen betrachtet. Insgesamt wird jedes Teilgebiet anhand der folgenden sechs Kriterien bewertet.

- Ist ein Wärmenetz vorhanden?
- Gibt es relevante Quellen zur Erzeugung von Erneuerbarer Energien?
- Gibt es relevante unvermeidbare Abwärme?
- Wie hoch ist Abnehmerdichte?
- Ist ein Gasnetz vorhanden?
- Wie hoch ist die Wärmebedarfsdichte?

Bewertet wird jedes Kriterium auf einer Skala von null bis drei Punkten. Dabei steht die 3 für sehr gut geeignet, 2 für geeignet, 1 für wenig geeignet und 0 für nicht geeignet. In Tabelle 1 ist aufgelistet nach welchen Maßstäben die jeweiligen Kriterien bemessen werden.

Tabelle 1: Eignungsprüfung-Bewertungsmatrix

Vergebene Punkte	0	1	2	3
Wärmenetz	nicht vorhanden im Teilgebiet	-	-	Vorhanden im Teilgebiet
relevante Quellen EE	kein angrenzendes Grünland o. Ackerland zum Teilgebiet	nur angrenzendes Grünland zum Teilgebiet	Ackerland angrenzend zum Teilgebiet	Ackerland o. Grünland vom Teilgebiet komplett umschlossen
relevante unvermeidbare Abwärme	Kein Eintrag im BAFA Portal für Abwärme	Eintrag im BAFA Portal für Abwärme in der Kommune	Eintrag im BAFA Portal für Abwärme im angrenzenden Teilgebiet	Eintrag im BAFA Portal für Abwärme im Teilgebiet
Abnehmerdichte	Landwirtschaftliche Ansiedlungen	Vororte	Primär Einfamilienhäuser	Mehrfamilienhäuser und Industriegebiete
Gasnetz	nicht vorhanden	in der Kommune	im angrenzenden Teilbereich	vorhanden
Wärmebedarfsdichte [MWh/ha]	<100	>100	>300	>600

Wärmenetz:

Für den Fall, dass ein Wärmenetz im Teilgebiet vorhanden ist, kann davon ausgegangen werden, dass dieses potentiell erweitert werden könnte. Ist keines vorhanden, so wird das Teilgebiet mit Null Punkten bewertet. Dies erfolgt auch dann, wenn im Gesamtgebiet ein oder mehr Wärmenetze vorhanden sind, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass der Ausbau wirtschaftlich ist.

Relevante Quellen EE:

Ob relevante Quellen für erneuerbare Energien vorhanden sind, wird für die Eignungsprüfung pauschal anhand der vorhandenen Freiflächen bewertet. Die Bewertung erfolgt über ENEKA, welches Feldblöcke, unterteilt in Ackerflächen und Grünlandflächen, anzeigt. Ackerflächen bezeichnen alle landwirtschaftlich nutzbaren Flächen. Grünlandflächen stehen für alle nicht bebauten Flächen, welche nicht zu einem Wald zählen. Zumeist wird angenommen, dass Grünlandflächen kleiner und schwerer zu bebauen sind als Ackerflächen. Im Falle, dass die Freifläche komplett vom Teilgebiet eingeschlossen wird, gilt das Teilgebiet aufgrund der zentralen Lage der Freifläche als sehr gut geeignet für erneuerbare Energien.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Relevante unvermeidbare Abwärme:

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) hat seit 2024 die Plattform für Abwärme ins Leben gerufen. Dort müssen Unternehmen ihre Standorte mit einem Abwärmepotential von mindestens 800 MWh/a sowie allen dort vorhandenen Anlagen mit Abwärmepotentialen von über 200 MWh melden. Dies gilt nur, solange das Unternehmen ein Gesamtendenergiebedarf von mehr als 2,5 GWh/a aufweist. Die Plattform ist öffentlich zugänglich und alle eingetragenen Potentiale werden als relevant für die Wärmeplanung angesehen. Die Bewertung erfolgt anhand des Abstandes zur eingetragenen Abwärmequelle.

Abnehmerdichte:

Die Bewertung erfolgt anhand der vorhandenen hochwertigen Abnehmer eines potentiellen Wärmenetzes. Sind viele Abnehmer mit hohem Wärmebedarf im Teilgebiet vorhanden, fällt die Bewertung besser aus. Im Vergleich zur Wärmebedarfsdichte, wird hier die Anzahl der Anschlüsse betrachtet. Steht beispielsweise ein einzelner Abnehmer mit sehr hohem Verbrauch zusammen mit fünf weiteren Abnehmern mit sehr niedrigem Verbrauch, so würde die Bewertung der Wärmebedarfsdichte (siehe unten) möglicherweise drei Punkte geben. Die Bewertung der Abnehmerdichte würde wiederum Null ergeben, da in diesem Beispiel kaum lohnende Anschlüsse vorhanden sind.

Gasnetz:

Im Vergleich zum Wärmenetz wird bei der Potentialbestimmung auch der Abstand zu einem vorhandenen Gasnetz berücksichtigt. Dies basiert auf der Annahme, dass das Gasnetz erweiterbar ist. Zudem besteht die Möglichkeit, dass der Betreiber zukünftig grüne Gase oder Wasserstoff in das Gasnetz integriert, was die Attraktivität einer Erweiterung zusätzlich erhöht.

Wärmebedarfsdichte:

Die Wärmebedarfsdichte bewertet das Verhältnis des Wärmebedarfs (Endenergie) in MWh zur Fläche des Teilgebiets in ha (Hektar). Der Grenzwert für einen Punkt kommt aus dem Leitfaden Wärmeplanung. Die Grenzwerte für zwei und drei Punkte wurden aus dem „Wärmenavigator 2.0“ der „task force Wärmewende Warmtetransitie“ übernommen.

Ergebnis:

Über die Summe der Punkte wurde das betrachtete Teilgebiet bewertet. Das Ergebnis ergibt, pro Teilgebiet, entweder „vollumfänglich“ oder „verkürzt“. Sollte durch die Eignungsprüfung das Ergebnis „vollumfänglich“ für ein Teilgebiet ermittelt werden, so bedeutet dies, dass eine detaillierte Betrachtung erfolgt, ob sich das Gebiet für ein Wärmenetz und/oder für ein Wasserstoffnetz eignet. Beim Ergebnis „verkürzt“, wurde das betrachtete Teilgebiet als ungeeignet für ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eingestuft. Für diese Gebiete wurde die verkürzte Version der Wärmeplanung durchgeführt werden.

2.4.2 Definition von Gebieten „Verkürzte Wärmeplanung“

Für Teilgebiete, die durch die Eignungsprüfung als mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärme- oder Wasserstoffnetz eingestuft wurden, wird die verkürzte Wärmeplanung durchgeführt. Das bedeutet, dass das Teilgebiet für das Zieljahr der Wärmeplanung als dezentral versorgt gewertet wird und die Potentialanalyse für die Gebiete nur auf Technologien zur dezentralen Wärmeversorgung beschränkt wird.

2.4.3 Ergebnisse der Eignungsprüfung

In Abbildung 6 ist die Einteilung der Gebiete für die Eignungsprüfung grafisch dargestellt. In Tabelle 2 ist die Bewertung der Teilgebiete sowie die Einteilung in vollumfängliche oder verkürzte Wärmeplanung dargestellt.

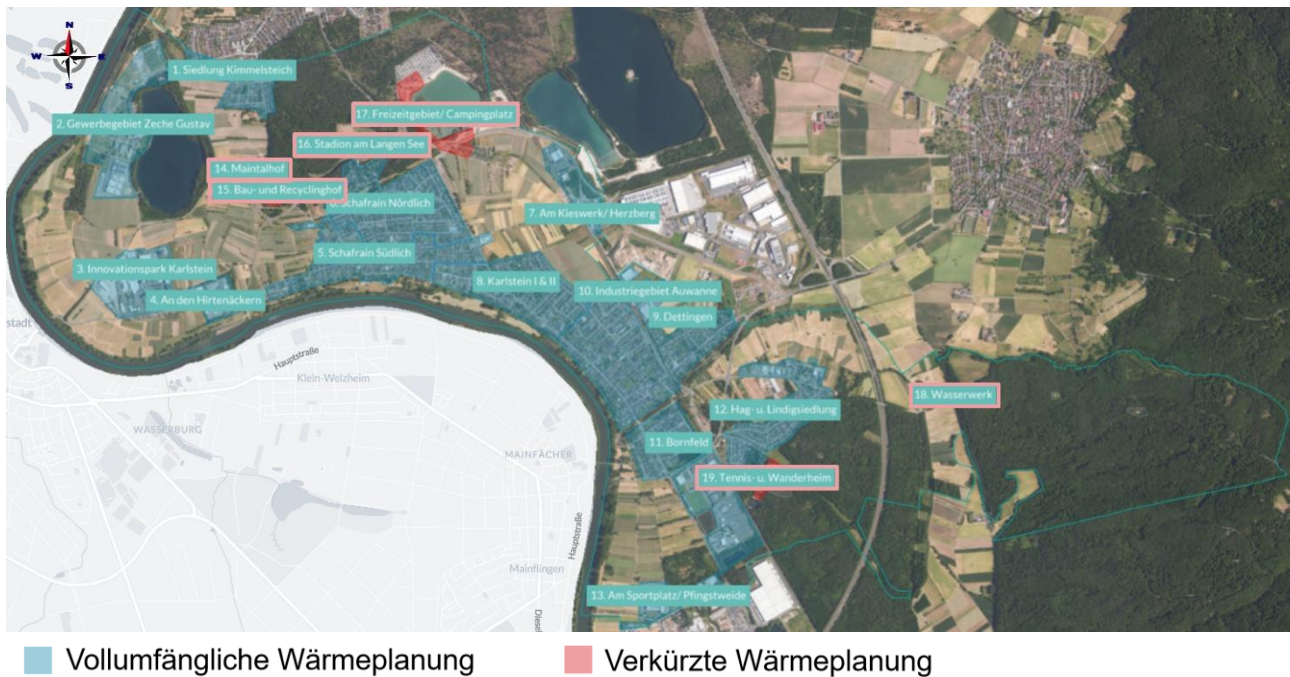


Abbildung 6: Eignungsprüfung Gebietseinteilung

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 2: Eignungsprüfung Bewertung

Nr.	Teilgebiete	Wärmenetz	relevante Quellen EE	relevante unvermeidbare Abwärme	Abnehmerdichte	Gasnetz	Wärmebedarfsdichte [MWh/ha]	Summe	Ergebnis (Grenzwert > 5)
1.	Siedlung Kimmelsteich	0	3	0	1	2	1	7	vollumfänglich
2.	Gewerbegebiet Zeche Gustav	0	3	0	3	2	0	8	vollumfänglich
3.	Innovationspark Karlstein	0	3	0	3	3	0	9	vollumfänglich
4.	An den Hirtenäckern	0	3	0	3	3	2	11	vollumfänglich
5.	Schafrain Südlich	0	3	0	3	3	1	10	vollumfänglich
6.	Schafrain Nördlich	0	2	0	3	3	1	9	vollumfänglich
7.	Am Kieswerk/Herzberg	0	2	3	3	0	1	9	vollumfänglich
8.	Karlstein I & II	0	3	0	3	3	1	10	vollumfänglich
9.	Dettingen	3	3	0	3	3	2	14	vollumfänglich
10.	Industriegebiet Auwanne	0	2	3	3	3	1	12	vollumfänglich
11.	Bornfeld	0	3	0	1	3	1	8	vollumfänglich
12.	Hag und Lindigsiedlung	0	2	0	2	2	1	7	vollumfänglich
13.	Am Sportplatz/ Pfingstweide	0	3	0	1	3	1	8	vollumfänglich
14.	Maintalhof	0	3	0	0	0	1	4	verkürzt
15.	Bau- und Recyclinghof	0	3	0	0	0	1	4	verkürzt
16.	Stadion am Langen See	0	3	0	0	0	0	3	verkürzt
17.	Freizeitgebiet/ Campingplatz	0	3	0	0	0	0	3	verkürzt
18.	Wasserwerk	0	3	0	0	0	0	3	verkürzt
19.	Tennis- u. Wanderheim	0	3	0	0	0	0	3	verkürzt

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

3 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse dient dazu, ein klares Bild der aktuellen Wärmeversorgung in der gesamten Kommune zu bekommen. Die Ergebnisse sind die Grundlage für das spätere Zielszenario und die Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete. Nach § 15 Absatz 1 WPG ist die planungsverantwortliche Stelle dazu verpflichtet die folgenden Daten der Kommune zu ermitteln:

1. Derzeitiger Wärmebedarf oder Wärmeverbrauch innerhalb des beplanten Gebiets einschließlich der jeweiligen Energieträger
2. Vorhandenen Wärmeerzeugungsanlagen
3. Relevante Energieinfrastrukturanlagen für die Wärmeversorgung

3.1 Bestandsaufnahme

Für die Erstellung des Kommunalen Wärmeplans wurden umfangreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen erhoben. Die Verbrauchsdaten für Gas und Wärme sowie Informationen zur Prozesswärme stammen von den Gas- und Wärmenetzbetreibern, ergänzt durch Angaben der Bezirksschornsteinfeger, des Bayerischen Landesamts für Statistik und des Marktstammdatenregisters. Daten zur Lage, Nutzung, Nutzfläche und zum Baujahr der Gebäude wurden von der Gemeindeverwaltung bereitgestellt. Für die Analyse der Abwasserinfrastruktur wurden Daten zu Kläranlagen und Abwassernetzen vom Abwasserentsorgungsbetrieb bezogen. Ergänzend stellte die Gemeindeverwaltung wirksame Flächennutzungs- und Bebauungspläne sowie städtebauliche Planungen und bestehende Gebietseinteilungen bereit.

3.2 Analyse der Gebäude- und Siedlungsstruktur

Die Analyse der Siedlungsstruktur bildet die Grundlage für die Bewertung der energetischen Ausgangssituation im Gemeindegebiet. Sie beschreibt die Verteilung und Struktur der Gebäude, deren Baualterklassen sowie die vorherrschenden Nutzungsarten. Diese Erkenntnisse sind maßgeblich für die Beurteilung der Wärmebedarfsdichte, die Ableitung geeigneter Dekarbonisierungsstrategien und die spätere Identifikation potentieller Wärmeschwerpunkte.

Die Siedlungsstruktur der Kommune ist überwiegend wohnungsgeprägt, dezentral und heterogen. Der Großteil der Gebäude wurde zwischen 1950 und 1995 errichtet und weist somit ein erhöhtes energetisches Erneuerungspotential auf.

Die Bau- und Nutzungsstruktur spiegelt eine typische kleinstädtisch-ländliche Prägung wider, bei der teilweise in Ballungszentren moderate Wärmedichten auftreten.

Für die strategische Wärmeplanung bedeutet dies:

- Fokus auf energieeffiziente Sanierungen im Gebäudebestand
- Stärkung individueller erneuerbarer Heizsysteme (z. B. Wärmepumpen)
- Prüfung von Nahwärmenetzoptionen in dichten Ortsbereichen

Insgesamt liefert die Analyse der Siedlungsstruktur eine fundierte Grundlage für die nachfolgenden Kapitel zur Energieinfrastruktur, zum Energieverbrauch und zu zukünftigen Transformationspfaden.

3.2.1 Ermittlung der Gebäudetypen

Im Gemeindegebiet wurden insgesamt 2.464 wärmeversorgte Gebäude erfasst. Der Gebäudebestand wird dabei klar von Wohngebäuden dominiert, die einen Anteil von 80,6 % (1.986 Gebäude) ausmachen. Der Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie umfasst 18,8 % (462 Gebäude), während kommunale Einrichtungen lediglich 0,6 % (16 Gebäude) stellen.

Diese Verteilung verdeutlicht die wohnungsgeprägte Siedlungsstruktur der Gemeinde Karlstein a.Main mit punktuell eingestreuten Gewerbe- und Dienstleistungsflächen. Kommunale und industrielle Nutzungen treten im Verhältnis zum Wohnbestand nur geringfügig in Erscheinung, können jedoch aufgrund ihrer Nutzungsintensität und Wärmebedarfsprofile eine überproportionale energetische Bedeutung besitzen.

In Tabelle 3 und Abbildung 7 ist die Verteilung des überwiegenden Gebäudetyps noch einmal tabellarisch und grafisch dargestellt. In Abbildung 8 ist die räumliche Verteilung des überwiegenden Gebäudetyps abgebildet.

Tabelle 3: Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps

	Anzahl	Anteil
Private Haushalte	1.986	80,6%
GHD & Industrie	462	18,8%
Kommunale Einrichtungen	16	0,6%
Gesamt	2.464	100,0%

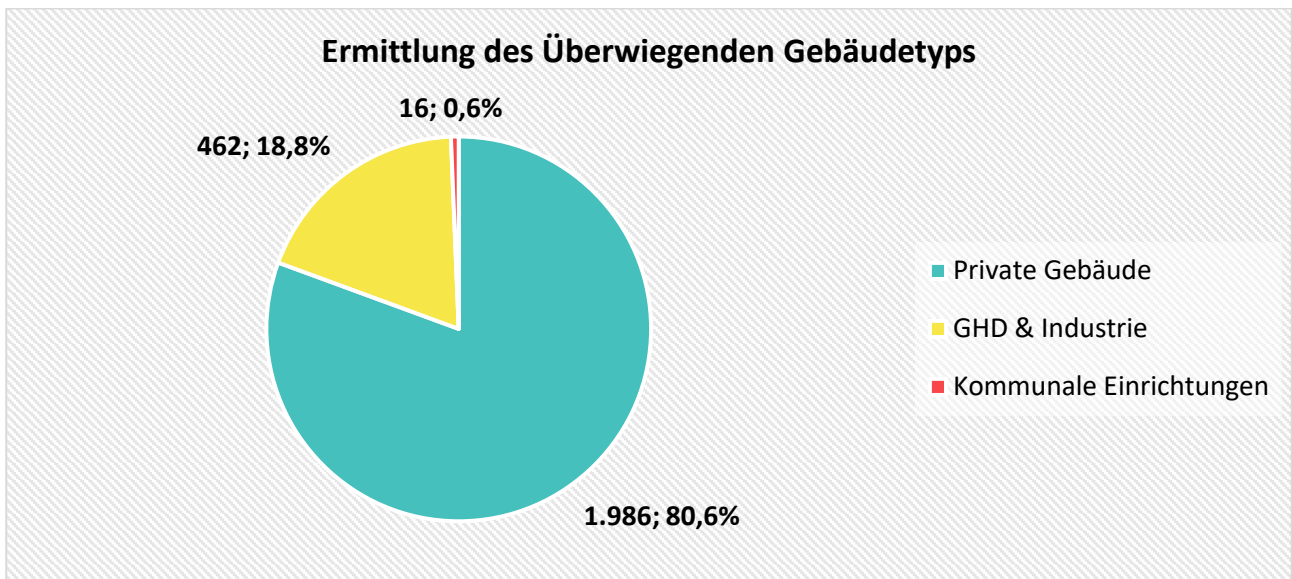


Abbildung 7: Ermittlung des überwiegenden Gebäudetyps

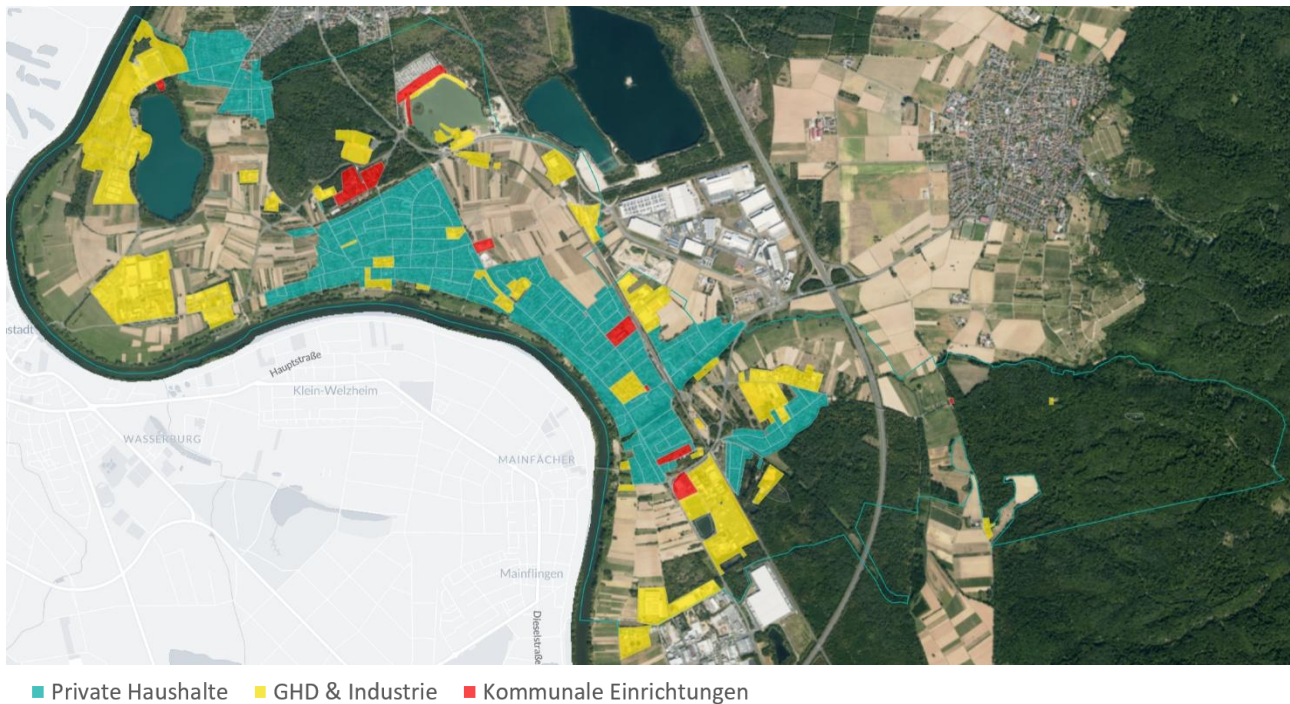


Abbildung 8: Räumliche Verteilung des überwiegenden Gebäudetyps

3.2.2 Ermittlung der Baualtersklassen

Die Baualtersanalyse zeigt ein heterogenes Gebäudebild mit einem deutlichen Schwerpunkt auf Baujahren der 1950er bis 1990er Jahre. Die zahlenmäßige Verteilung der Baualtersklassen ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Baualtersklassen

	Anzahl	Anteil
bis 1948	184	7,5%
1949 - 1957	272	11,0%
1958 - 1968	299	12,1%
1969 - 1978	376	15,3%
1979 - 1983	400	16,2%
1984 - 1994	333	13,5%
1995 - 2001	327	13,3%
2002 - 2009	136	5,5%
ab 2010	137	5,6%
Gesamt	2.464	100,0%

Der Gebäudebestand ist damit überwiegend in den Jahrzehnten nach 1950 entstanden, was auf eine ausgeprägte Siedlungsentwicklung während der Nachverdichtungs- und Ausbauphase hinweist. Neubauten der letzten Dekade machen hingegen nur einen geringen Anteil aus. Damit ergibt sich ein mittleres bis höheres Sanierungspotential, insbesondere bei Gebäuden aus den 1950er- bis 1980er-Jahren, die häufig noch über unzureichende Dämmstandards verfügen.

In Abbildung 9 wird die Verteilung der Baualtersklassen grafisch und in Abbildung 10 räumlich differenziert dargestellt.

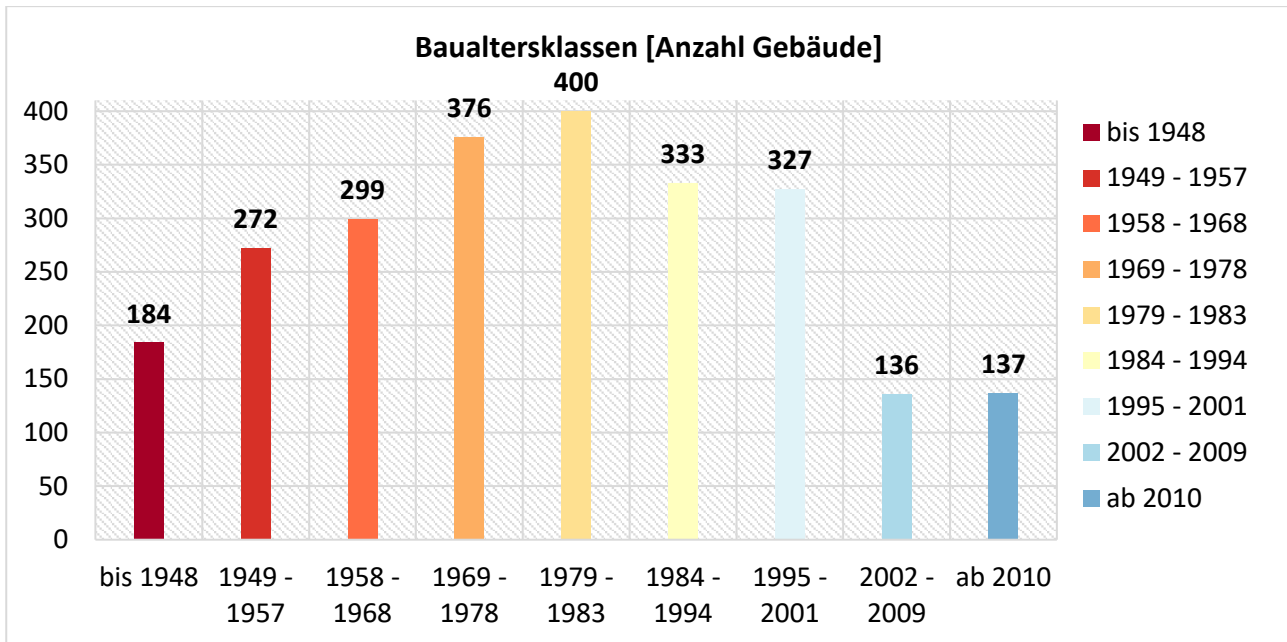


Abbildung 9: Ermittlung der Baualtersklasse

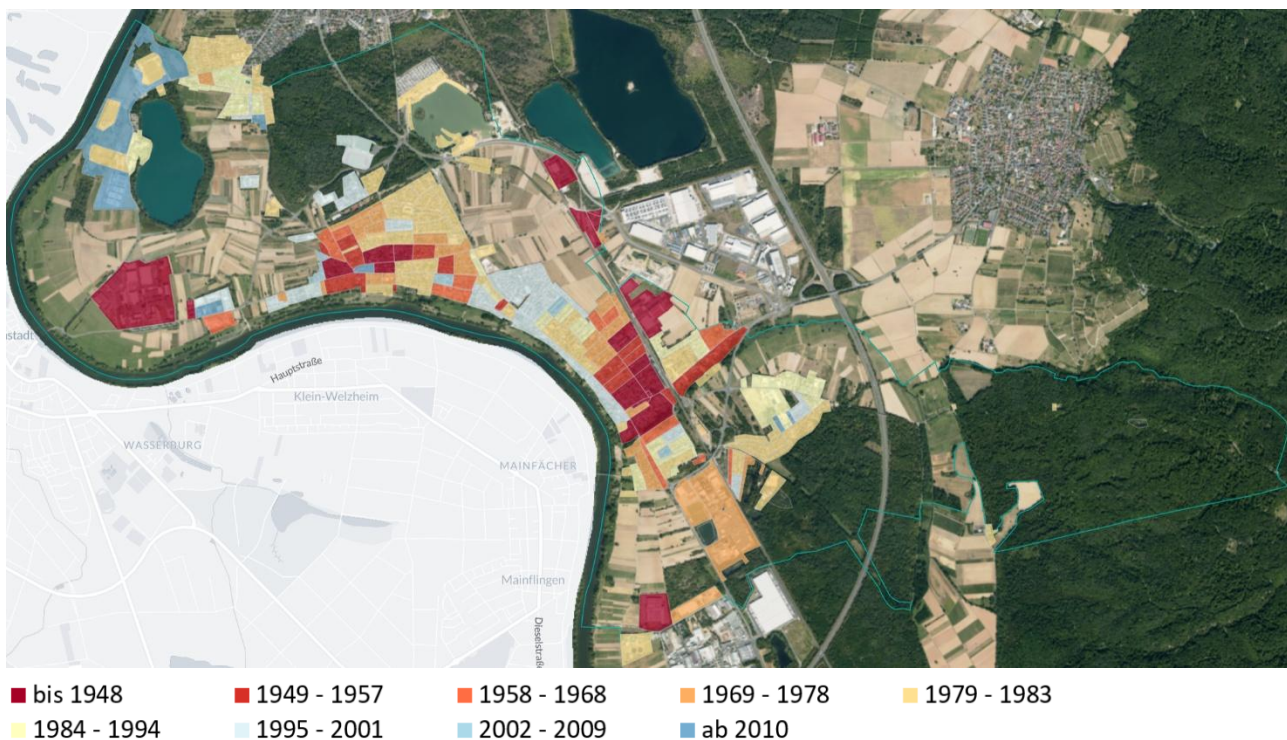


Abbildung 10: Räumliche Verteilung der überwiegenden Baualtersklassen

3.2.3 Siedlungstypologie

Die Siedlungsstruktur weist eine ländlich geprägte Gebäudeverteilung auf. Die Ortsteile Großwelzheim und Dettingen bilden den zentralen Siedlungsschwerpunkt mit dichterem Bebauung und teilweiser Mehrhausstruktur. Die Randgebiete sind primär unter gewerblicher Nutzung.

Die eher niedrige Siedlungsdichte im Großteil der Gemeinde schränkt die Wirtschaftlichkeit großflächiger zentraler Wärmenetze ein, lässt jedoch dezentralisierte und quartiersbezogene Lösungen als technisch und wirtschaftlich sinnvoll erscheinen.

Für Karlstein a.Main wurden 16 wärmeversorgte kommunale Liegenschaften erfasst. Darunter u.a. das Rathaus und die Grundschule. Die kommunalen Liegenschaften werden überwiegend mit Erdgas versorgt und erzeugen 3,1 GWh des Gesamtenergieverbrauchs. In Abbildung 11 sind die Standorte der kommunalen Einrichtungen markiert.



Abbildung 11: Kommunale Einrichtungen

3.3 Analyse der Energieinfrastruktur

Die Energieinfrastruktur der Gemeinde wurde auf Grundlage der Datensätze aus ENEKA, den Angaben der Energieversorgungsunternehmen (EVU) und den Kkehrbuchdaten analysiert. Ziel der Untersuchung ist es, die aktuelle Wärmeversorgungsstruktur zu bewerten und Potentiale für eine zukünftige, treibhausgasneutrale Wärmeversorgung zu identifizieren. Dabei werden sowohl die dezentralen Wärmeerzeuger als auch die bestehenden und geplanten Wärmenetze sowie die Gas- und Kälteinfrastruktur betrachtet.

Die Energieinfrastruktur der Kommune ist aktuell stark dezentral organisiert und noch überwiegend durch fossile Energieträger geprägt. Positiv hervorzuheben ist der bereits begonnene Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeugung durch Wärmepumpen.

3.3.1 Analyse der dezentralen Wärmeerzeugern in Gebäuden

Im Gemeindegebiet wurden insgesamt 2.464 wärmeversorgte Gebäude erfasst. Die Daten zeigen eine deutlich fossil dominierte Wärmeerzeugungsstruktur, die jedoch zunehmend durch erneuerbare Systeme ergänzt wird.

Rund 85 % der Heizsysteme basieren auf fossilen Brennstoffen. Etwa 15% der Anlagen (v.a. Wärmepumpen) nutzt erneuerbare Energien. Wärmenetzanbindungen sind bislang nicht vorhanden. Der Transformationsbedarf hin zu erneuerbaren und zentralen Lösungen ist entsprechend hoch.

Die Verteilung der Wärmeerzeugungsanlagen wird einmal grafisch in Abbildung 12 und einmal räumlich differenziert in Abbildung 13 dargestellt.

Tabelle 5: Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in Gebäuden

	Anzahl	Anteil
Erdgas	1.627	66,0%
Heizöl	447	18,1%
Wärmepumpe	259	10,5%
Stromdirektheizung	59	2,4%
Feste Biomasse	56	2,3%
Flüssiggas	16	0,6%
Gesamt (Stand 2023)	2.464	100,0%
Anzahl KWK Anlagen	4	
Leistungsoutput gesamt [kW]	135	
Leistungsoutput thermisch [kW]	179	
Leistungsoutput elektrisch [kW]	314	

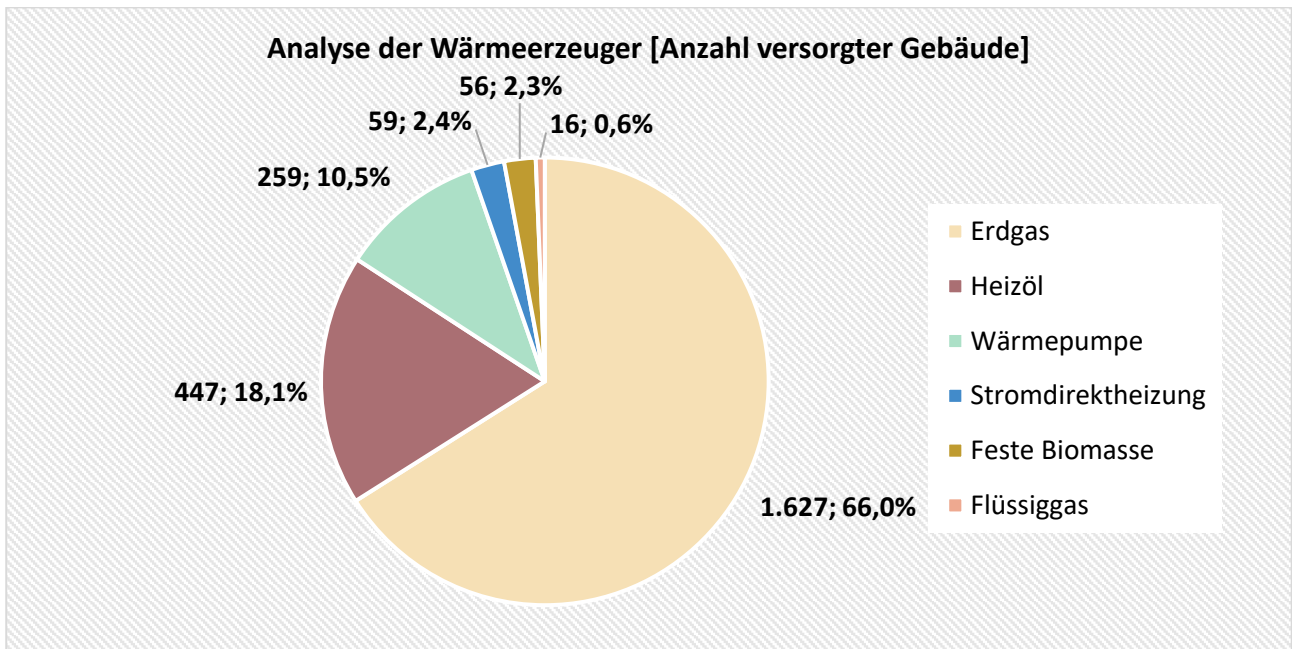


Abbildung 12: Analyse der dezentralen Wärmeerzeuger in Gebäuden



■ Erdgas ■ Heizöl ■ Wärmepumpe ■ Stromdirektheizung ■ Feste Biomasse ■ Flüssiggas

Abbildung 13: Räumliche Verteilung der überwiegenden Wärmeerzeugungsanlagen

3.3.2 Analyse bestehender und geplanter Netze

3.3.2.1 Analyse der Wärmenetze und -leitungen

Im Gemeindegebiet sind keine Wärmenetze und -leitungen vorhanden oder geplant. Lediglich an der Grundschule Karlstein a.Main existiert eine kleine Netzstruktur, über welche die anliegende Turnhalle und der anliegende Hort mit Wärme versorgt wird. Diese Information, hat Relevanz für den Planung potentieller Wärmenetze.

3.3.2.2 Einspeisung von Wärmeerzeugungsanlagen ins Wärmenetz

Im Gemeindegebiet sind keine Wärmeerzeugungsanlagen, die in ein Wärmenetz einspeisen bekannt.

3.3.2.3 Analyse der Gasnetze

Das Gasnetz umfasst nach aktuellem Datenstand eine Gesamtlänge von rund 59,6 Kilometern und versorgt etwa 1.627 Gebäude. Die Infrastruktur ist nahezu vollständig ausgebaut und ein Großteil der Gemeinde hat Zugriff auf das Gasnetz.

In Tabelle 6 sind die Angaben zum Gasnetz noch einmal aufgelistet. In Abbildung 14 ist das Gebiet, in dem das Gasnetz verläuft, dargestellt.

Tabelle 6: Informationen zum Gasnetz

Lage	siehe Abbildung 14
Art	Erdgas
Jahr der Inbetriebnahme	1972
gesamte Trassenlänge [m]	59,6
Gesamtanzahl der Anschlüsse	1.627



Abbildung 14: Gasnetz

3.3.2.4 Analyse der Wärme und Gasspeicher

Im Gemeindegebiet sind keine zentralen Wärme- oder Gasspeicher vorhanden.

3.3.2.5 Analyse der Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen

Im Gemeindegebiet bestehen derzeit keine Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen.

3.3.2.6 Darstellung der Kälteinfrastruktur

Eine zentrale Kälteinfrastruktur existiert nicht. Kühlung wird ausschließlich dezentral durch gebäudeeigene Systeme, insbesondere Splitanlagen, sichergestellt.

3.3.2.7 Darstellung der Abwassernetze und -leitungen

Das Abwassernetz ist vollständig ausgebaut. Der Ortsteil Großwelzheim und die angrenzenden Gewerbegebiete sind an die Kläranlage vom Abwasserverband Schleifbach KöR in Seligenstadt angeschlossen. Das Abwasser aus dem Ortsteil Dettingen und seinen angrenzenden Gewerbegebieten fließt in die Kläranlage des Abwasserverbandes Untermain in Kleinostheim. Der Verlauf wird in Abbildung 15 dargestellt.



Abbildung 15: Abwassernetz

3.4 Ermittlung der Energiemenge im Bereich Wärme

Die Energieverbrauchsdaten bilden eine wesentliche Grundlage für die Beurteilung der aktuellen Wärmeversorgungssituation. Sie ermöglichen die Bewertung des Ist-Zustands, die Identifikation von Einsparpotentialen und die Ableitung von Strategien zur Dekarbonisierung des Wärmesektors.

3.4.1 Bedarfswerte Wärme

Der Wärmebedarf auf Nutzenergieebene beschreibt die Energiemenge, die zur Deckung von Raumwärme und Warmwasser tatsächlich benötigt wird. Er bildet damit den „wirksamen“ Wärmebedarf ab, der unabhängig von der eingesetzten Heiztechnik ist und keine Erzeugungs- oder Verteilverluste enthält. Der Nutzenergiebedarf wird im Wesentlichen durch den baulichen Zustand, die Baualtersklasse, die Nutzung und das energetische Niveau der Gebäude bestimmt. Für die Wärmeplanung dient diese Kenngröße als zentrale Grundlage, um die Effizienz bestehender Strukturen zu bewerten, zukünftige Einsparpotentiale zu quantifizieren und eine bedarfsgerechte Auslegung von Versorgungssystemen zu ermöglichen.

3.4.1.1 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmebedarfs

Der modellierte jährliche Wärmebedarf, bestehend aus Raumwärme- und Warmwasserbedarf, beträgt insgesamt 68.443 MWh. Der Großteil dieses Bedarfs entfällt mit rund 46.652 MWh (68 %) auf die privaten Haushalte, während der Sektor GHD & Industrie etwa 19.928 MWh (29 %) beisteuert. Die kommunalen Einrichtungen verursachen mit rund 1.863 MWh (3 %) den kleinsten Anteil am Gesamtbedarf. Die Hauptbedarfszonen liegen in den zentralen Ortslagen wo die Siedlungsdichte und damit der Heizwärmebedarf am höchsten ist und in den Gewerbegebieten, wo durch großen Gebäudeflächen hohe Wärmebedarfe anfallen.

In Tabelle 7 wird der Wärmebedarf dargestellt. In Abbildung 16 wird der Wärmebedarf verteilt auf private Haushalte, GHD und kommunale Einrichtungen grafisch abgebildet. In Abbildung 17 ist der Wärmebedarf im Verhältnis zu der Gebäudenutzfläche baublockbezogen zu sehen.

Tabelle 7: Darstellung des Wärmebedarfs

Nutzenergie	Wärmebedarf [kWh]
Private Haushalte	46.652.396
GHD & Industrie	19.927.830
Kommunale Einrichtungen	1.862.861
Gesamt	68.443.087

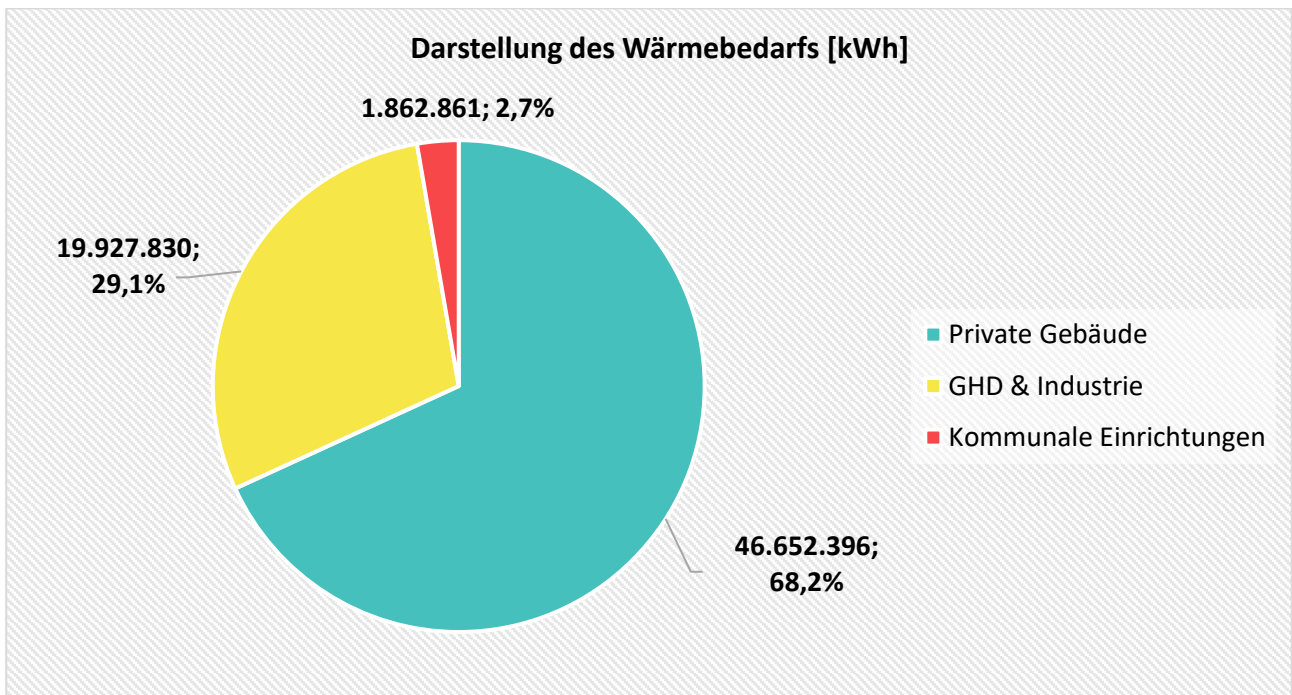


Abbildung 16: Darstellung des Wärmebedarfs

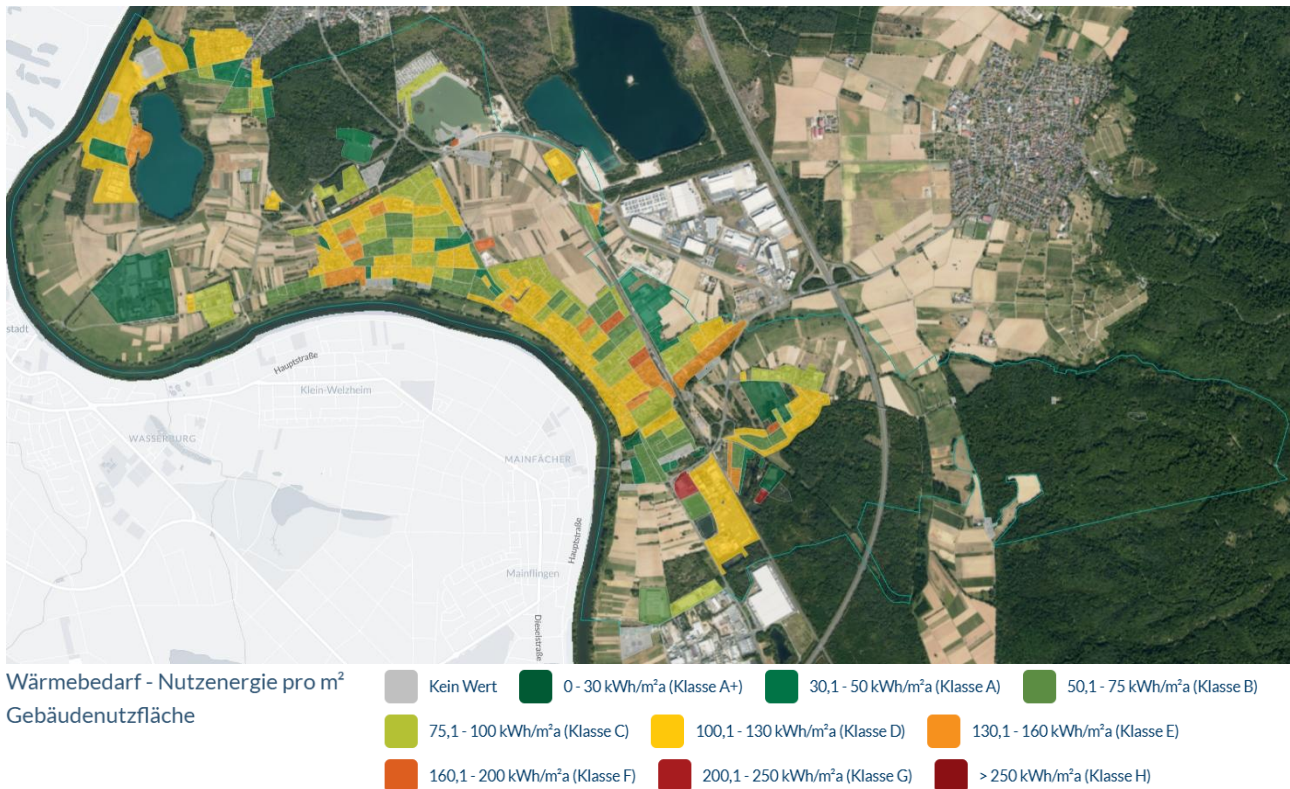


Abbildung 17: Räumliche Verteilung des Wärmebedarfs

3.4.2 Verbrauchswerte Wärme

Der Wärmeverbrauch auf Endenergieebene beschreibt die Energiemenge, die einem Gebäude tatsächlich zugeführt werden muss, um den erforderlichen Nutzenergiebedarf für Raumwärme und Warmwasser bereitzustellen. Er umfasst somit auch Verluste, die bei der Wärmeerzeugung und -verteilung auftreten – etwa durch ineffiziente Heiztechnik, ungedämmte Leitungen oder ungünstige Betriebszustände. Der Endenergieverbrauch hängt daher nicht nur vom energetischen Zustand des Gebäudes, sondern in hohem Maße von der eingesetzten Heizungsanlage und deren Effizienz ab. In der Wärmeplanung dient der Endenergieverbrauch als wichtige Kenngröße, um bestehende Versorgungssysteme zu bewerten, Einsparpotentiale durch effizientere Technologien abzuleiten und die Dimensionierung zukünftiger Erzeugungs- und Infrastrukturlösungen zu unterstützen.

3.4.2.1 Erfassung und Darstellung des räumlich aufgelösten Wärmeverbrauchs

Der tatsächliche, gemessene Wärmeverbrauch liegt bei rund 82.135 MWh pro Jahr und damit etwas über dem rechnerischen Bedarf. Diese Differenz ist typisch für Bestände mit niedrigem Sanierungsstand und deutet auf hohe Transmissions- und Verteilungsverluste hin. Etwa 52.867 MWh (64 %) entfallen auf private Haushalte, 26.169 MWh (32 %) auf den GHD-Sektor und rund 3.100 MWh (4 %) auf kommunale Liegenschaften. Damit bestätigt sich die dominante Rolle des privaten Sektors als Hauptverursacher des Wärmeverbrauchs.

Die räumliche Verteilung des Verbrauchs folgt im Wesentlichen der Bebauungsstruktur: hohe Verbrauchsdichten finden sich in den Ortskernen mit dichter Wohnbebauung, während in den Randlagen und Streusiedlungsbereichen der spezifische Energieverbrauch je Gebäude höher, die absolute Dichte jedoch geringer ist. Diese Struktur hat entscheidenden Einfluss auf die zukünftige Wärmeversorgungsstrategie.

In Tabelle 8 Abbildung 18 wird der Wärmeverbrauch verteilt auf private Haushalte, GHD und kommunale Einrichtungen dargestellt. In Abbildung 19 wird die räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs baublockbezogen abgebildet.

Tabelle 8: Darstellung des Wärmeverbrauchs

	Wärmeverbrauch [kWh]
Private Haushalte	52.866.745
GHD & Industrie	26.168.574
Kommunale Einrichtungen	3.099.951
Gesamt	82.135.270

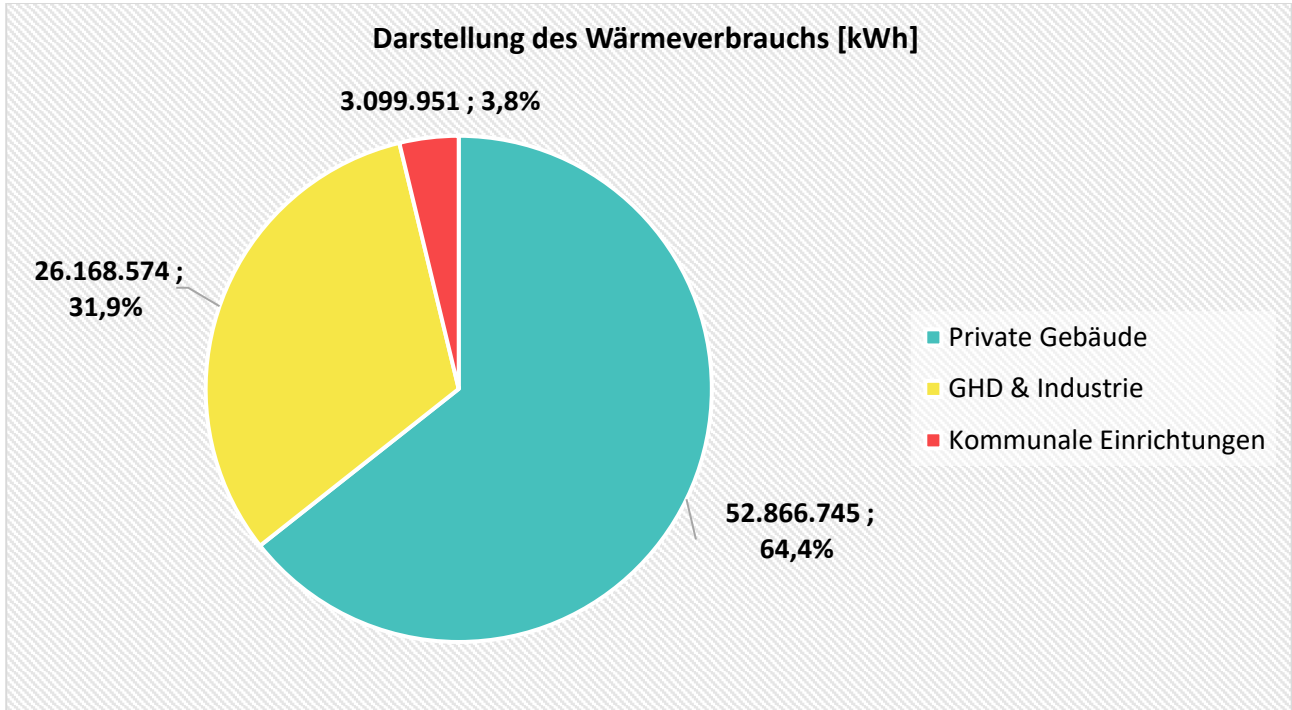


Abbildung 18: Darstellung des Wärmeverbrauchs

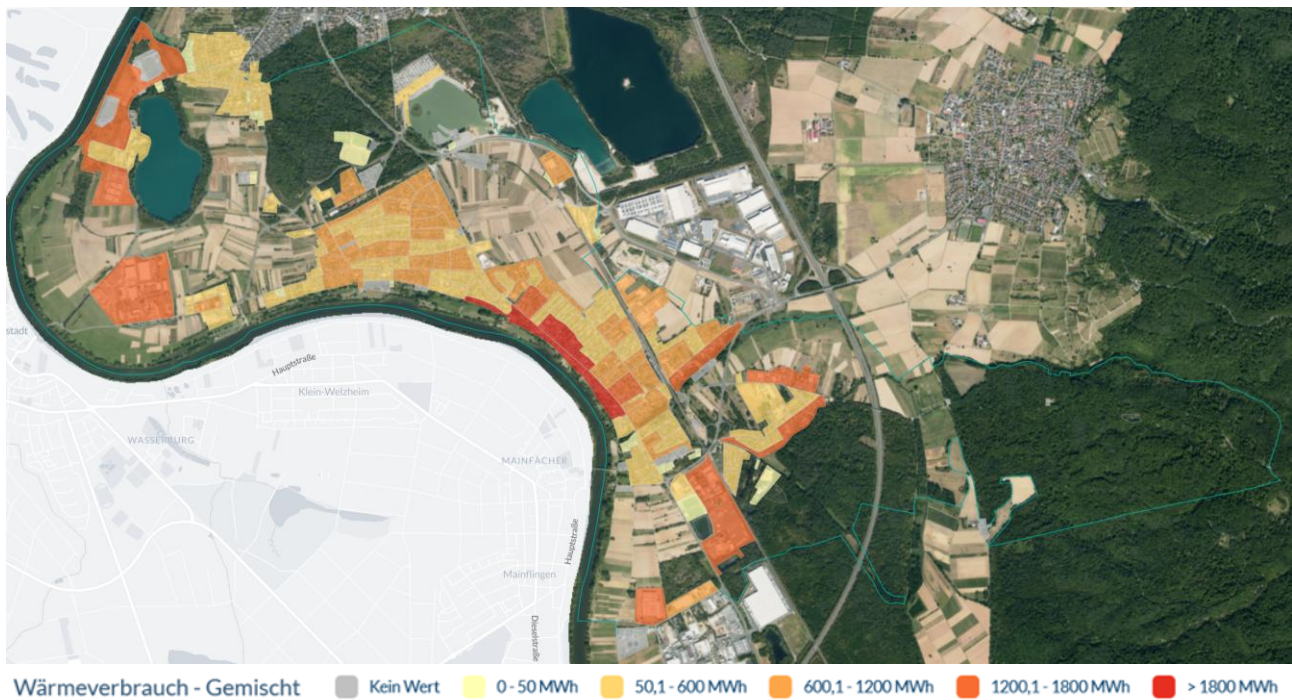


Abbildung 19: Räumliche Verteilung des Wärmeverbrauchs

3.4.3 Endenergie Wärme

Der jährliche Endenergieverbrauch für Wärme beläuft sich auf insgesamt 82.135 MWh. Die Analyse der Energieträger zeigt eine weiterhin deutliche Dominanz fossiler Brennstoffe. Mit 60.195 MWh (73 %) ist Erdgas der wichtigste Energieträger im Gemeindegebiet, gefolgt von Heizöl mit 15.327MWh (19 %). Zusammen decken diese beiden fossilen Energien rund 92 % des gesamten Wärmeverbrauchs ab. Erneuerbare Energien tragen derzeit 7,4 % zum Gesamtverbrauch bei. Sie verteilen sich auf feste Biomasse mit 2.931 MWh (3,6 %), elektrische Wärmepumpen mit 1.293 MWh (1,6 %) und Stromdirektheizungen mit 1.885 MWh (2,3 %)

Diese Zahlen verdeutlichen, dass die Wärmeversorgung noch stark auf fossilen Energien basiert. In Tabelle 9 und Abbildung 20 wird der Wärmeverbrauch aufgeteilt in erneuerbare Energien, unvermeidbare Abwärme, leitungsgebundene Wärme und Strom dargestellt.

Tabelle 9: Endenergieverbrauch Wärme

	Wärmeverbrauch Endenergie [kWh]	Anteil
Gesamt Endenergie	82.135.270	100%
Fossile Energieträger	76.026.096	92,6%
davon Erdgas	60.195.066	73,3%
davon Heizöl	15.326.915	18,7%
davon Flüssiggas	504.115	0,6%
Erneuerbare Energien	6.109.174	7,4%
davon feste Biomasse	2.931.444	3,6%
davon Strom	3.177.731	3,9%
Unvermeidbare Abwärme	-	-
Leitungsgebundene Wärme	-	-
Strom	3.177.731	3,9%
davon Wärmepumpe	1.292.792	1,6%
davon Stromdirektheiz.	1.884.939	2,3%

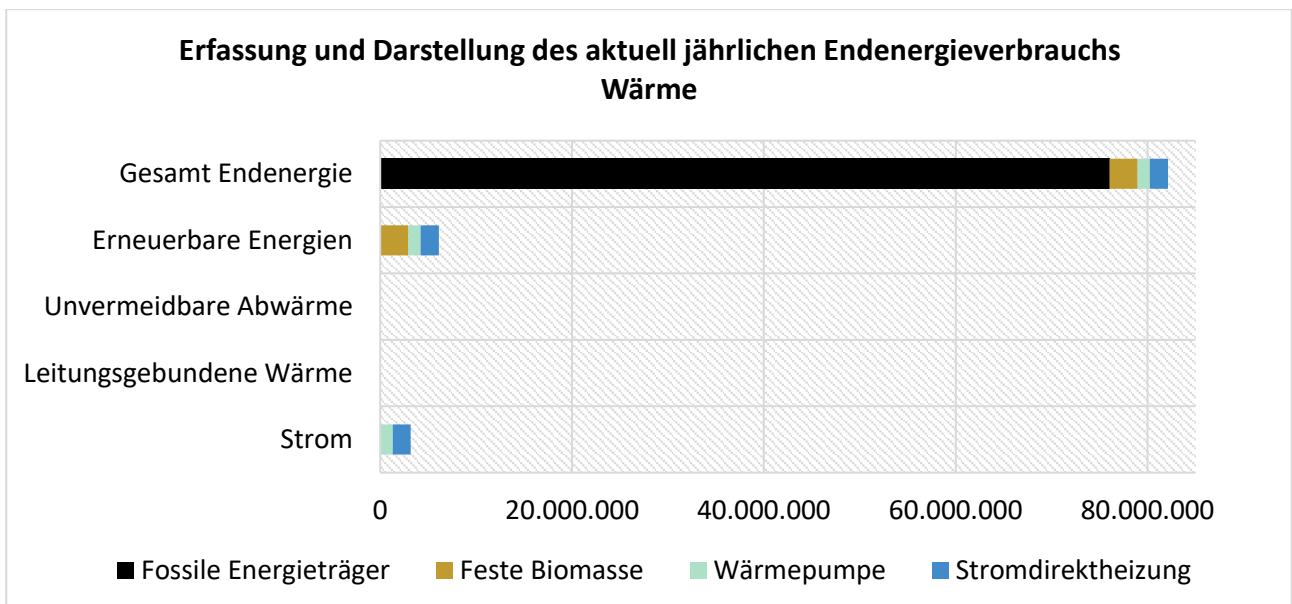


Abbildung 20: Endenergieverbrauch Wärme

Die Endenergienutzung unterscheidet sich teilweise deutlich zwischen den drei Hauptsektoren. Der private Gebäudebestand dominiert mit einem Anteil von rund 64 % am gesamten Wärmeverbrauch. Hier ist die Nutzung von Erdgas besonders stark ausgeprägt. Der Einsatz von erneuerbaren Energien ist in diesem Sektor am größten, vor allem der Einsatz von Wärmepumpen.

Erdgas als Energieträger für die Wärmeversorgung dominiert ebenfalls den GHD und Industriesektor. Die Verteilung der restlichen Energieträger, wie Heizöl oder Flüssiggas, ist mit dem privaten Gebäude Sektor vergleichbar. Nur der Anteil der Stromnutzung zur Wärmeerzeugung (z.B. durch Wärmepumpen) ist verhältnismäßig klein.

Der kommunale Sektor weist mit 3.100 MWh/Jahr den geringsten absoluten Verbrauch auf, besitzt jedoch eine strategische Bedeutung für die lokale Wärmewende. Die meisten öffentlichen Gebäude – insbesondere Schulen, Verwaltungsgebäude und Feuerwehrlhäuser – werden noch fossil beheizt. Diese Liegenschaften bieten ein hohes Potential für Umrüstungen auf Wärmepumpen, Biomasseanlagen oder für den Anschluss an ein Wärmenetz. Aufgrund der direkten Entscheidungshoheit der Kommune können hier zeitnah Maßnahmen umgesetzt werden, die nicht nur die kommunale Energieeffizienz verbessern, sondern auch eine Vorbildwirkung für private Eigentümer entfalten.

In Tabelle 10 und Abbildung 21 wird der aktuell jährliche Endenergieverbrauch im Bereich Wärme verteilt auf die Sektoren und Energieträger dargestellt.

Tabelle 10: Darstellung des aktuell jährlichen Endenergieverbrauchs Wärme

	Wärmeverbrauch Endenergie [kWh]	
	Private Haushalte	GHD & Industrie
Erdgas	38.660.630	19.159.999
Wärmepumpe	1.070.978	192.065
Heizöl	9.258.230	6.068.686
Feste Biomasse	1.673.939	602.671
Stromdirektheizung	1.832.390	11.620
Flüssiggas	370.580	133.534
Gesamt (Stand 2023)	52.866.745	26.168.574
	Wärmeverbrauch Endenergie in kommunalen Liegenschaften [kWh]	Anzahl Heizungen in kommunalen Liegenschaften
Erdgas	2.374.438	9
Wärmepumpe	29.750	1
Heizöl	0	0
Feste Biomasse	654.834	2
Stromdirektheizung	40.930	4
Flüssiggas	0	0
Gesamt (Stand 2023)	3.099.951	16

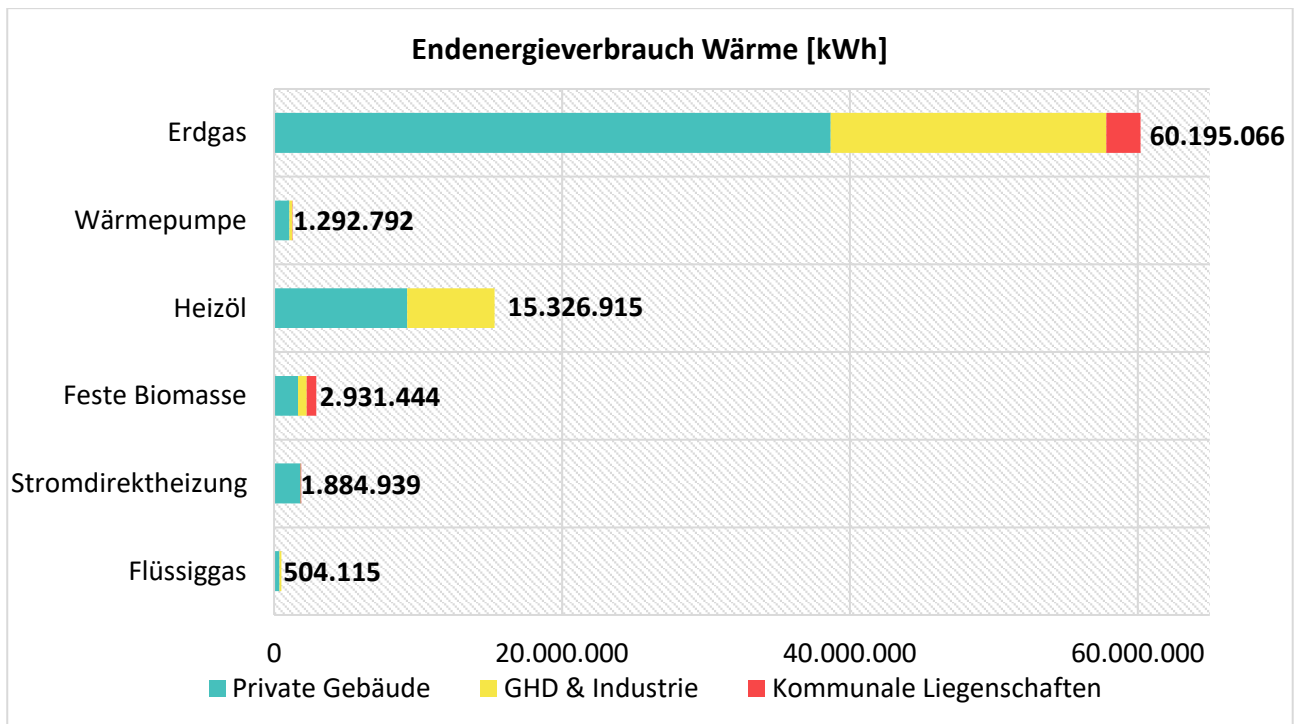


Abbildung 21: Darstellung des aktuell jährlichen Endenergieverbrauchs Wärme

3.5 Kennzahlen zur Energienutzung im Bereich Wärme

3.5.1 Erstellung von Wärmedichte-Karten

Eine Wärmedichtekarte stellt das Verhältnis von Nutzenergiebedarf zur Gebäudenutzfläche räumlich dar und zeigt damit, wie intensiv der Wärmebedarf in einzelnen Quartieren oder Straßenzügen ausgeprägt ist. Sie ermöglicht eine differenzierte Betrachtung der energetischen Situation, da sie nicht nur den absoluten Wärmebedarf berücksichtigt, sondern diesen in Relation zur Größe der genutzten Fläche setzt. Dadurch lassen sich Bereiche identifizieren, in denen aufgrund hoher spezifischer Bedarfe ein erhöhter Sanierungsbedarf besteht oder besondere Effizienzpotentiale vorliegen.

Für die Wärmeplanung ist eine solche Karte ein zentrales Analyseinstrument: Sie unterstützt die Priorisierung von Gebieten mit hohem Effizienzpotential, erleichtert die Bewertung möglicher Wärmenetzgebiete und liefert Hinweise auf strukturelle Besonderheiten, die bei der Entwicklung zukünftiger Versorgungskonzepte berücksichtigt werden sollten. Siehe Abbildung 17 für die Darstellung der Wärmebedarfsdichte.

3.5.2 Erstellung von Wärmelinien-dichte-Karten

Die Wärmelinien-dichte beschreibt das Verhältnis zwischen dem Wärmebedarf eines Gebietes und der Länge der zu erschließenden Straßenabschnitte. Sie zeigt damit, wie viel Wärme je Meter Leitungsstrecke bereitgestellt werden müsste, wenn ein Wärmenetz errichtet würde. Eine hohe Wärmelinien-dichte weist auf kompakte Strukturen und eine potentiell wirtschaftliche Netzerschließung hin, während niedrige Werte typischerweise in locker bebauten Bereichen auftreten, in denen eine leitungsgebundene Versorgung weniger effizient ist.

Für die Wärmeplanung dient die Wärmelinien-dichte als wichtiges Kriterium zur Bewertung der Netzfähigkeit einzelner Gebiete. Sie unterstützt die Einschätzung, ob ein Wärmenetz technisch und wirtschaftlich sinnvoll realisierbar ist, und trägt zur Abgrenzung von Wärmenetzgebieten, Prüfgebieten und Bereichen mit dezentraler Versorgung bei.

In Abbildung 22 wird die Wärmelinien-dichte-Karte der Kommune, basierend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse dargestellt.



Abbildung 22: Wärmelinien-dichte-Karte

3.5.3 Ermittlung relevanter Energiekennzahlen

Energiekennzahlen, wie der Wärmeverbrauch pro Einwohner oder pro Gebäudenutzfläche, dienen in der Wärmeplanung als wichtige Indikatoren zur Bewertung der energetischen Situation eines Gebietes. Sie setzen den tatsächlichen Endenergieverbrauch in Relation zu relevanten Bezugsgrößen und ermöglichen damit einen vergleichbaren Überblick über Verbrauchsniveaus in unterschiedlichen Siedlungsbereichen.

Während der Wärmeverbrauch pro Einwohner Hinweise auf das Nutzerverhalten, die Gebäudestruktur und den energetischen Standard eines Quartiers liefert, zeigt der Wärmeverbrauch pro Gebäudenutzfläche, wie effizient die vorhandenen Gebäude im Verhältnis zu ihrer Größe beheizt werden. Abweichungen von typischen Vergleichswerten können auf ineffiziente Heiztechnik, schlechte Gebäudedämmung oder einen erhöhten Sanierungsbedarf hinweisen.

Zum Stichtag 31. Dezember 2024 lebten in der Gemeinde Karlstein a.Main 7.590 Einwohnerinnen und Einwohner. Die Gesamtnutzfläche aller beheizten Gebäude beträgt laut ENEKA-Datenbestand 662.736 Quadratmeter. Auf Basis des gesamten Endenergieverbrauchs von 81.135 MWh pro Jahr ergeben sich daraus ein spezifischer Energieverbrauch von 10.822 kWh pro Einwohner und Jahr sowie ein flächenbezogener Energiekennwert von 123,9 kWh pro Quadratmeter und Jahr.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Diese Werte liegen im Durchschnitt mit vergleichbaren Kommunen im Umkreis und deuten auf einen moderaten Energiebedarf hin.

Die Energiekennzahlen sind in Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11: Energiekennzahlen

Einwohnerzahl [EW]	7.590
Gebäudenutzfläche gesamt [m ²]	662.736
Endenergie pro Einwohner [kWh/(a*EW)]	10.822
Endenergie pro Quadratmeter Gebäudenutzfläche [kWh/(a*m²)]	123,9

3.5.4 Identifikation potentieller Großverbraucher

Potentielle Großverbraucher sind Einrichtungen oder Betriebe, die aufgrund ihrer Nutzungsart oder Größe einen überdurchschnittlich hohen Wärmebedarf aufweisen. Ihr überproportionaler Energiebedarf wirkt sich maßgeblich auf die Wärmebilanz eines Gebietes aus und beeinflusst damit sowohl die Auslegung als auch die Wirtschaftlichkeit möglicher Versorgungslösungen.

In der Wärmeplanung kommt potentiellen Großverbrauchern eine besondere Bedeutung zu: Sie können als stabile Abnehmer den Grundlastbedarf eines Wärmenetzes sichern, wodurch der Einsatz effizienter und erneuerbarer Erzeugungstechnologien wirtschaftlicher wird. Gleichzeitig ermöglichen sie eine gezielte Analyse von Einsparpotentialen und Effizienzmaßnahmen, die aufgrund der hohen Verbrauchsmengen besonders wirksam sind. Die Identifikation solcher Großverbraucher ist daher ein zentraler Baustein für eine realistische Bedarfsabschätzung und die Entwicklung tragfähiger, langfristiger Versorgungskonzepte.

Basierend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse wurden potentielle Großverbraucher identifiziert, deren Energiebedarf eine zentrale Rolle für die Wärmeplanung spielt. Diese Großverbraucher sind insbesondere aufgrund ihres hohen jährlichen Energieverbrauchs, ihrer räumlichen Nähe zueinander und ihrer Anbindungsmöglichkeiten an bestehende Infrastrukturen relevant für die Entwicklung eines zukunftsfähigen Wärmenetzes.

Zu den Großverbrauchern in Karlstein a.Main zählen u.a. die Advanced Nuclear Fuels GmbH und die Grundschule.

Zusammen erzeugen die potentiellen Großverbraucher einen Wärmeverbrauch von 6,6 GWh. In Abbildung 23 ist der Standort der potentiellen Großverbraucher markiert.



Abbildung 23: Identifikation potentieller Großverbraucher

3.6 Ermittlung der THG-Emissionen im Bereich Wärme

Die Ermittlung der Treibhausgasemissionen erfolgte auf Grundlage der zuvor dargestellten Endenergieverbräuche im Wärmesektor. Datengrundlage waren die Ergebnisse aus dem ENEKA-Datensatz, ergänzt durch Informationen der Energieversorgungsunternehmen und Kkehrbuchdaten. Auf dieser Basis konnten die jährlichen Treibhausgasemissionen der Gemeinde im Wärmesektor ermittelt und sektorenspezifisch differenziert werden.

Insgesamt entstehen in Karlstein a.Main durch die Wärmeerzeugung jährlich rund 20.722 Tonnen Kohlendioxidäquivalent. Der größte Anteil entfällt mit etwa 13.345 Tonnen, beziehungsweise rund 64 Prozent, auf die privaten Haushalte. Der Sektor Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie verursacht etwa 6.602,3 Tonnen CO₂ pro Jahr, was einem Anteil von rund 32 Prozent entspricht. Die kommunalen Liegenschaften sind mit 775 Tonnen CO₂ pro Jahr und einem Anteil von rund vier Prozent an den Gesamtemissionen der kleinste Sektor.

In Tabelle 12 und Abbildung 24 ist die Verteilung der THG-Emissionen auf die Sektoren abgebildet und in Abbildung 25 sind die THG-Emissionen räumlich differenziert dargestellt.

Tabelle 12: Analyse der aus der Endenergie Wärme resultierenden THG-Emissionen

	Treibhausgasemissionen [tCO ₂]
Private Haushalte	13.344,8
GHD & Industrie	6.602,3
Kommunale Einrichtungen	775,1
Gesamt	20.722,2
THG-Emissionen pro Einwohner [tCO₂/(a*EW)]	2,7

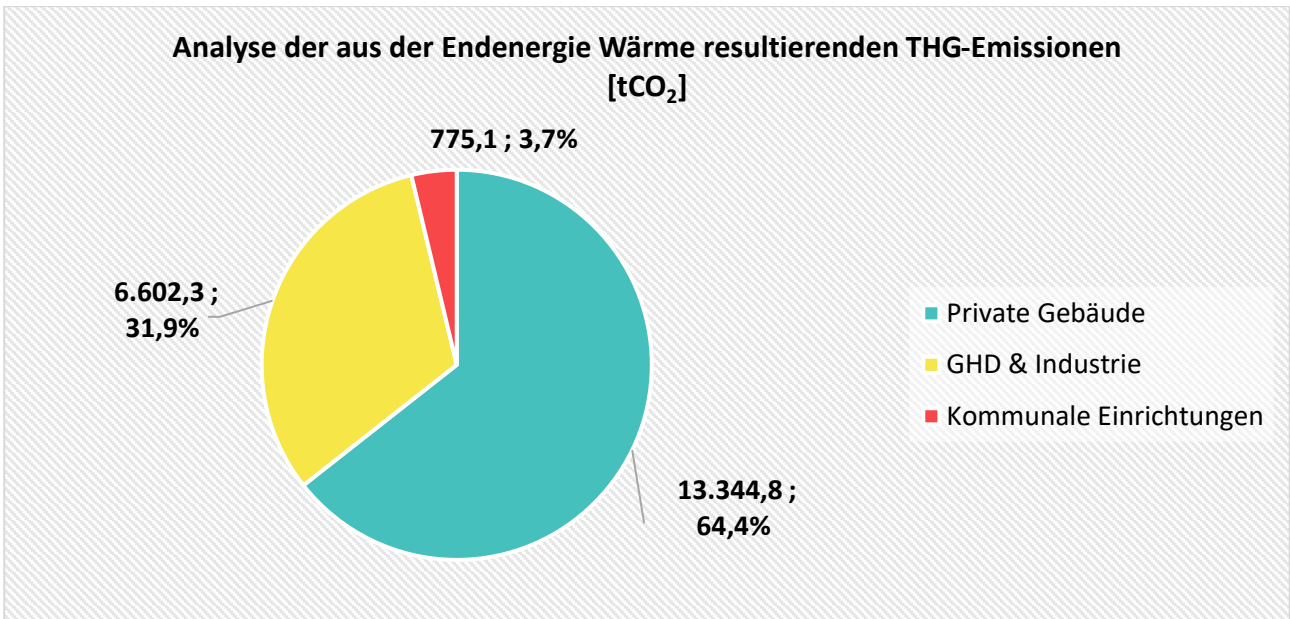


Abbildung 24: Analyse der aus der Endenergie Wärme resultierenden THG-Emissionen

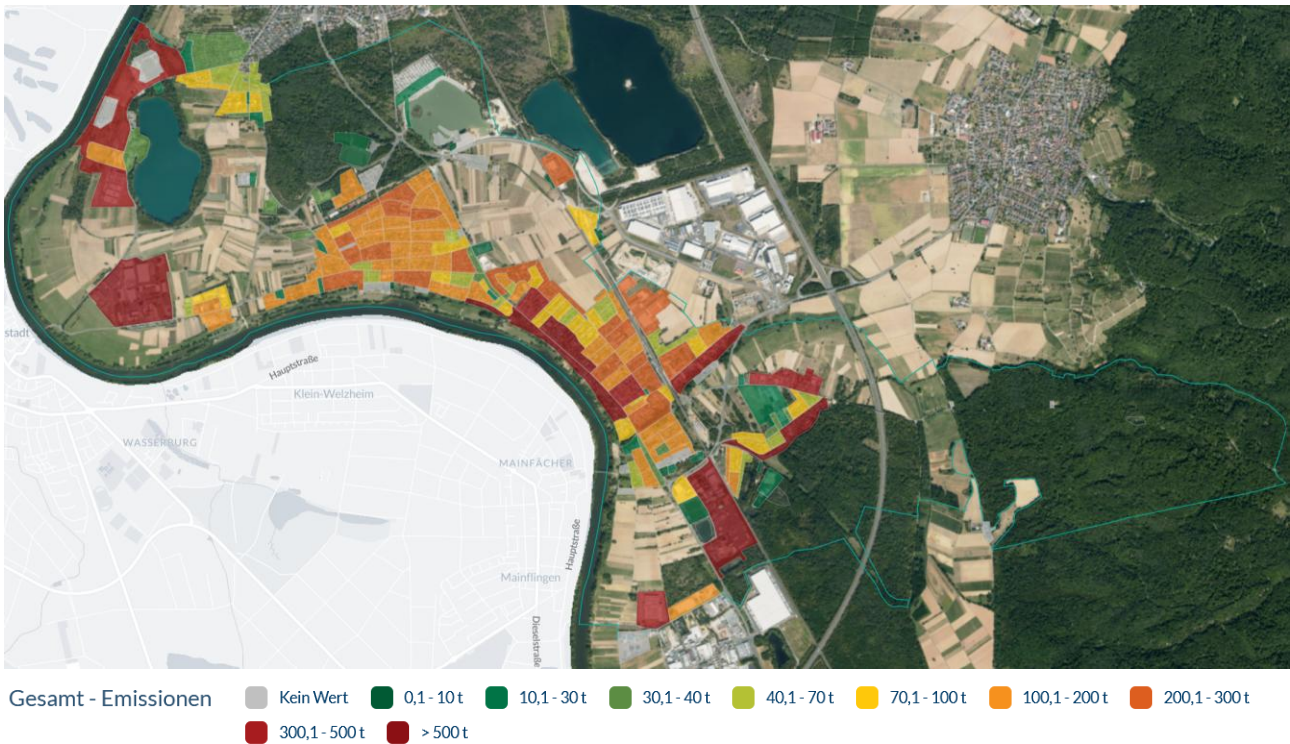


Abbildung 25: Räumliche Verordung der THG-Emissionen

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

4 Potentialanalyse

Die Potentialanalyse ist der letzte Schritt vor dem Zielszenario. Laut §16 Absatz 1 WPG ist die planungsverantwortliche Stelle verpflichtet, die Potentiale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien und unvermeidbarer Abwärme quantitativ und räumlich differenziert zu ermitteln. Ebenso soll das Potential zur zentralen Wärmespeicherung betrachtet werden. Dabei sollen bekannte räumliche, technische, rechtliche oder wirtschaftliche Restriktionen für die Nutzung berücksichtigt werden. Absatz 2 fügt hinzu, dass ebenso das Potential zur Energieeinsparung durch Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden und industriellen und gewerblichen Prozessen ermittelt werden muss. In Abbildung 26 ist das Ergebnis der Potentialanalyse für Karlstein a.Main dargestellt.

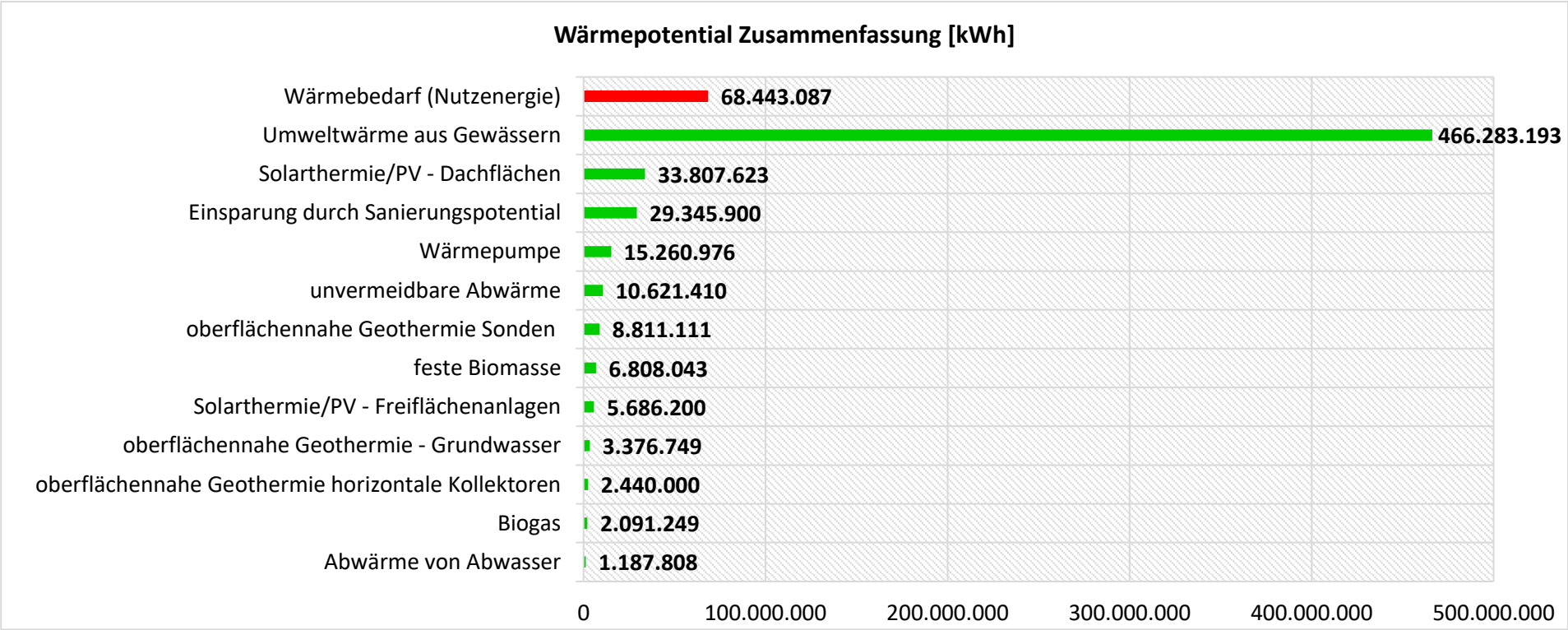


Abbildung 26: Potentialanalyse Gemeinde Karlstein a.Main

4.1 Energieeinsparung und Effizienzsteigerung

Betrachtet wird eine Analyse des Potentials der Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden durch die Reduktion des Raumwärme- und Warmwasserbedarfs. Das Potential wird räumlich differenziert und baublockbezogen dargestellt. Für die Reduktion der Bedarfswerte wird eine realistische Sanierungsrate berücksichtigt und die Ergebnisse werden jeweils für die Stützjahre 2030,2035,2040 und 2045 dargestellt. Die Energieeinsparung beim Prozesswärmebedarf durch Effizienzsteigerung in gewerblichen oder industriellen Prozessen wird ebenfalls für die Stützjahre ermittelt, insofern Daten dazu vorliegen.

4.1.1 Wärmebedarfsreduktion in Gebäuden

Für die Berechnung der Energieeinsparung im Bereich Raumwärmebedarf wurde eine jährliche Sanierungsrate von ca. 2 % vorausgesetzt. Begründet wird diese Wahl mit der Aussage, dass die 2 % benötigt werden, um im deutschen Durchschnitt die Klimaziele der Bundesregierung bis 2045 zu erreichen. Angenommen wird, dass primär alte energetisch schlechte Gebäude saniert werden. Für private Haushalte und kommunale Einrichtungen wird angenommen, dass wenn diese eine Energieeffizienzklasse von D oder schlechter in ihrem Energieausweis aufweisen, dass diese im Laufe der Jahre energetisch saniert werden (vgl. Abbildung 1). Gewerblich oder industriell genutzte Immobilien überschreiten für die Sanierung einen Grenzwert von 200 kWh/m² (H).

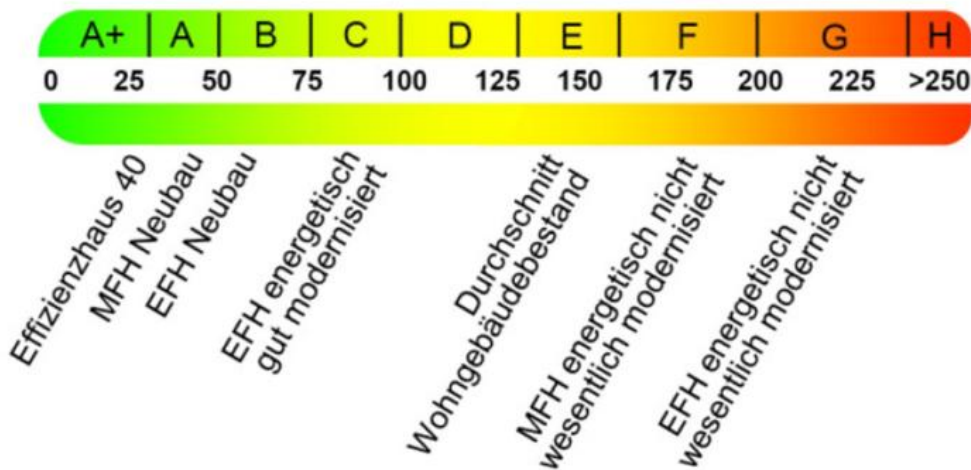


Abbildung 27: Energieausweis

Die Analyse zeigt, dass die Reduktion des Wärmebedarfs durch Sanierungsmaßnahmen in den kommenden Jahren einen wesentlichen Beitrag zur Minderung des Gesamtenergiebedarfs leisten kann. Auf Grundlage der ENEKA-Daten wurden 2.464 Gebäude untersucht, davon 1.986 private Haushalte. Bis 2045 wird bei einer durchschnittlichen Sanierungsrate von 1,98 % pro Jahr eine Reduktion des Wärmebedarfs um rund 29,35 GWh erwartet, was einer Einsparung von etwa 41 % gegenüber dem heutigen Stand entspricht. Die Einsparungen beim Warmwasserbedarf liegen bei rund 0,9 GWh (14 %).

In Tabelle 13 und Abbildung 28 wird das Sanierungspotential einmal tabellarisch und einmal grafisch baublockbezogen dargestellt.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 13: Sanierungspotential

Sanierungsstand	Unsaniert	Teilsaniert	Vollsaniiert	Gesamt
Private Haushalte	202	1.007	780	1.989
Kommunale Einrichtungen	-	15	1	16
GHD & Industrie	54	323	82	459
Gesamt	256	1.344	863	2.464
Sanierungs-potential über die Jahre	Wärmebedarf Nutzenergie (Heizwärme) [kWh]	Anzahl Sanierter Gebäude	Wärmebedarfseinsparung [kWh]	Ersparnis
2025	64.006.255,50	-	-	0,00%
2030	53.338.585,78	317	10.667.669,73	16,67%
2035	49.339.841,73	114	3.998.744,04	7,50%
2040	41.074.277,96	273	8.265.563,77	16,75%
2045	35.594.774,73	270	5.479.503,23	13,34%
Summe		974	28.411.481	44,4%
Sanierungs-potential über die Jahre	TWW [kWh]	Anzahl Sanierter Gebäude	Wärmebedarfs-einsparung [kWh]	Ersparnis
2025	7.569.836	-	-	0,0%
2030	7.287.706	317	282.130	3,7%
2035	7.187.150	114	100.556	1,4%
2040	6.908.514	273	278.636	3,9%
2045	6.635.417	270	273.097	4,0%
Summe		974	934.419	12,3%
Gesamtes Sanierungspotential		974	29.345.900	41,0%
Sanierungsrate [p.a.]			1,98%	



Abbildung 28: Sanierungspotential

4.1.2 Effizienzsteigerung Industrie und Gewerbe

Die Effizienzsteigerung in industriellen und gewerblichen Prozessen ist grundsätzlich ein wichtiger Ansatz zur Reduzierung des Energieverbrauchs und zur Senkung des Wärmebedarfs. Sie umfasst Maßnahmen wie die Optimierung von Produktionsabläufen, die Nutzung von Abwärme, die Modernisierung technischer Anlagen sowie den Einsatz digitaler Energiemanagementsysteme. In Kommunen mit relevanten Industrie- und Gewerbebeständen kann dies erhebliche Potentiale zur Energieeinsparung erschließen. Für Karlstein a.Main zeigt die Analyse jedoch, dass im Gemeindegebiet keine Unternehmen mit zu hohen Wärmeverbräuchen vorhanden sind. Daher entfällt eine detaillierte Betrachtung möglicher Effizienzsteigerungen in diesem Bereich. Dennoch wird dieser Punkt im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung berücksichtigt, um bei zukünftigen Entwicklungen oder Ansiedlungen von Betrieben eine Grundlage für die Bewertung und Umsetzung entsprechender Maßnahmen zu haben.

4.2 Nutzung unvermeidbarer Abwärme

Als Teil der Potentialermittlung wird das im Gemeindegebiet vorhanden Potential zur Nutzung von Unvermeidbarer Abwärme, aus gewerblichen und industriellen Prozessen, quantitativ und räumlich differenziert ermittelt. Das Potential der unvermeidbaren Abwärme wird mithilfe der Plattform für Abwärme der BAFA ermittelt. Ergänzt werden können diese Potentiale mit Angaben der ansässigen Unternehmen, sofern diese vorliegen.

Über das BAFA Abwärmeportal konnten zwei Unternehmen mit Abwärmepotentialen im Gemeindegebiet ermittelt werden. Zum einen die Advanced Nuclear Fuels GmbH, deren Abwärmepotentiale 4.475 MWh beträgt, bei einer durchschnittlichen Abwärmetemperatur von 25 – 60 °C und einer Dauerhaften Verfügbarkeit. Als Zweites verfügt auch die Julius Kleemann GmbH & Co.KG über ein Abwärmepotential von gesamt 1.547 MWh. Dieses Potential ist nur unter der Woche abgreifbar, überschreitet dafür aber Temperaturen von 100 °C.

Darüber hinaus wurde, über Angaben der Gemeinde, ein weiteres Abwärmepotential am Rechenzentrum MainRZ ermittelt. Das Rechenzentrum hat eine Nennleistung von 5 MW und ist Luft gekühlt. Nach Angaben des Rechenzentrums wird von einem Abwärmepotential von 4.599 MWh ausgegangen. Das Abwärmepotential steht gansjährig zur Verfügung.

Zusätzlich befindet sich ein weiteres Rechenzentrum, mit einer Nennleistung von 60 MW, im Gewerbegebiet Zeche Gustav in Planung. Die daraus potentiell entstehende Abwärme fließt nicht in das Gesamtabwärmepotential mit ein. Wird jedoch in der Gestaltung des Zielszenarios berücksichtigt.

Daraus ergibt sich ein Gesamtpotential aus unvermeidbarer Abwärme von 10.621 MWh pro Jahr. In Abbildung 29 ist der Standort der Abwärmepotentiale markiert.



Abbildung 29: Potential unvermeidbare Abwärme

4.3 Potential zur Nutzung von Wärme aus Erneuerbaren Energien

In der Potentialanalyse wird die folgende Liste an erneuerbaren Energiequellen auf ihr Potential zur Wärmeerzeugung im Gemeindegebiet untersucht.

- Außenluft
- Biomasse
- Geothermie
- Solarthermie
- Umweltwärme aus Gewässern und Abwasser

Für die räumliche Darstellung der Potentiale werden Ausschlussgebiete berücksichtigt. Bei der Ermittlung der Potentiale sind Einschränkungen durch Landschaftsschutz-, Naturschutz- und Trinkwasserschutzgebiete zu berücksichtigen, da diese die nutzbaren Flächen für Errichtung von Anlagen zur Wärmeerzeugung reduzieren. So dürfen z.B. in Trinkwasserschutzgebieten keine Geothermie Anlagen gebaut werden, Solarthermie Freiflächenanlagen hingegen schon. In Landschaftsschutzgebieten würden alle Anlagen eine gesonderte Genehmigung erfordern und in Naturschutzgebieten ist der Bau grundsätzlich untersagt.

In Abbildung 30 sind die Schutzgebiete, welche Einfluss auf die Potentiale haben, im Gemeindegebiet dargestellt.

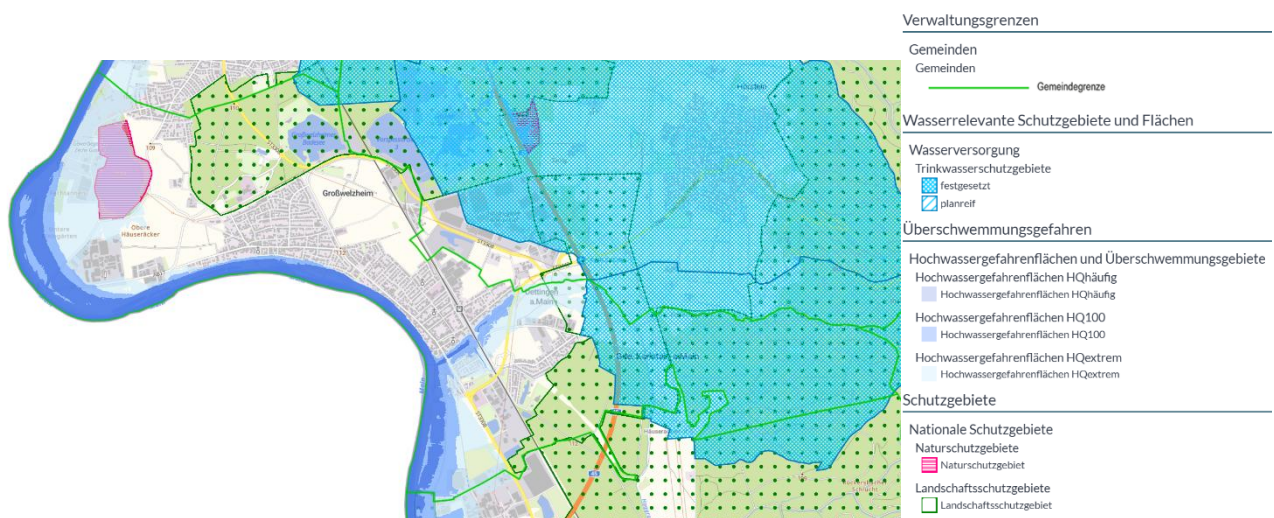


Abbildung 30: Schutzgebiete

4.3.1 Außenluft

Das Potential zur Nutzung von Außenluft über Luft-Wasser-Wärmepumpen oder über Großwärmepumpen in Wärmenetze ist standortunabhängig. Das Potential der Außenluft gilt zudem als unerschöpfliche Wärmequelle. Demnach ist eine Quantifizierung des tatsächlichen Potentials der Außenluft nicht möglich. Um dennoch einen Wert für das Potential der Außenluft zu liefern wird die Eignung für eine dezentrale Versorgung mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe untersucht. Gebäude mit einem spezifischen Nutzenergiebedarf von $<115 \text{ kWh/m}^2$ werden als geeignet für eine Luft-Wasser-Wärmepumpe eingestuft.

Für die Potentialanalyse werden alle Immobilien ermittelt, die diese Anforderung erfüllen und nach aktuellem Stand nicht bereits durch eine Wärmepumpe versorgt werden. Aus der Summe des Wärmebedarfs dieser Gebäude wird das Potential der Außenluft geschlossen, mit der Anmerkung, dass durch fortschreitende Sanierungen das Potential zur dezentralen Versorgung erhöht werden kann.

In Abbildung 31 ist der aktuelle Stand der Wärmepumpeneignung dargestellt.



Überwiegende
Wärmepumpeneignung

unbekannt sehr gut geeignet gut geeignet bedingt geeignet ungeeignet

Abbildung 31: Wärmepumpeneignung

4.3.2 Biomasse

Biomasse stellt eine vielseitige und erneuerbare Energiequelle für die Wärmeerzeugung dar. Sie umfasst sowohl feste Biomasse wie Holz (z.B. Hackschnitzel oder Pellets), als auch gasförmige Formen wie Biogas. Feste Biomasse wird vor allem in Heizwerken und Biomassekesseln zur Bereitstellung von Raumwärme und Prozesswärme eingesetzt, während Biogas durch Vergärung organischer Reststoffe entsteht und in Blockheizkraftwerken (BHKW) oder Gaskesseln zur kombinierten Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Da Biomasse als erneuerbare Energie gilt, sofern sie aus nachhaltiger Forst- und Landwirtschaft stammt, trägt sie wesentlich zur Reduzierung fossiler Brennstoffe und zur Erreichung der Klimaschutzziele im Wärmesektor bei. Als Rechengrundlage für das Potential aus fester Biomasse und Biogas wurden Richtwerte des Instituts für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (kurz ifeu) genutzt.

In Tabelle 14 sind die relevanten Flächen für die Berechnung des Biomassepotentials aufgelistet. Die Flächenangaben wurden dem Statistik Kommunal von Karlstein a.Main entnommen.

Die sonstigen Flächen (z.B. Verkehrs-, Fluss-, Grün- und Siedlungsflächen) tragen nicht zur Ermittlung des Biomassepotentials bei.

Auf Abbildung 32 ist die räumliche Verordnung der Potentialflächen zu sehen. Über das Satellitenbild lassen sich die Gemeindeflächen in Acker-, Wald- und Sonstige Flächen differenzieren

Tabelle 14: Verfügbare Flächen

Verfügbare Flächen		
Ackerfläche [ha]	280	22%
Davon Getreidefläche [ha]	206	16%
Waldfläche [ha]	355	28%
Sonstige Fläche	632	50%
Gesamtbodenfläche [ha]	1.267	100%



Abbildung 32: Potentialflächen Biomasse

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

4.3.2.1 Feste Biomasse

Das Potential zum Einsatz von fester Biomasse für die Wärmeerzeugung wird differenziert in das Potential aus Waldholz, Stroh und Kurzumtriebsplantagen. Dabei bezieht sich das Potential aus Waldholz auf die Waldfläche im Gemarkungsgebiet der Kommune und das dort jährlich entnehmbare Holz. Das Potential aus Stroh bezieht sich auf die jährlich anfallende Strohmenge aus dem Getreideanbau, die zu energetischen Zwecken genutzt werden kann. Das Potential aus Kurzumtriebsplantagen bezieht sich auf den möglichen Anbau von Kurzumtriebspflanzen auf maximal 5 % der gesamten Ackerfläche im Gemarkungsgebiet.

Das gesamte theoretische Wärmepotential aus fester Biomasse liegt bei rund 6,8 GWh pro Jahr. Grundlage der Berechnung bilden Daten des IFEU-Instituts sowie kommunale Flächenstatistiken gemäß den Ergebnissen aus dem „Statistik kommunal 2024“, zu sehen in Tabelle 14. Der Hauptteil des Potentials aus fester Biomasse kommt vom Waldholz.

4.3.2.2 Biogas

Für die Berechnung des Biogaspotentials wird der Methanertrag aus Silagemais und Reststoffen der Tierhaltung im Kontext einer Biogasanlage betrachtet. Für die Potentialermittlung aus Silagemais wird angenommen, dass bis zu 18 % der vorhandenen Ackerflächen zum Anbau von Silagemais verwendet werden können. Für das Potential aus der Reststoffnutzung wird die Anzahl der gehaltenen Nutztiere (Hühner, Kühe, Schweine) im Gemeindegebiet betrachtet, diese Informationen wurden ebenfalls aus den Ergebnissen des „Statistik kommunal 2024“ entnommen.

Für Karlstein a.Main wurde ein Potential von 2,1 GWh für die Wärmeerzeugung aus Biogas ermittelt. Dieser Wert setzt sich zu 98,5 % aus dem Ertrag aus Silagemais und zu 1,5 % aus dem Ertrag aus Reststoffen der Tierhaltung zusammen. Dabei kommt der Großteil (94 %) des Reststoffpotentials aus der Haltung von Schweinen.

4.3.3 Geothermie

Die Geothermie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärmeenergie zur nachhaltigen und klimafreundlichen Wärmeerzeugung. Dabei wird über oberflächennahe oder tiefe Geothermie-Anlagen Wärme aus dem Boden gewonnen und über Wärmepumpen oder Wärmetauscher für Heizzwecke nutzbar gemacht. Oberflächennahe Geothermie eignet sich insbesondere für Einzelgebäude oder Quartierslösungen, während tiefe Geothermie größere Wärmenetze mit konstanter Grundlast versorgen kann. Da Geothermie ganzjährig verfügbar und weitgehend unabhängig von Witterungseinflüssen ist, leistet sie einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit und Dekarbonisierung der Wärmeversorgung.

Für Karlstein a. Main wurde das Potential der Geothermie differenziert in oberflächennahe Geothermie (Sonden, horizontale Kollektoren und Grundwasser) sowie tiefe Geothermie. Bei der Bewertung der oberflächennahen Geothermie wird ein Freiflächennutzungsanteil von 2 % zugrunde gelegt. Die Berechnungen zeigen ein theoretisches Wärmepotential von rund 8,8 GWh pro Jahr für Erdsonden und zusätzlich 2,4 GWh für horizontale Kollektoren. Einschränkungen ergeben sich durch Landschaftsschutz-, Naturschutz- und Trinkwasserschutzgebiete, die die nutzbaren Flächen für die Installation von Geothermieanlagen begrenzen.

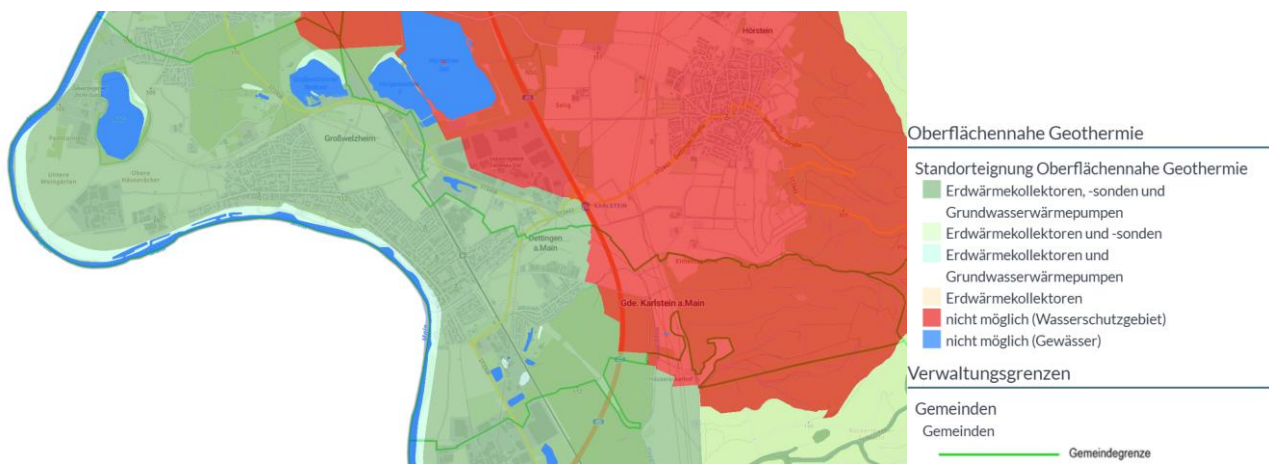


Abbildung 33: Eignungsflächen für Geothermie

4.3.3.1 Oberflächennahe Geothermie mit Erdsonden

Oberflächennahe Geothermie mit Erdsonden nutzt die im Boden bis in etwa 400 m Tiefe gespeicherte Wärme, wobei in den meisten Fällen nur die Energie bis in etwa 100 m Tiefe genutzt wird. Über vertikal in den Untergrund eingebrachte Erdsonden wird die Erdwärme mittels einer zirkulierenden Sole aufgenommen und über eine Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht.

Im Gemarkungsgebiet wurden die Freiflächen außerhalb der Siedlungsflächen, des Waldes und außerhalb von Schutzgebieten gemessen, welche sich für Sondenbohrungen eignen. Dabei wurden 244 ha für die Eignung von oberflächennaher Geothermie Sonden zur Wärmeerzeugung ermittelt. Bei einem Nutzungsanteil von 2 % beträgt die Potentialfläche ca. 4,88 ha. Die Entzugsenergie einer 100 Meter tiefen Erdsonde beträgt, laut Energie-Atlas Bayern, fast 6,5 MWh und ist damit vergleichsweise schlecht. Auf Basis dieser Annahme ergibt sich ein Potential von 8,8 GWh pro Jahr an möglicher Wärmeerzeugung aus oberflächennahen Geothermie Sonden.

In Abbildung 34 wird die relative Entzugsleistung/ -energie pro Sonde (100m) bezogen auf die Position dargestellt.

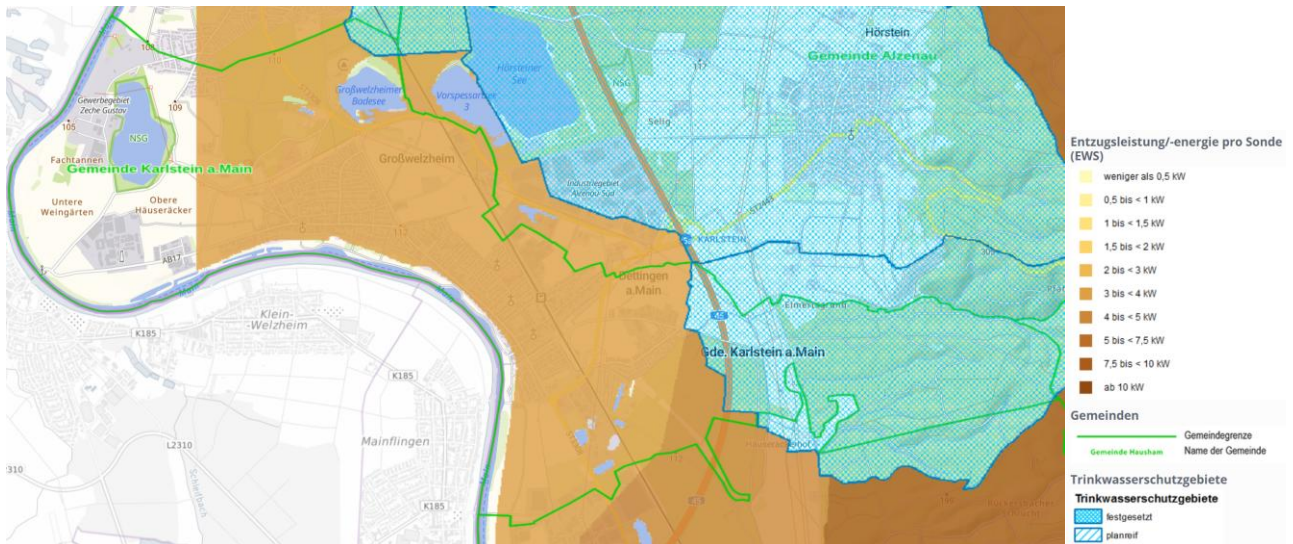


Abbildung 34: Potential oberflächennahe Geothermie Sonden

4.3.3.2 Oberflächennahe Geothermie mit horizontalen Kollektoren

Oberflächennahe Geothermie mit Erdkollektoren nutzt die im oberen Bodenbereich gespeicherte Wärme bis in etwa zwei m Tiefe. Flächenkollektoren bestehen aus horizontal verlegten Rohrleitungen, in denen eine Sole die Wärme aus dem Erdreich aufnimmt und an eine Wärmepumpe überträgt. Diese Systeme eignen sich vor allem für Einfamilienhäuser oder Gebäude mit ausreichend Freifläche, beispielsweise Gärten oder unbebaute Grundstücksbereiche. Erdkollektoren bieten eine effiziente und umweltfreundliche Möglichkeit der Wärmeengewinnung.

Im Gemeindegebiet wurden die Freiflächen außerhalb der Siedlungsgebiete, des Waldes und außerhalb von Schutzgebieten gemessen, welche sich für die Verlegung von horizontalen Erdwärmekollektoren eignen eignen. Die dabei ermittelte Nutzfläche entspricht der Nutzfläche für oberflächennahe Geothermie Sonden. Bei einer spezifischen Entzugsenergie von 50 kWh/m² ergibt sich ein jährliches Potential von 2,4 GWh für die Wärmeerzeugung aus horizontalen Kollektoren.

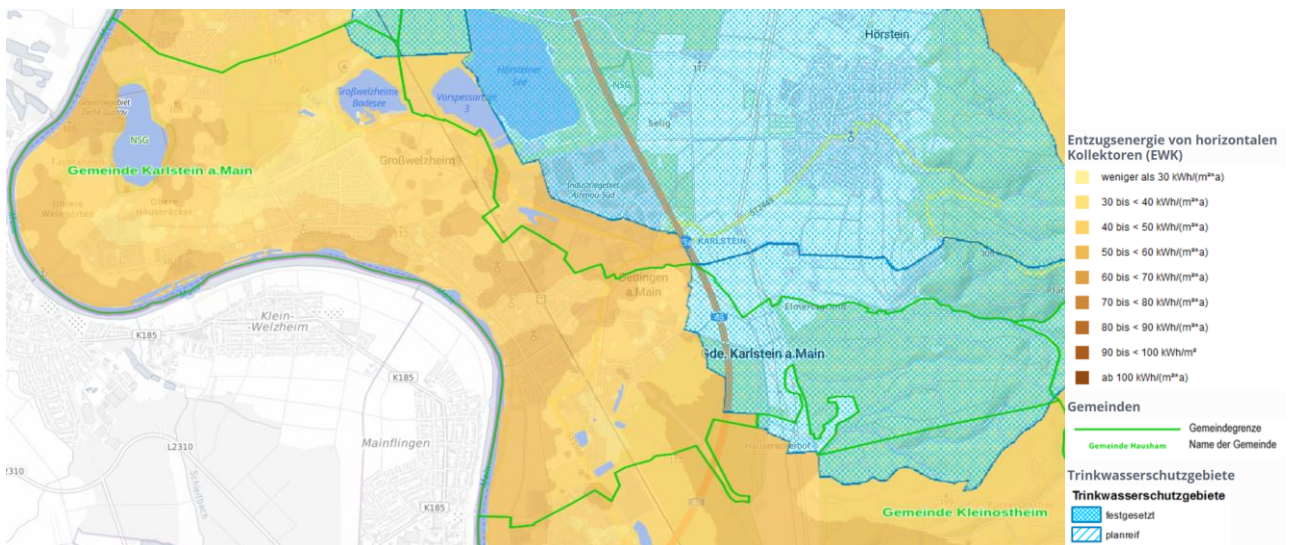


Abbildung 35: Potential oberflächennahe Geothermie Kollektoren

4.3.3.3 Oberflächennahe Geothermie mit Grundwasser

Bei der oberflächennahen Geothermie mit Grundwasser wird die im Grundwasser gespeicherte Wärme über Förder- und Schluckbrunnen entnommen und anschließend über eine Wärmepumpe zur Heizwärmeerzeugung genutzt. Das Grundwasser dient dabei als effizienter Wärmeträger, da es ganzjährig konstante Temperaturen aufweist. Diese Technologie eignet sich vor allem in Gebieten mit ausreichenden und genehmigungsfähigen Grundwasservorkommen und ermöglicht eine besonders effiziente, emissionsarme und regenerative Wärmeversorgung für Gebäude oder kleinere Quartiere.

Für Karlstein a.Main konnte ein allgemeines Grundwasserpotential, über den Energie-Atlas Bayern, ermittelt werden. Die räumliche Verortung ist in Abbildung 36 zu sehen. Für das Potential wurden die Liegenschaften untersucht, welche sich bereits durch das vorhandene Potential an Grundwasser versorgen könnten. Dabei ergibt sich ein Potential von 3,4 GWh. Wie auch bei der Potentialberechnung von Außenluft ist auch dieses Potential abhängig vom Sanierungsstand. Demnach wird davon ausgegangen, dass das Potential in Zukunft weiter steigen wird.

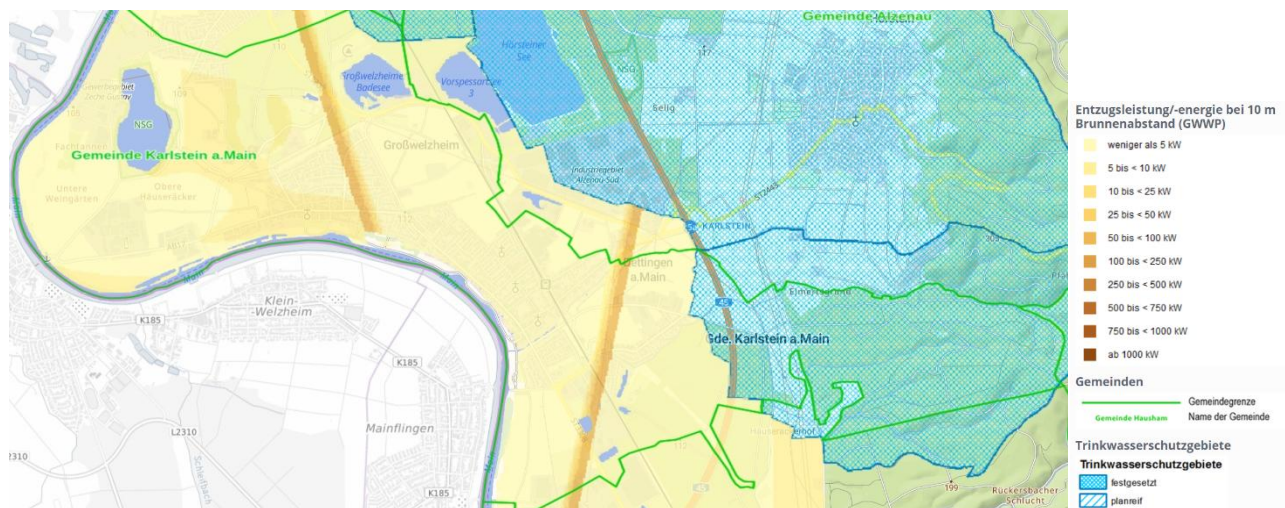


Abbildung 36: Potential oberflächennahe Geothermie mit Grundwasser

4.3.3.4 Tiefen Geothermie

Tiefe Geothermie nutzt die in mehreren hundert bis mehreren tausend Metern Tiefe gespeicherte Erdwärme zur großtechnischen Wärmeversorgung. Über Tiefenbohrungen wird heißes Thermalwasser oder Dampf aus dem Untergrund gefördert und über Wärmetauscher für Fern- oder Nahwärmenetze nutzbar gemacht. Nach der Wärmeentnahme wird das abgekühlte Wasser in der Regel wieder in den Untergrund zurückgeleitet. Tiefe Geothermieanlagen ermöglichen eine ganzjährig verfügbare, wetterunabhängige und CO₂-freie Wärmebereitstellung und sind daher besonders für die Versorgung von Städten oder größeren Industrie- und Gewerbestandorten geeignet.

Die Gemeinde Karlstein a.Main eignet sich nach dem Energie-Atlas Bayern nicht für die hydrothermale Nutzung von Tiefen Geothermie. Da in Tiefen von 250 m das Temperaturniveau bei 20-25°C liegt wird geschlossen, dass keine Tiefliegenden Wärmequellen vorhanden sind und somit kein Potential für die Nutzung von Tiefen Geothermie vorhanden ist.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

4.3.4 Solarthermie

Solarthermieranlagen wandeln Sonnenenergie in nutzbare Wärme um und können sowohl auf Dachflächen als auch auf Freiflächen installiert werden. Dachflächen-Solarthermie wird meist auf Wohn- oder Gewerbegebäuden eingesetzt und eignet sich zur dezentralen Warmwasserbereitung oder Heizungsunterstützung. Freiflächensolarthermie hingegen kommt in größerem Maßstab zum Einsatz, beispielsweise zur Einspeisung in Wärmenetze. Beide Varianten nutzen Kollektoren, in denen eine Trägerflüssigkeit durch Sonneneinstrahlung erhitzt wird, wodurch eine umweltfreundliche, emissionsfreie und erneuerbare Wärmequelle erschlossen wird.

Für das Gebiet der Kommune wurde eine durchschnittliche jährliche Globalstrahlung von 1.080 kWh/m² ermittelt. Das bedeutet, dass auf einem Quadratmeter jährlich maximal 1.080 kWh an Strahlungsenergie der Sonne anfallen. Der Großteil dieser Strahlungsenergie entsteht allerdings im Sommer.

Die im folgenden aufgeführten Potentialen entsprechen der anfallenden Globalstrahlung auf den jeweiligen verfügbaren Flächen. Ein Wirkungsgrad von Solarthermie Kollektoren wurde nicht mit betrachtet, da dieser sehr technologieabhängig ist. Demnach gelten die aufgeführten Potentiale in Kapitel 4.3.4.1 und 4.3.4.2 für Solarthermie und für PV.

4.3.4.1 Dachflächen

In Karlstein a.Main sind 22,8 ha Dachfläche für den Einsatz von Solarthermie oder PV grundsätzlich geeignet. Von den 22,8 ha sind 28,5 % bereits mit Solaranlagen belegt. Basierend auf einer maximalen Flächennutzung von 19 % beträgt das jährliche Potential 33,8 GWh Strahlungsenergie auf Dachflächen.

Das Potential aus Dachflächen ist primär für die dezentrale Versorgung gedacht.

4.3.4.2 Freiflächen

Für das Potential aus Freiflächenanlage wurde eine Potentialfläche von ca. 351 ha im Gemarkungsgebiet ermittelt. Die Potentialfläche befindet sich außerhalb von Schutzgebieten und Überschwemmungsgebieten. Nach Angaben des IFEU-Instituts wird mit einem maximalen Flächennutzungsanteil von 0,15 % gerechnet. Das ergibt eine maximal nutzbare Freifläche von 0,53 ha und ein Strahlungsenergiepotential von 5,68 GWh.

Das Potential aus Freiflächen ist primär für die zentrale Versorgung gedacht.

Die räumliche Verortung des Potentials kann Abbildung 30 entnommen werden.

4.3.5 Umweltwärme

Umweltwärme aus Abwasser, Seen oder Flüssen nutzt die in natürlichen oder technischen Wasserkörpern gespeicherte Wärmeenergie zur nachhaltigen Wärmeerzeugung. Mithilfe von Wärmetauschern wird die Wärme aus dem Wasser entzogen und über Wärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben. Abwasser bietet durch seine ganzjährig relativ hohe Temperatur ein besonders konstantes Wärmepotential, während Gewässer als stabile, flächendeckende Energiequelle dienen können. Diese Form der Umweltwärmenutzung ermöglicht eine effiziente, klimafreundliche und lokal verfügbare Wärmeversorgung, die sich vor allem für Quartiere und Wärmenetze eignet.

Die Potentiale aus Umweltwärme beziehen sich primär auf die zentrale Versorgung durch ein Wärmenetz.

4.3.5.1 Abwasser

Das Potential aus Abwasser ergibt sich aus der Einwohnerzahl. Es wird angenommen, dass pro Einwohner durchschnittlich jeweils 123 l/Tag Wasser verbraucht wird. Das daraus resultierende Potential zur Wärmeerzeugung beträgt 1,2 GWh. Von dem Abwasser fließt der Teil, welcher in Großwelzheim besteht in die Kläranlage in Seligenstadt. Das Abwasser aus Dettingen fließt nach Kleinostheim.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

4.3.5.2 Gewässer

Das Potential zur Wärmeerzeugung aus Gewässern ist für Karlstein a.Main mit Abstand das größte Potential. Mit 466,28 GWh ist es fast sieben Mal höher als der Wärmebedarf. Das gesamte Potential entsteht aus dem Main. Die Messstellen des Bayrischen Landesamts für Umwelt erfassen für den Main einen mittleren Niedrigwasserabfluss von 50.900 l/s. Für die Potentialanalyse wurde angenommen, dass davon 5 % für energetische Zwecke genutzt werden können. Das entnommene Wasser kann um bis zu 5 K gesenkt werden, solange die Wassertemperatur durch die Rückführung nicht unter 2°C fällt. Daraus ergibt sich das Potential von 466,28 GWh.

Das Wärmepotential aus allen weiteren Gewässern im Gemeindegebiet wurde als nicht nutzbar eingestuft.

4.4 Wasserstoff in der Kommunalen Wärmeplanung

Die zukünftige Ausrichtung der Wärmeversorgung in der Gemeinde Karlstein a.Main wird sich nach aktuellem Stand nicht auf Wasserstoff als mögliche Lösung stützen. Im Austausch mit den regionalen Energieversorgern wurde deutlich, dass Wasserstoff perspektivisch eine Rolle im Energiesystem spielen kann, insbesondere durch die geplante Umstellung überregionaler Leitungen und die technische Möglichkeit zur Beimischung in bestehende Netze. Die Syna GmbH hat bestätigt, dass die Infrastruktur grundsätzlich wasserstofftauglich ist oder sukzessive ertüchtigt wird. Dennoch weisen Fachakteure darauf hin, dass die Nutzung von Wasserstoff für die Beheizung von Gebäuden weder effizient noch wirtschaftlich ist. Die Herstellung erfordert einen hohen Energieaufwand, was die Nutzung im Wärmesektor im Vergleich zu elektrischen Alternativen wie Wärmepumpen deutlich weniger attraktiv macht. Hinzu kommt, dass Wasserstoff in der Energiewende vorrangig für Anwendungen vorgesehen ist, bei denen keine elektrischen Alternativen bestehen, beispielsweise in der Industrie oder im Schwerlastverkehr. Für die Wärmeversorgung von Gebäuden wird er daher nicht als prioritäre Option betrachtet.

Die Kommunale Wärmeplanung konzentriert sich stattdessen auf Technologien, die bereits heute verfügbar, erprobt und wirtschaftlich tragfähig sind. Dazu gehören insbesondere Wärmepumpen für dezentrale Lösungen sowie der Ausbau erneuerbarer Wärmenetze, die auf Quellen wie Biomasse, Solarthermie und unvermeidbare Abwärme zurückgreifen. Ergänzend spielt die energetische Sanierung des Gebäudebestands eine entscheidende Rolle, um den Wärmebedarf zu senken und die Effizienz zu steigern. Diese Ansätze gelten als technisch ausgereift, skalierbar und verlässlich, wodurch sie eine solide Grundlage für die Erreichung der Klimaziele bis 2045 bilden.

Gleichzeitig wird festgehalten, dass eine erneute Betrachtung der Versorgung durch Wasserstoff spätestens im Rahmen der Fortschreibung der Wärmeplanung erfolgt. Dabei sollen die dann vorliegenden technischen Entwicklungen, die Verfügbarkeit von Wasserstoff sowie die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen erneut bewertet werden. So bleibt die Planung flexibel und kann auf zukünftige Veränderungen reagieren, ohne die aktuellen Klimaziele und die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen zu gefährden.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

5 Zielszenario

Das Zielszenario ist ein aus Sicht der planungsverantwortlichen Stelle vorzugswürdiger und plausibler Entwicklungspfad hin zu einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung des beplanten Gebiets bis spätestens 2045.

Im Zielszenario beschreibt die planungsverantwortliche Stelle für die betrachtete Kommune die langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung anhand der folgenden Indikatoren. Die Darstellung der Werte erfolgt für die Stützjahre der Wärmeplanung (2030,2035,2040,2045).

- Jährlicher Endenergieverbrauch in kWh/a
- Jährliche Emissionen von Treibhausgasen in tCO₂
- Jährlicher Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung und der Anteil der Energieträger am gesamten Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung in %
- Anteil der leitungsgebundenen Energieversorgung am Endenergieverbrauch in %
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz in %
- Jährlicher Endenergieverbrauch aus Gasnetzen in %
- Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz und deren Anteil an der Gesamtheit der Gebäude in %

Gemäß §17 Absatz 2 WPG wird vorgegeben, dass das Zielszenario von der planungsverantwortlichen Stelle auf Basis der Informationen aus der Eignungsprüfung der Bestandsanalyse und der Potentialanalyse erstellt werden muss, wobei nach § 18 WPG das betrachtete Gebiet in Wärmeversorgungsgebiete aufzuteilen und nach § 19 WPG die Wärmeversorgungsart für das Zieljahr anzugeben ist. Darüber hinaus ist die planungsverantwortliche Stelle angewiesen mehrere zielkonforme Szenarien zu erstellen, in denen die voraussichtliche Entwicklung des Wärmebedarfs und der Energieinfrastruktur zur Wärmeversorgung berücksichtigt wird. Aus diesen Szenarien wird ein maßgebliches, begründetes Zielszenario entwickelt.

Nach § 18 WPG soll die Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete und Zuweisung der Wärmeversorgungsart anhand der folgenden Kriterien bewertet werden: Wärmegestehungskosten, Realisierungsrisiko, Versorgungssicherheit, Treibhausgasemissionen. Zusätzlich sollen auch Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotential definiert werden. Diese eignen sich besonders für Maßnahmen zur Reduktion des Endenergiebedarfs.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

5.1 Langfristige Entwicklung der Wärmeversorgung

5.1.1 Ausarbeitung des Zielszenarios

Für die Betrachtung der langfristigen Entwicklung der Wärmeversorgung wurden zunächst zwei möglich Szenarien mit unterschiedlichen Sanierungsraten betrachtet. Die Sanierungsrate ergibt sich aus dem Alter der Gebäude, der Energieeffizienzklasse und der Nutzungsart. Alte Gebäude werden mit einer höheren Wahrscheinlichkeit saniert, da ab einer bestimmten Nutzungsdauer eine Sanierung erforderlich wird. Gebäude mit einer schlechten Energieeffizienzklasse werden ebenfalls bevorzugt energetisch saniert, da hier die Einsparpotentiale besonders groß sind. Zusätzlich zeigen private und kommunale Eigentümer grundsätzlich eine höhere Bereitschaft gegenüber der energetischen Sanierung als gewerbliche oder industrielle Unternehmen.

Auf Basis dieser Annahmen wurden zwei Szenarien mit unterschiedlichen möglichen Sanierungsraten betrachtet und die Entwicklung der Fernwärmeeignung, Wärmelinienichte, Wärmepumpeneignung und des verbleibenden Sanierungspotentials verglichen. Für Karlstein a.Main wurde eine flächendeckende Sanierungsrate von 1,98 % (angelehnt an die Empfehlungen der Bundesregierung) mit einer alternativen Sanierungsrate von 1,00 %, welche als realistischer erreichbar gewertet wird, verglichen. Diese Analyse dient als Grundlage für die Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete im finalen Zielszenario. Über die Fernwärmeeignung und die Wärmelinienichte werden Gebiete identifiziert, die eine besonders hohe Wärmedichte aufweisen und sich daher für eine zentrale Wärmeversorgung eignen. Der Vergleich von Wärmepumpeneignung und Sanierungspotential zeigt Bereiche, in denen erst durch zusätzliche Sanierungsmaßnahmen ein großflächiger Einsatz von Wärmepumpen möglich wird. Für ein realistisches Zielbild wurden Bereiche identifiziert, in denen auf Grund des energetischen Gebäudezustandes, eine höhere Sanierungsrate von 1,98 % angenommen wurde (sogenanntes „Gebiet mit erhöhtem Einsparpotential“). Im restlichen Gemeindegebiet wurde eine – mit hoher Wahrscheinlichkeit – erreichbare Sanierungsrate von 1,00 % angenommen.

In Abbildung 37 und Abbildung 38 ist die Fernwärmeeignung baublockbezogen dargestellt. Dabei zeigt Abbildung 37 den aktuellen Stand und Abbildung 38 den Stand im Jahr 2045 im finalen Zielszenario.

In Abbildung 39 und Abbildung 40 ist die Wärmepumpeneignung baublockbezogen dargestellt. Dabei zeigt Abbildung 39 den aktuellen Stand und Abbildung 40 den Stand im Jahr 2045 im finalen Zielszenario.

In Abbildung 41 und Abbildung 42 ist die Wärmelinienichte abgebildet. Dabei zeigt Abbildung 41 den aktuellen Stand und Abbildung 42 den Stand im Jahr 2045 im finalen Zielszenario.

In Abbildung 43 und Abbildung 44 ist das Sanierungspotential baublockbezogen dargestellt. Dabei zeigt Abbildung 43 den aktuellen Stand und Abbildung 44 den Stand im Jahr 2045 im finalen Zielszenario.

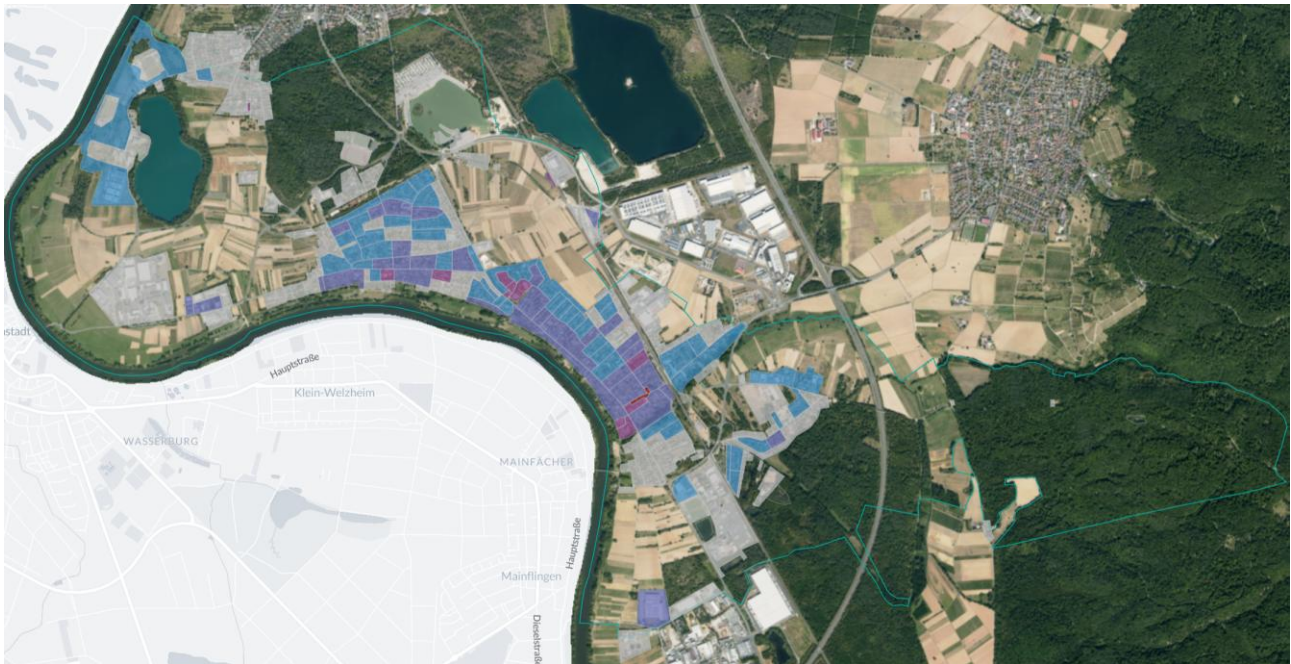


Abbildung 37: Fernwärmeeignung 2025

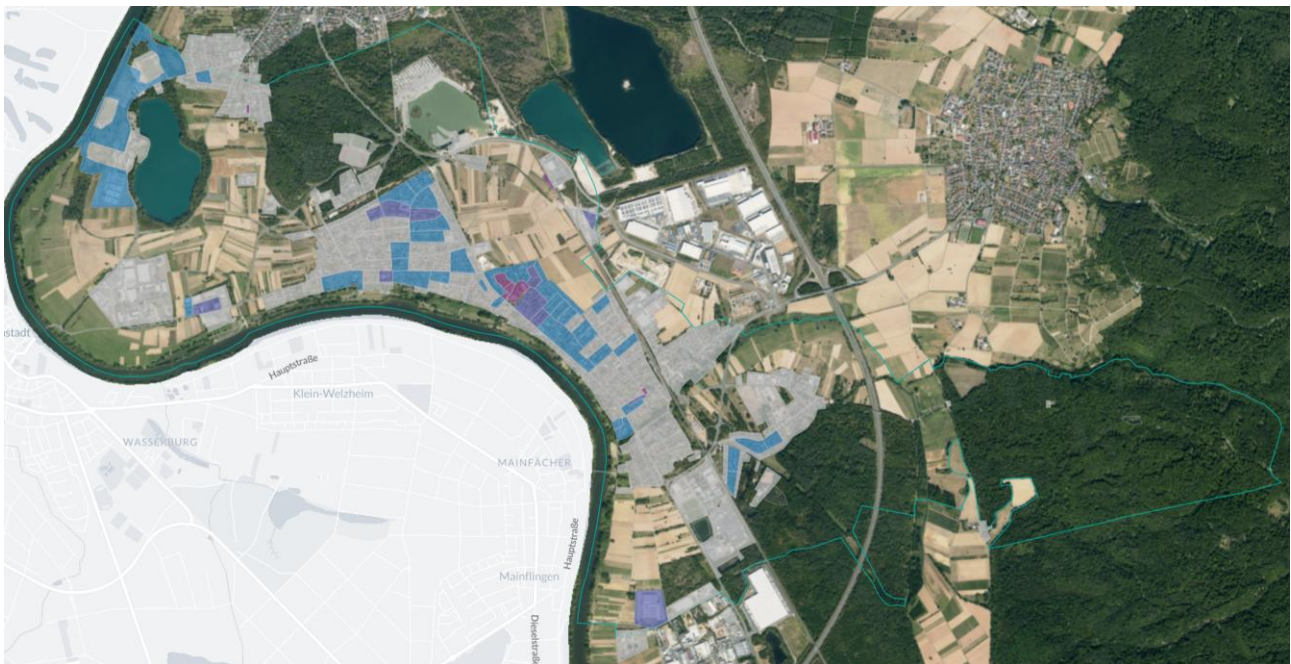


Abbildung 38: Fernwärmeeignung 2045



Überwiegende
Wärmepumpeneignung

- unbekannt
- sehr gut geeignet
- gut geeignet
- bedingt geeignet
- ungeeignet

Abbildung 39: Wärmepumpeneignung 2025



Überwiegende
Wärmepumpeneignung

- unbekannt
- sehr gut geeignet
- gut geeignet
- bedingt geeignet
- ungeeignet

Abbildung 40: Wärmepumpeneignung 2045



Wärmebedarf - Nutzenergie pro m
Straßenabschnitt

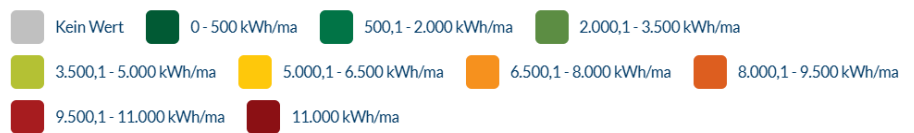


Abbildung 41: Wärmeliniendichte 2025



Wärmebedarf - Nutzenergie pro m
Straßenabschnitt

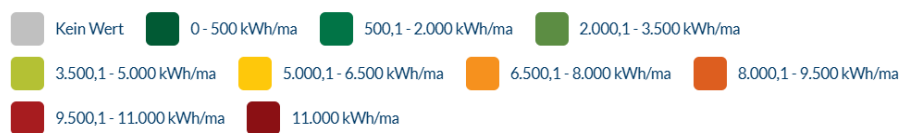


Abbildung 42: Wärmeliniendichte 2045



Sanierungspotenzial Kein Wert 0,1 - 10% 10,1 - 20% 20,1 - 40% 40,1 - 80% 80%

Abbildung 43: Sanierungspotential 2025



Sanierungspotenzial Kein Wert 0,1 - 10% 10,1 - 20% 20,1 - 40% 40,1 - 80% 80%

Abbildung 44: Sanierungspotential 2045

5.1.2 Rahmendaten und Energiemengen

Für die langfristige Wärmeversorgung wurde ein Zielszenario entwickelt, das von einer fortschreitenden energetischen Sanierung ausgeht. In Bereichen mit erhöhtem Einsparpotential wird eine intensivere Sanierung angestrebt.

In Abbildung 45 ist die Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete dargestellt. Aufgrund räumlich naher kommunaler Abnehmer im Bereich der Waldschule und im Bereich der Grundschule wurden diese Gebiete als Wärmenetzgebiete definiert. Das Gewerbegebiet Kieswerk ist als Wärmenetzgebiet aufgrund der Großabnehmer und der Produzenten von unvermeidbarer Abwärme klassifiziert. Ergänzend wird auch für die Neubaugebiete eine Wärmenetzlösung betrachtet.

Das vorhandene Sanierungsgebiet in Dettingen wird im Wärmeplan als Gebiet mit erhöhtem Einsparpotential gewertet. Da mittelfristig nicht absehbar ist, dass bei einer Sanierungsrate von 1,04 % eine ausreichend hohe Wärmepumpeneignung erreicht werden kann.

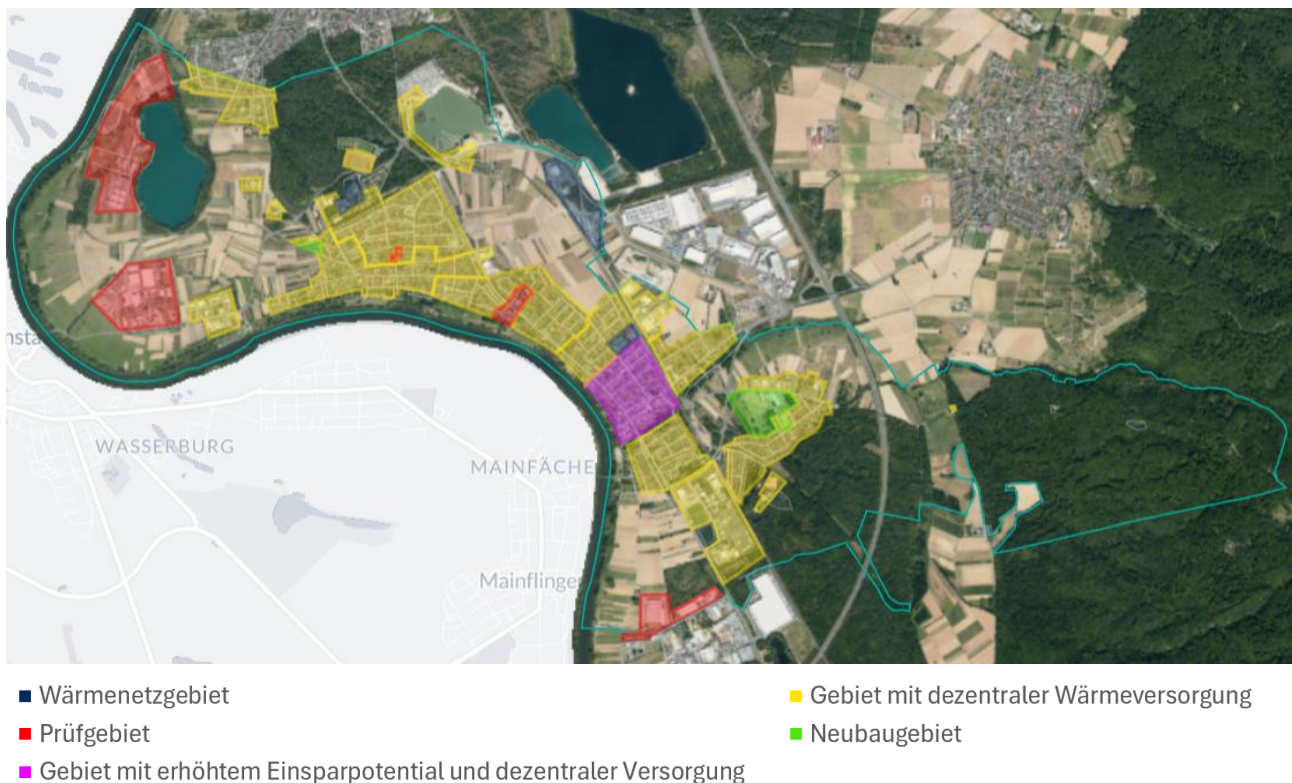


Abbildung 45: Wärmeversorgungsgebiete

In Tabelle 15 und Abbildung 46 wird die Entwicklung des Wärmebedarfs anhand des Nutzenergiebedarfs dargestellt.

Tabelle 15: Wärmebedarfsentwicklung

Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	2025	2030	2035	2040	2045
Private Haushalte	46.652.396	38.215.301	35.176.245	33.233.091	32.436.287
GHD & Industrie	19.927.830	18.860.263	18.461.012	17.824.442	17.374.171
Kommunale Einrichtungen	1.862.861	1.795.223	1.795.223	1.476.706	1.476.706
Gesamt	68.443.087	58.870.788	55.432.480	52.534.239	51.287.164

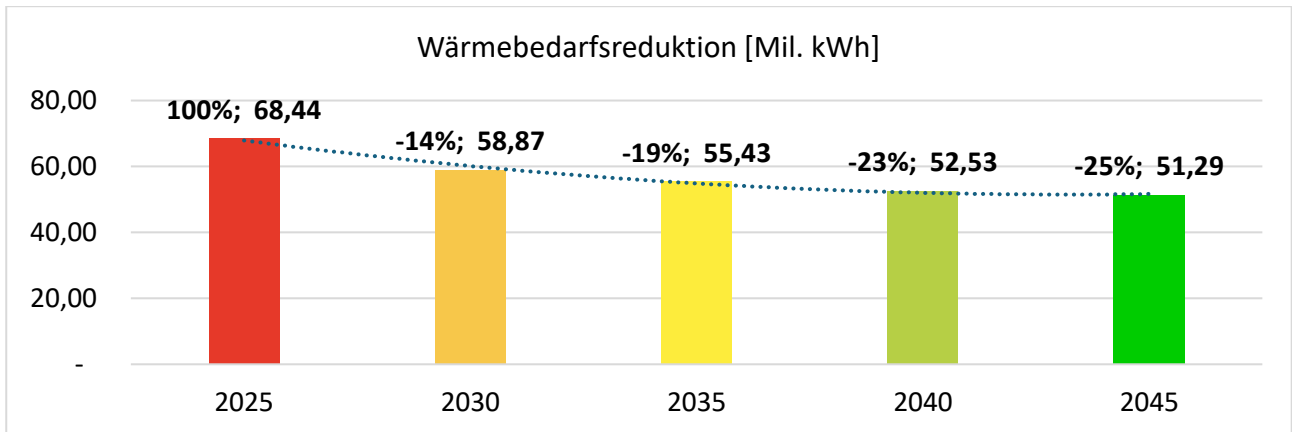


Abbildung 46: Wärmebedarfsentwicklung

Im Zuge der fortschreitenden energetischen Sanierung der Gebäude steigt das Potential für den Einsatz von Wärmepumpen erheblich. Durch verbesserte Dämmstandards und geringere Heizlasten werden umfassend sanierte Bestandsgebäude zunehmend für eine effiziente Wärmepumpenversorgung geeignet. Für Gebäude, die aufgrund ihrer baulichen Gegebenheiten oder Lage nicht wirtschaftlich oder technisch sinnvoll mit Wärmepumpen ausgestattet werden können, stellt der Einsatz von Biomasseheizungen oder Solarthermie Hybridsystemen eine nachhaltige und regionale Alternative dar. Somit kann ein ausgewogener und klimafreundlicher Wärmemix etabliert werden, der sowohl den individuellen Gebäudeeigenschaften als auch den übergeordneten Klimazielen gerecht wird.

In Tabelle 16 und Abbildung 47 ist eine zielführende Entwicklung der Wärmeversorgungsart der Kommune Karlstein a.Main dargestellt.

Tabelle 16: Entwicklung der Wärmeversorgungsart

Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2030	2035	2040	2045
Wärmepumpe	259	607	1033	1572	2050
Solarthermie Hybrid	0	37	92	145	194
Feste Biomasse	56	79	85	99	118
Stromdirektheizung	59	58	58	58	58
Wärmenetz	0	14	14	14	14
Prüfgebiet	0	30	30	30	30
Erdgas	1627	1283	903	458	0
Flüssiggas	16	11	9	3	0
Heizöl	447	345	240	85	0
Gesamt	2.464	2.464	2.464	2.464	2.464

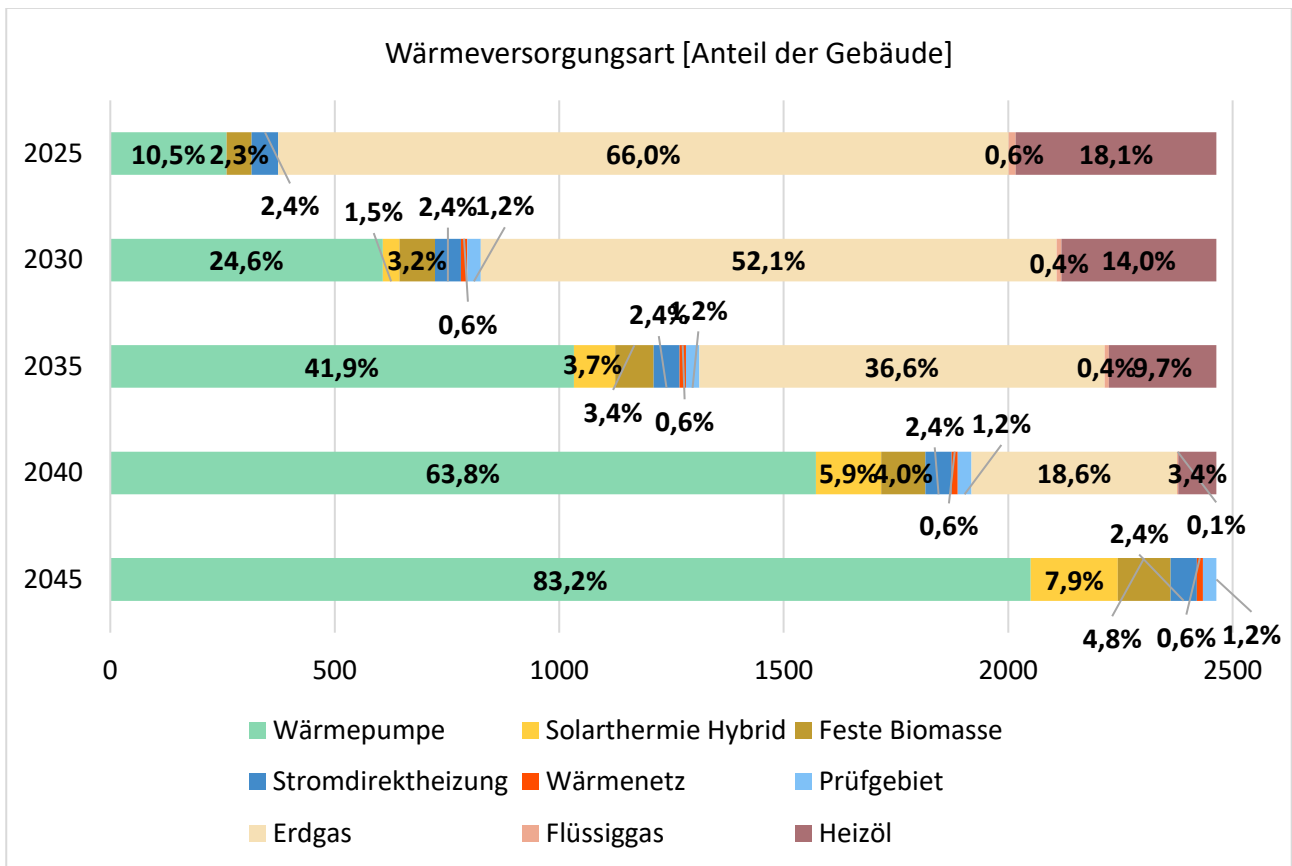


Abbildung 47: Entwicklung der Wärmeversorgungsart

In Abbildung 13 wird der aktuelle Stand der überwiegenden Energieträger zur Wärmeerzeugung baublockbezogen dargestellt. Erweiternd dazu werden in Abbildung 48, Abbildung 49, Abbildung 50 und Abbildung 51 die überwiegenden baublockbezogenen Energieträger für die Zwischenjahre (2030, 2035, 2040) sowie für das Zieljahr 2045 dargestellt.

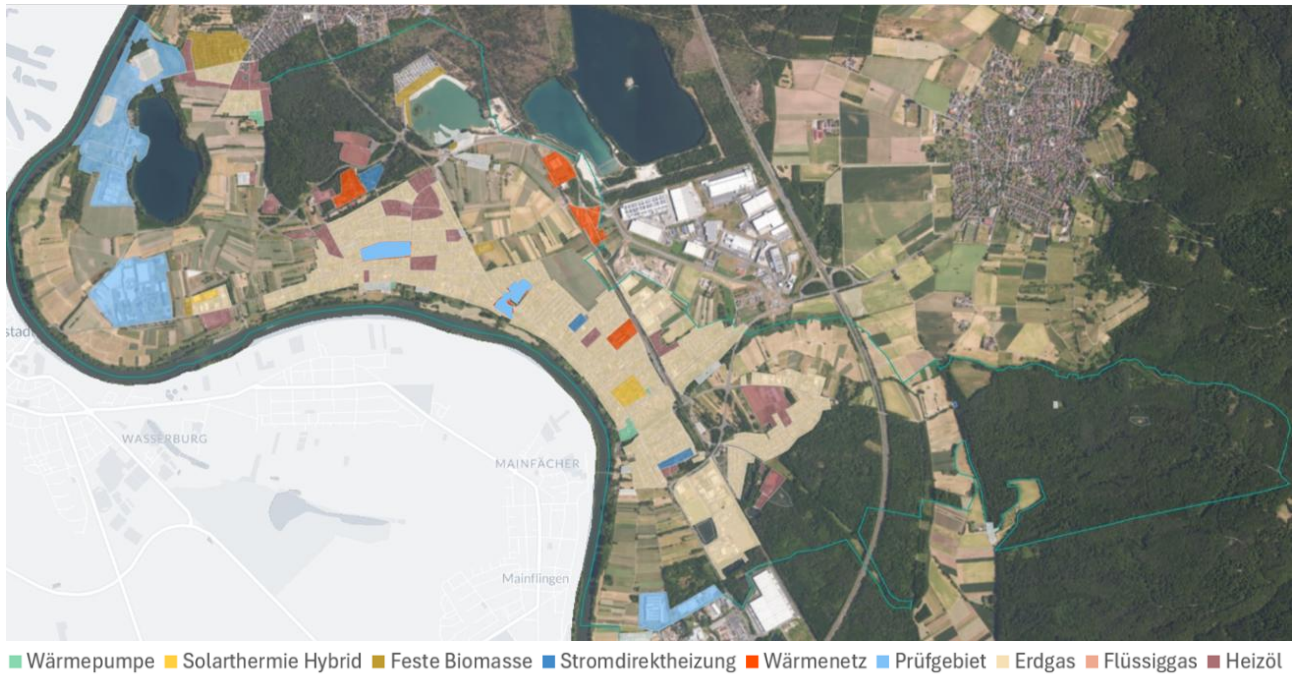


Abbildung 48: Überwiegender Energieträger 2030

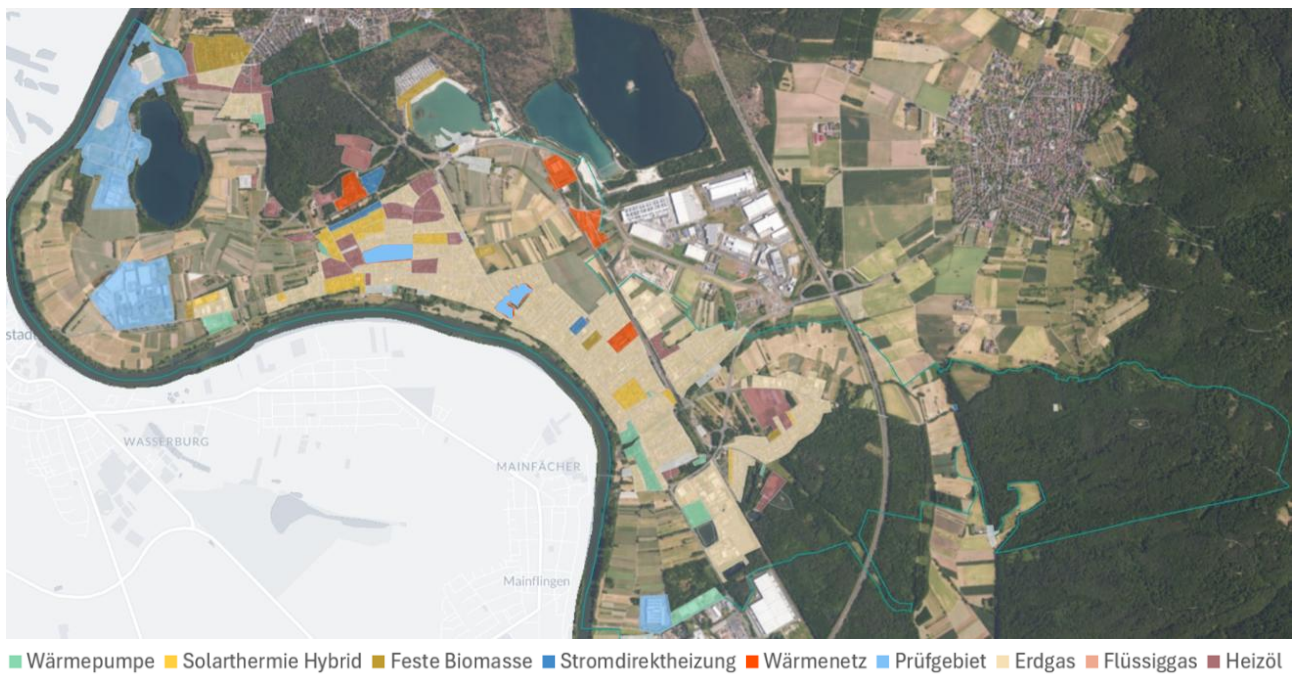


Abbildung 49: Überwiegender Energieträger 2035

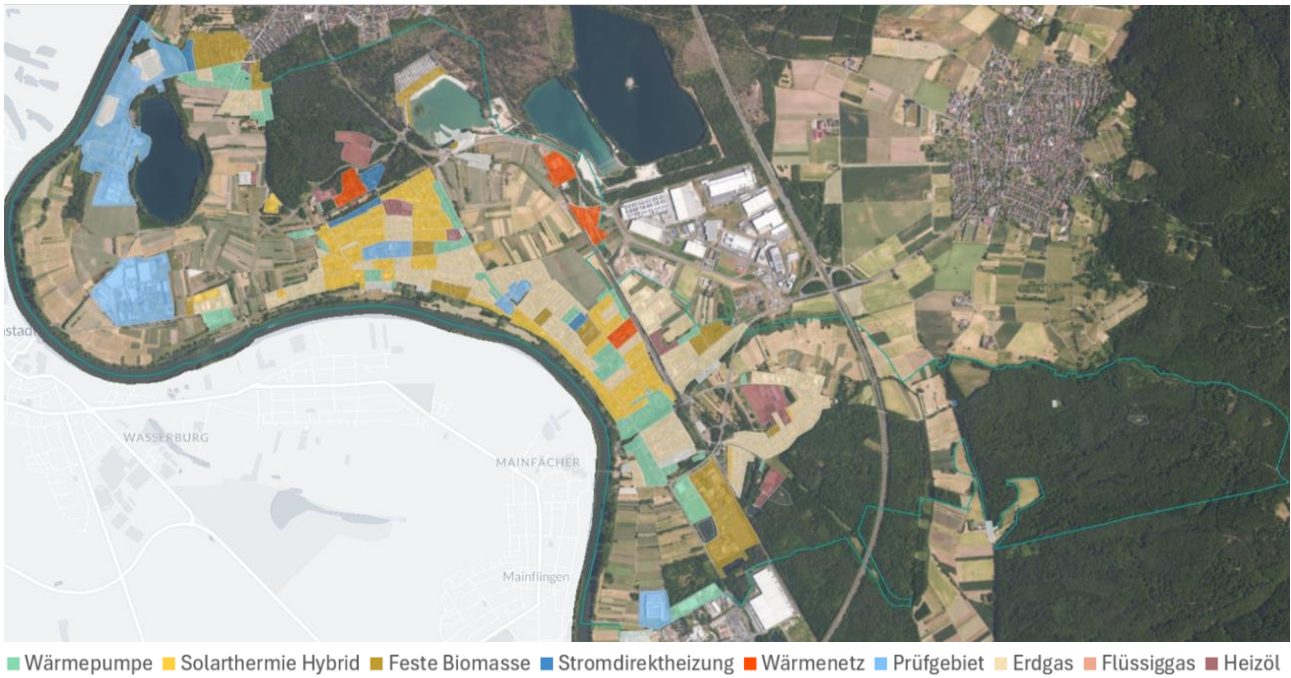


Abbildung 50: Überwiegender Energieträger 2040

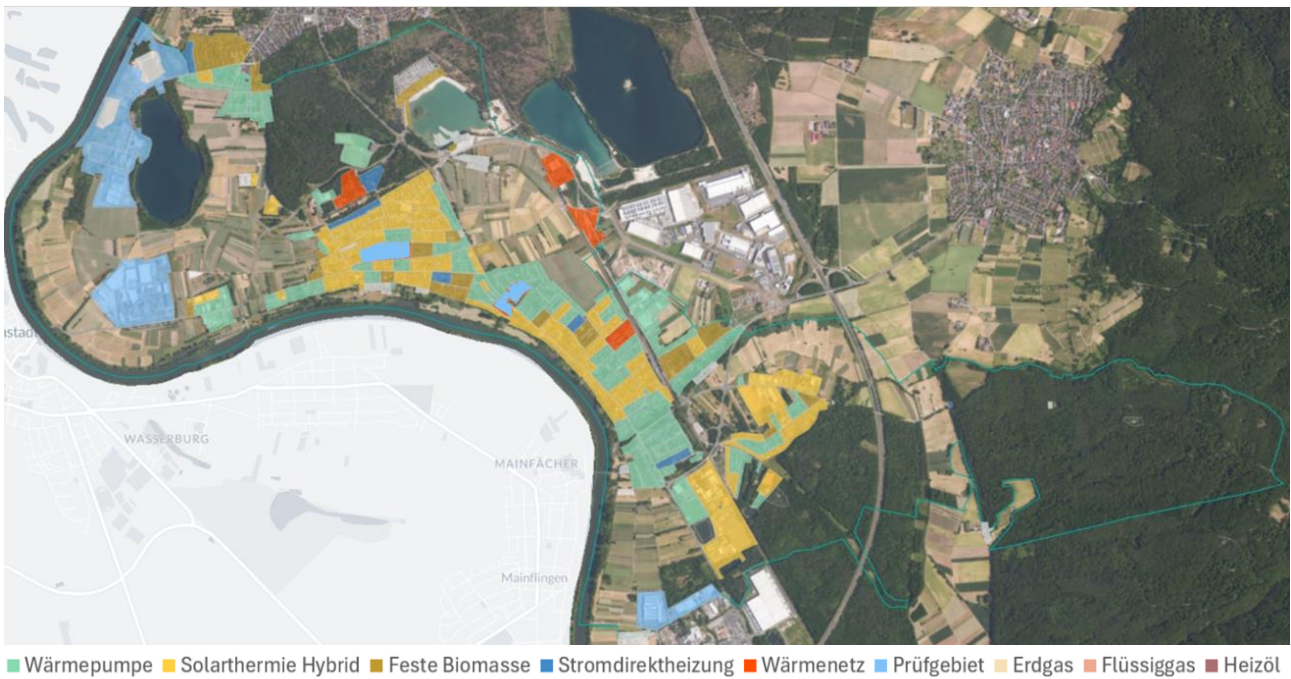


Abbildung 51: Überwiegender Energieträger 2045

5.1.3 Endenergiebedarf

Basierend auf der Entwicklung der Wärmeversorgungsart zeigt auch die Entwicklung des Endenergiebedarfs einen deutlichen Wandel hin zu klimafreundlichen und erneuerbaren Versorgungsarten. Während des Gesamtendenergiebedarfs der Kommune im Jahr 2025 noch bei 82,1 GWh lag, fällt er im Zielszenario bis zu 29 GWh im Jahr 2045. Die drastische Reduzierung des Gesamtendenergiebedarfs um 65 % entsteht durch zwei Faktoren. Zum einen entsteht durch die Sanierung bereits eine Reduzierung des allgemeinen Wärmebedarfs (vgl. Abbildung 46). Zum anderen reduziert sich der Gesamtendenergiebedarf durch den großflächigen Einsatz von effizienten Wärmepumpen.

Im Jahr 2045 werden im Zielszenario ca. 83 % aller Haushalte mit Wärmepumpen versorgt. Dennoch spiegelt sich dies nur mit einem geringen Anteil am Endenergiebedarf wider, da Wärmepumpen Umweltenergie nutzen und mit einer hohen Effizienz arbeiten. Im Gegensatz zu Biomasseheizungen, die den gesamten Bedarf aus Brennstoff decken, benötigen Wärmepumpen deutlich weniger Endenergie, um denselben Heizwärmebedarf zu gewährleisten.

Der größte Anteil des Endenergieverbrauchs im Jahr 2045 entfällt dennoch auf Wärmepumpen. Die zweitgrößte Menge fällt auf Solarthermie Hybridsysteme an, wobei sich der Endenergiebedarf hierbei auf die Sonnenstrahlung bezieht. Der Restanteil wird durch Biomasse – und Stromdirektheizungen sowie durch Wärmenetze abgedeckt. Damit entsteht ein ausgewogener und klimafreundlicher Wärmemix, der sowohl den individuellen Gebäudeeigenschaften als auch den Klimazielen gerecht wird. Der Anteil von Prüfgebiet ist ein Platzhalter und bezieht sich auf den Endenergieverbrauch von Immobilien in Prüfgebieten, da dort keine Aussage über die zukünftige Wärmeversorgung getroffen werden kann.

In Tabelle 17 und Abbildung 52 ist die Entwicklung des Endenergiebedarfs, basierend auf der zielführenden Entwicklung der Wärmeversorgungsart dargestellt.

Tabelle 17: Entwicklung des Endenergiebedarfs

Endenergiebedarf nach Versorgungsart [kWh]	2025	2030	2035	2040	2045
Wärmepumpe	1.292.792	2.312.729	4.132.049	7.001.803	10.454.380
Solarthermie Hybrid	-	1.691.227	3.966.620	5.777.924	7.276.573
Feste Biomasse	2.931.444	3.571.191	3.728.352	4.467.189	5.343.433
Stromdirektheizung	1.884.939	1.705.387	1.605.854	1.416.316	1.351.007
Wärmenetz	-	601.956	601.956	596.820	596.820
Prüfgebiet	-	4.095.158	4.095.158	4.074.966	4.047.446
Erdgas	60.195.066	35.388.158	26.023.122	13.751.309	-
Flüssiggas	504.115	188.567	128.621	37.771	-
Heizöl	15.326.915	10.183.413	6.698.918	2.588.843	-
Gesamt	82.135.270	59.737.786	50.980.649	39.712.940	29.069.659

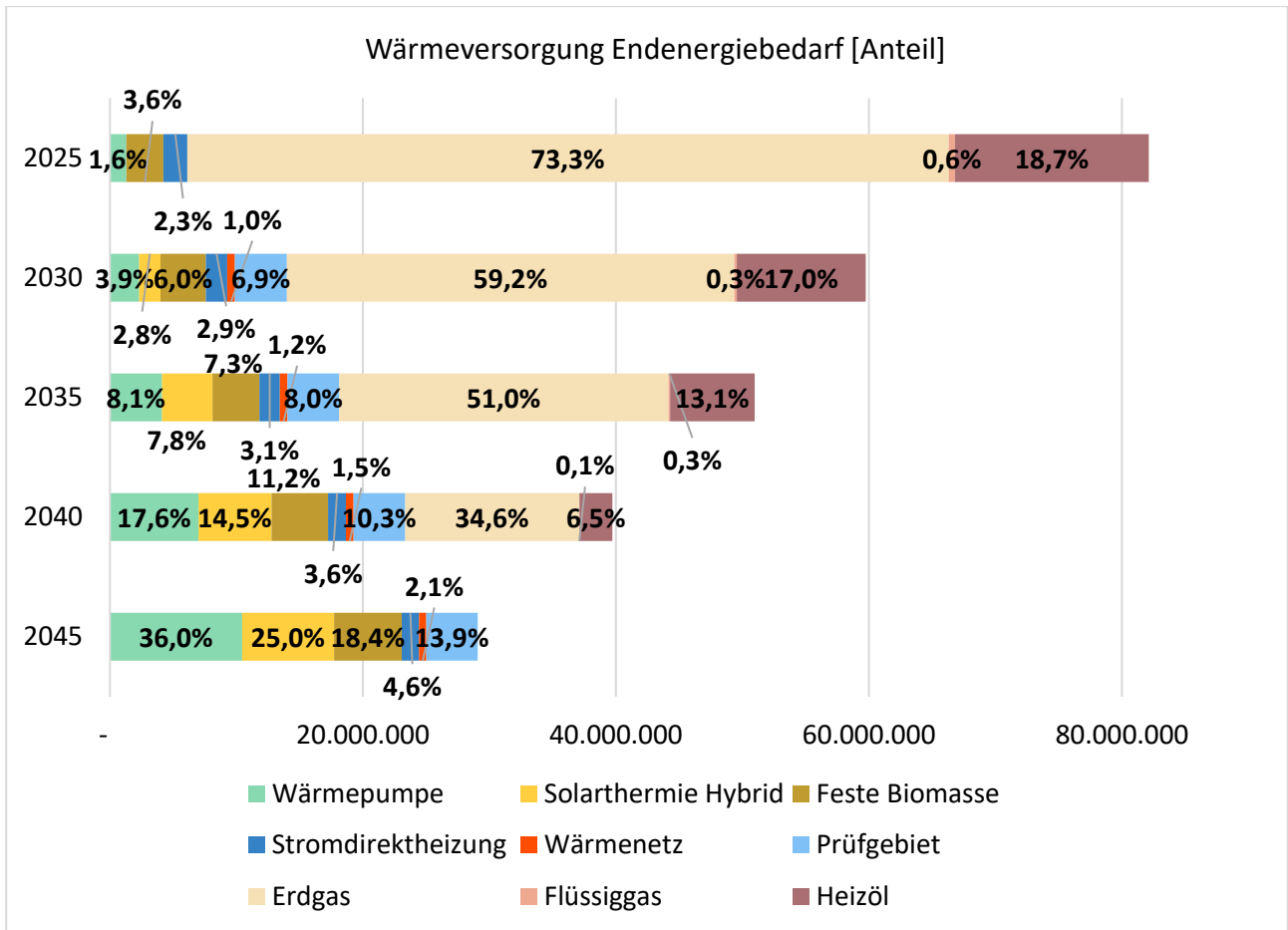


Abbildung 52: Entwicklung des Endenergiebedarfs

5.1.4 jährliche Treibhausgasemissionen

Durch den beschriebenen schrittweisen Umstieg auf eine treibhausgasneutrale Versorgung würden die Emissionen deutlich zurück gehen. In den folgenden Jahren trägt der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen und Wärmenetzen in der Versorgung dazu bei, die Treibhausgasemissionen deutlich zu senken. Bis zum Jahr 2045 kann der CO₂-Ausstoß auf etwa 354 Tonnen reduziert werden – das entspricht einer Reduktion um rund 98 % gegenüber dem Ausgangsniveau. Diese Entwicklung zeigt, dass die Gemeinde Karlstein a.Main durch eine strategisch koordinierte Wärmeplanung einen wesentlichen Beitrag zur Treibhausgasneutralität leisten kann.

In Tabelle 18 und Abbildung 53 ist die Entwicklung der Treibhausgasemissionen basierend auf den Endenergiebedarf dargestellt.

Tabelle 18: Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2030	2035	2040	2045
Verhältnis	100%	63%	44%	22%	2%
Gesamt	20.219	12.731	8.901	4.530	354

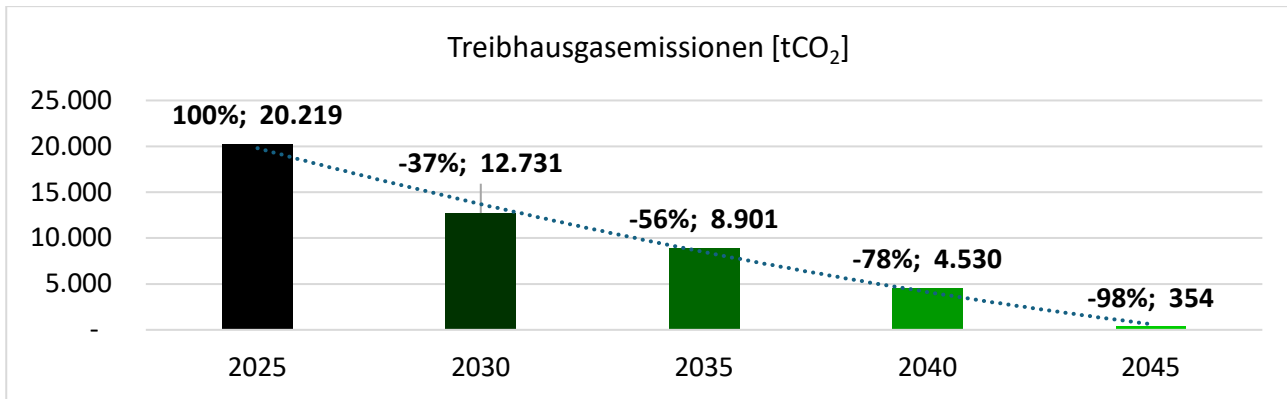


Abbildung 53: Entwicklung der Treibhausgasemissionen

5.2 Wärmeversorgungsgebiete (Gebiete im Anhang aufgelistet)

5.2.1 Wärmenetz Gebiet

Ein Wärmenetzgebiet bezeichnet einen räumlich abgegrenzten Bereich, in dem die Wärmeversorgung potentiell überwiegend oder vollständig über ein zentral betriebenes Wärmenetz erfolgen kann. Grundlage für die Ausweisung eines solchen Gebiets ist eine räumliche Analyse von Wärmebedarf, Siedlungsstruktur und vorhandenen sowie potentiellen Erzeugungsquellen. In Wärmenetzgebieten bietet die leitungsgebundene Versorgung in der Regel ökologische und ökonomische Vorteile, da erneuerbare Energien, Abwärmequellen und effiziente Erzeugungstechnologien gebündelt genutzt werden können. Die Festlegung eines Wärmenetzgebiets schafft Planungsgrundlage für Investitionen, ermöglicht eine koordinierte Infrastrukturentwicklung und unterstützt die langfristige Transformation hin zu einer treibhausgasarmen Wärmeversorgung.

Für die Gemeinde Karlstein a.Main wurden die folgenden vier Wärmenetzgebiete definiert.

- An der Waldschule
- Rechenzentrum
- Wärmenetz Grundschule
- Neubaugebiet zwischen Franken- & Lindigstraße

Das Wärmenetzgebiet „An der Waldschule“ umfasst die Waldschule und die Bayernhalle beim Ortsteil Großwelzheim. Aufgrund der unterschiedlichen Nutzungsprofile der Schule und der Bayernhalle, gibt es in den Spitzenlasten in der Wärmeversorgung kaum Überschneidungen. Zusätzlich wird angenommen, dass ein Wärmenetz zur Versorgung kommunaler Einrichtungen mit höherer Wahrscheinlichkeit realisiert werden kann. Dieses Wärmenetzgebiet geht davon aus, dass alle wärmeversorgten Liegenschaften im Gebiet an das potentielle Wärmenetz angeschlossen werden würden.

In Tabelle 19 ist beispielhaft der Steckbrief für das Wärmenetzgebiet „An der Waldschule“ dargestellt. Gezeigt werden die möglichen Potentiale zur Wärmeversorgung und die jeweiligen möglichen Wärmegestehungskosten sowie die Treibhausgasemissionen im Zieljahr 2045 im Vergleich zu den aktuellen Treibhausgasemissionen.

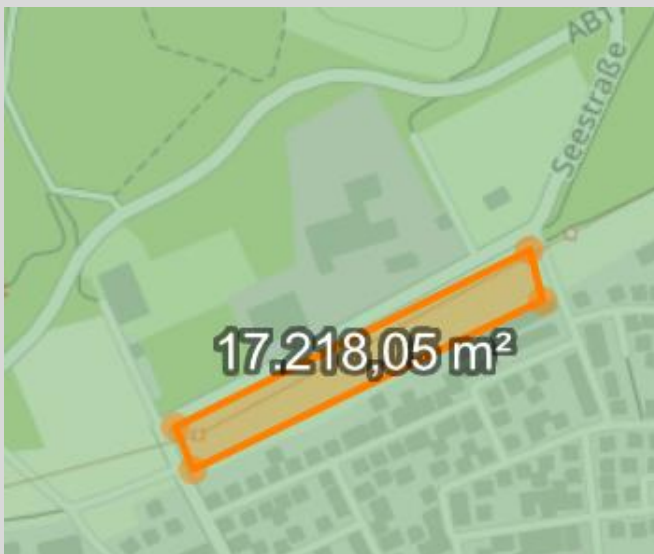
Tabelle 19: Steckbrief Wärmenetzgebiet - An der Waldschule

Steckbrief Teilgebiet
WN 1. An der Waldschule



Wärmeversorgungsgebiet	Wärmenetz	
Hauptnutzungsart	Kommunale Einrichtungen	
Fokusgebiet	ja	
Erhöhtes Einsparpotential	nein	
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	3	
Gebäudenutzfläche [m ²]	3.267,00	

Potential zentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

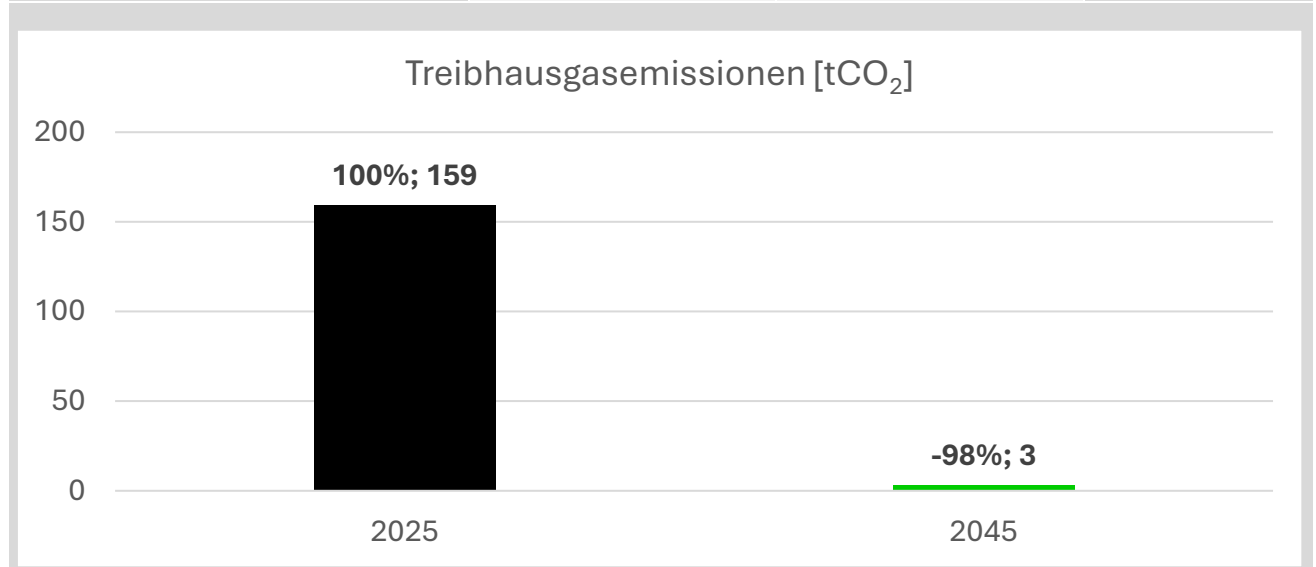
Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Fläche oberflächennahe Geothermie Sonden [m ²]	17.218,05	
Fläche oberflächennahe Geothermie Kollektoren [m ²]	17.218,05	
Fläche Solarthermie [m ²]	0,00	
Abwärmepotential in der Nähe	nein	
Gewässerpotential in der Nähe vorhanden	nein	
Abwasser Hauptleitung in der Nähe	nein	
Eignungsprüfung		
Biomasse	ungeeignet	
Luft	geeignet	
Abwärme	ungeeignet	
Gewässer	ungeeignet	
Abwasser	ungeeignet	
Solarthermie	ungeeignet	
Geothermie	geeignet	
Netzparameter		
Trassenlänge [m]	140,46	
Gesamtenergie [kWh]	662.816	
Gesamtenergie mit Verlustausgleich [kWh]	779.784	
Wärmegestehungskosten [€/kWh]		
Biomasse Heizwerk	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenen Potentials	
Biomasse Heizkraftwerk	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenen Potentials	
Großwärmepumpe - Luft	0,186	
Großwärmepumpe - Abwärme	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenen Potentials	
Großwärmepumpe - Gewässer	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenen Potentials	
Großwärmepumpe - Abwasser	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenen Potentials	
Großwärmepumpe - Geothermie	0,161	
Solarthermie Freiflächenanlagen - Flachkollektoren	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenen Potentials	
Solarthermie Freiflächenanlagen - Vakuum-Röhren-Kollektoren	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenen Potentials	
dezentrale Versorgung	0,174	

Energiebedarf	2025	2045	
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	322.098	322.098	
Endenergiebedarf [kWh]	662.816	194.946	
Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	159	3	



Das zweite Wärmenetzgebiet „Rechenzentrum“ umfasst das Gewerbegebiet am Kieswerk. Teil des Gebietes sind u.a. die Advanced Nuclear Fuels GmbH und das MainRZ, welche beide in der Potentialanalyse als Erzeuger von unvermeidbarer Abwärme identifiziert wurden. Aufgrund der Nähe zu den Abwärmepotentialen kann sich ein Wärmenetz, zur Versorgung des restlichen Gewerbegebiets, als wirtschaftlich sinnvoll erweisen. Aufgrund der Größe des Abwärmepotentials wäre auch eine Erweiterung an das angrenzende Industriegebiet in Alzenau denkbar.

Weitere mögliche Energiequellen zur Wärmeversorgung ergeben sich über die angrenzenden Feldflächen. Teile davon könnten für eine Versorgung durch oberflächennahe Geothermie oder Solarthermie genutzt werden. In der Analyse der Wärmegestehungskosten erweist sich nur das Potential aus oberflächennaher Geothermie als wirtschaftlich. Die Nutzung von Biomasse, Gewässern oder Abwasser wird aufgrund von geringem Potential in der Nähe als nicht möglich eingestuft.

Durch den Bau eines Wärmenetzes könnten bis 2045 die Treibhausgasemissionen in diesem Gebiet um 99%, bezogen auf die Emissionen im Jahr 2025, gesenkt werden. In Abbildung 54 ist das Wärmenetzgebiet „Rechenzentrum“ abgebildet inklusive der markierten Standorte der Abwärmepotentiale. Der vollständige Steckbrief ist im Anhang zu finden.

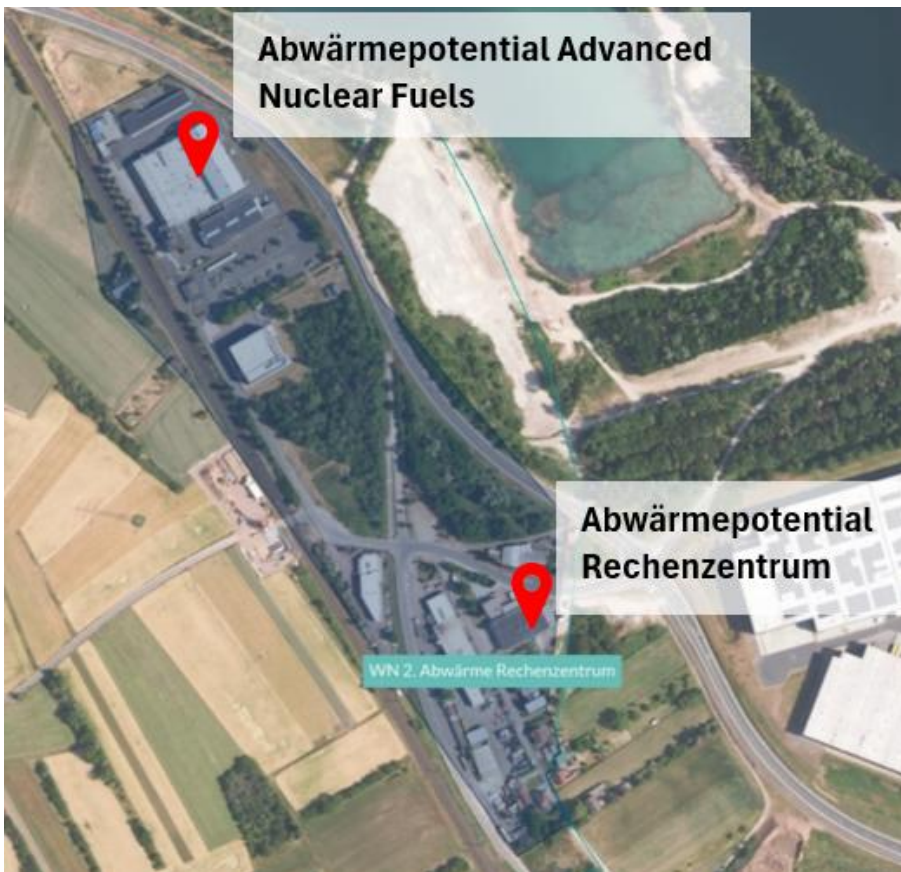


Abbildung 54: Wärmenetzgebiet - Rechenzentrum

Das dritte Wärmenetzgebiet „Wärmenetz Grundschule“ beinhaltet die Grundschule, den angrenzenden Hort und die angrenzende Turnhalle. Eine Wärmenetz-, bzw. Gebäudenetzstruktur ist zwischen den drei Gebäuden bereits vorhanden. Aktuell wird dieses über Erdgas versorgt.

Aufgrund des Sanierungsstandes der Grundschule ist der Einsatz einer Luft-Wasser Großwärmepumpe aktuell nicht denkbar und für Geothermie oder Solarthermie fehlen die Freiflächen. Das vielversprechendste Potential ist die Abwärme. In der Potentialanalyse wurde ein Abwärmepotential bei der Julius Kleemann GmbH & Co.KG entdeckt und das Potential befindet sich direkt gegenüber des Wärmenetzgebietes, auf der anderen Seite der Schienen. Da die Abwärmetemperatur über 100 °C liegt ist auch eine Nutzung ohne Wärmepumpe denkbar.

Durch die Versorgung des Gebäudenetzes durch das Abwärmepotential könnten die Treibhausgasemissionen im Wärmenetzgebiet um 99% gesenkt werden.

In Abbildung 55 ist das Wärmenetzgebiet „Wärmenetz Grundschule“ abgebildet, inklusive des markierten Standortes des Abwärmepotentials. Der vollständige Steckbrief ist im Anhang zu finden.



Abbildung 55: Wärmenetzgebiet - Wärmenetz Grundschule

Das vierte Wärmenetzgebiet ist das geplante Neubaugebiet zwischen der Frankenstraße und der Lindigstraße. Für das Neubaugebiet ist eine geteilte Nutzung von Gewerbe und privaten Haushalten geplant. Basierend auf dem Entwurf vom 17.02.2016 ist der Bau von 64 Gebäuden geplant.

Da das Gebiet komplett neu erschlossen wird und neu gebaute Gebäude den modernen Dämmstandards entsprechen, eignet sich dieses Neubaugebiet besonders für ein Kaltes Nahwärmenetz.

Als Wärmequelle würde hier primär oberflächennahe Geothermie infrage kommen. Die dafür nötigen Freiflächen stehen angrenzend zum Gebiet zur Verfügung.

In Abbildung 56 ist das Wärmenetzgebiet „Neubaugebiet Zwischen Frankenstraße und Lindigstraße“ abgebildet. Das untere Bild zeigt den Entwurf vom 17.02.2016. Der vollständige Steckbrief ist im Anhang zu finden.



Abbildung 56: Wärmenetzgebiet - Neubaugebiet Zwischen Frankenstraße und Lindigstraße

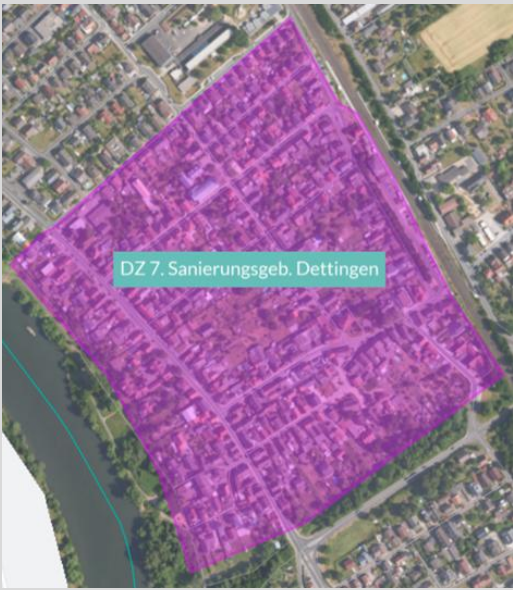
5.2.2 Gebiete mit erhöhtem Energieeinsparpotential

Gebiete mit erhöhtem Einsparpotential sind räumliche Bereiche, in denen aufgrund struktureller, baulicher oder nutzungsspezifischer Merkmale besonders hohe Effizienzgewinne durch potentielle energetische Sanierungsmaßnahmen erwartet werden können. Dazu zählen beispielsweise Quartiere mit überdurchschnittlich hohem Wärmeverbrauch, einem hohen Anteil unsanierter Bestandsgebäude oder ungünstigen Baualterklassen. In diesen Gebieten kann durch Maßnahmen wie Fassaden- und Dachsanierung, Austausch ineffizienter Heiz- und Anlagentechnik oder Optimierung der Regelungstechnik eine signifikante Reduktion des Wärmebedarfs erreicht werden. Die Identifikation solcher Gebiete unterstützt eine gezielte Priorisierung von Maßnahmen, erhöht die Wirkung investiver Programme und trägt maßgeblich zur Erreichung der kommunalen Effizienz- und Klimaschutzziele bei.

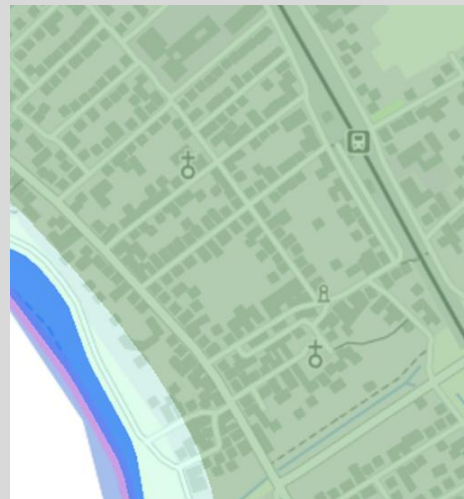
Für die Kommune wurden ein Gebiete identifiziert, bei denen ein erhöhtes Einsparpotential vorliegt. Im Ortsteil Dettingen besteht bereits ein Sanierungsgebiet süd-östlich der Grundschule. Für Anwohner in diesem Gebiet existiert bereits jetzt ein kommunales Programm, welches Anwohner bei der Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen unterstützt. Für die Kommunale Wärmeplanung wurde für dieses Gebiet ebenfalls ein erhöhtes Einsparpotential festgestellt. Dies liegt vor allem am Baualter der Immobilien. Zusätzlich wird der Bau eines Wärmenetzes in diesem Gebiet als unwahrscheinlich bewertet, da nicht ausreichend Freiflächen zum Bau einer, räumlich nahen, Heizzentrale zur Verfügung stehen.

In Tabelle 20 ist der Steckbrief für das Sanierungsgebiet Dettingen dargestellt.

Tabelle 20: Steckbrief Sanierungsgebiet Dettingen - Gebiet mit erhöhtem Einsparpotential

Steckbrief Teilgebiet		
DZ 7. Sanierungsgebiet Dettingen		
		
Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung	
Hauptnutzungsart	Private Haushalte	
Fokusgebiet	ja	
Erhöhtes Einsparpotential	ja	
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	334	
Gebäudenutzfläche [m ²]	74.299,20	

Potential dezentrale Versorgung

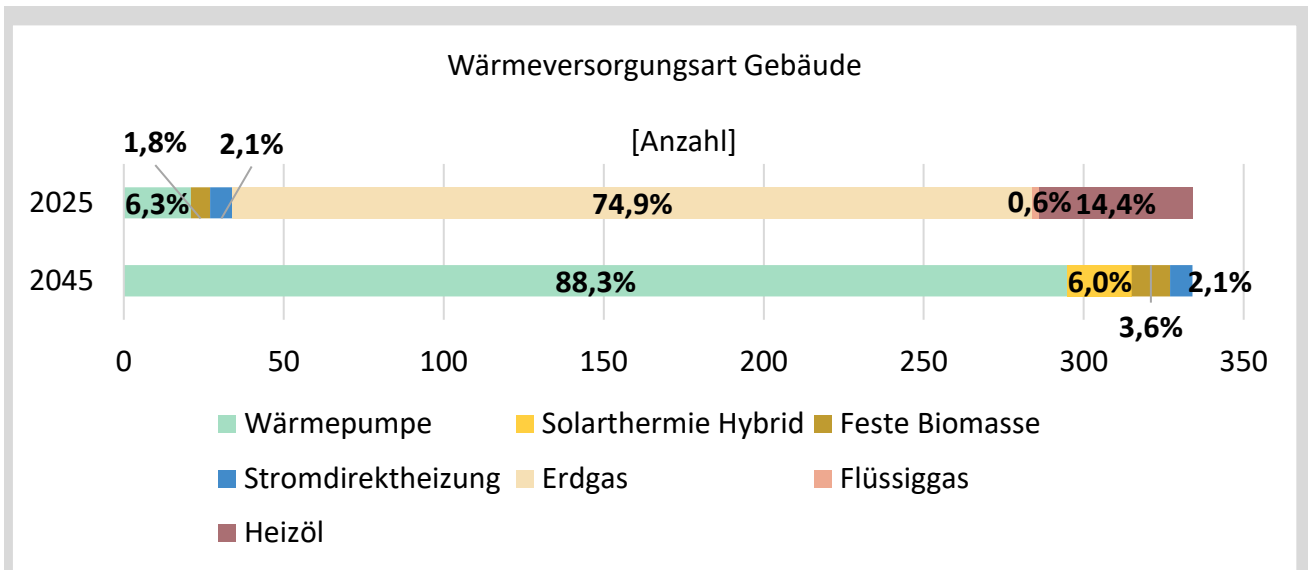


Oberflächennahe Geothermie

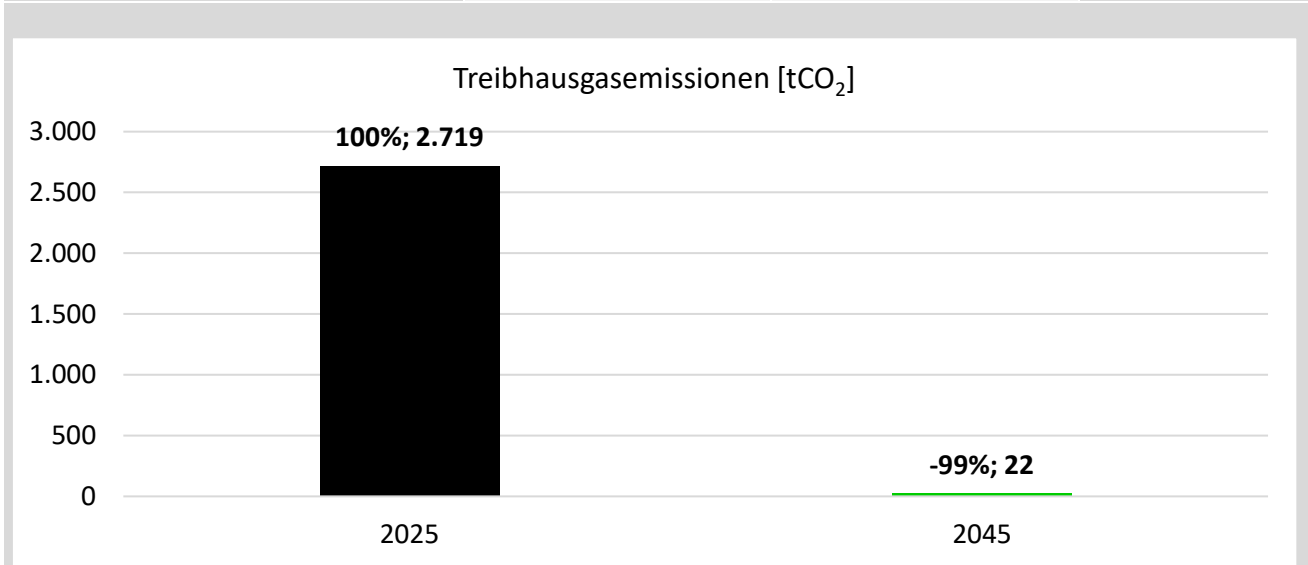
Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser		
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden		
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden		
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden		
Energiebedarf	2025	2045	
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	10.631.645	4.490.797	
Endenergiebedarf [kWh]	11.137.768	2.402.965	
Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	21	295	
Solarthermie Hybrid	0	20	
Feste Biomasse	6	12	
Stromdirektheizung	7	7	
Erdgas	250	0	
Flüssiggas	2	0	
Heizöl	48	0	
Gesamt	334	334	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	274	100%	
Davon Luft Wasser	265	97%	
Davon Sole Wasser	9	3%	
Davon Wasser Wasser	0	0%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	1%	
Gesamt	2.719	22	



Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

5.2.3 Dezentrale Wärmeversorgung

Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgung sind Bereiche, in denen die Wärmebereitstellung überwiegend durch individuelle oder gebäudeweise Lösungen erfolgt. Dazu zählen insbesondere ländlich geprägte Siedlungsstrukturen oder Gebiete mit geringer Bebauungsdichte, in denen der Aufbau eines gemeinsamen Wärmenetzes aus wirtschaftlichen oder infrastrukturellen Gründen nicht sinnvoll ist. In diesen Gebieten stehen effiziente Einzelversorgungslösungen wie Wärmepumpen, Biomasseheizungen, Solarthermie oder hybride Systeme im Vordergrund. Die Einteilung als Gebiet mit dezentraler Wärmeversorgung schafft klare Rahmenbedingungen für die zukünftige Entwicklung des Energieversorgungskonzepts und unterstützt die gezielte Förderung und Umsetzung individueller, erneuerbarer Heizungstechnologien.

Für die vorliegende Wärmeplanung wurden mehrere Bereiche als Gebiete mit dezentraler Wärmeversorgung definiert. Diese Gebiete eignen sich aufgrund ihrer Wärmebedarfs- und Abnehmerdichte nicht für die Versorgung über ein Wärmenetz. Anders als Gebiete mit erhöhtem Einsparpotential weisen sie bereits bei einer moderaten Sanierungsrate eine ausreichend hohe Wärmepumpeneignung auf. Damit sind dezentrale Lösungen hier die wirtschaftlich und technisch sinnvollste Option. Die detaillierten Steckbriefe zu diesen Gebieten sind im Anhang der Wärmeplanung enthalten.

5.2.4 Prüfgebiete

Prüfgebiete sind räumlich abgegrenzte Bereiche, in denen auf Basis der bisherigen Analyse kein eindeutiger Vorrang für ein Wärmenetz oder eine dezentrale Versorgung festgestellt werden kann. Sie weisen sowohl Potentiale für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung als auch für individuelle Versorgungslösungen auf. Gründe hierfür können heterogene Siedlungsstrukturen, gemischte Baualtersklassen, unterschiedliche Dichten des Wärmebedarfs oder Unsicherheiten hinsichtlich zukünftiger Erzeugungspotentiale sein.

Die Einstufung als Prüfgebiet signalisiert, dass vertiefte Untersuchungen notwendig sind – beispielsweise zu Anschlussdichten, lokalen Abwärmequellen, erneuerbaren Potentialen oder Wirtschaftlichkeitsaspekten. Durch diese weiterführenden Analysen kann eine belastbare Entscheidung getroffen werden, ob das Gebiet künftig einem Wärmenetzgebiet, einem Gebiet mit hohem Einsparpotential oder einem Bereich mit dezentraler Versorgung zugeordnet werden sollte.

Für Karlstein a.Main wurden vier Prüfgebiete identifiziert.

- Zeche Gustav & IPK
- Alte Schule & TV Großwelzheim
- Rathaus & Kindertagesstätte
- Kleinostheim

Das erste Prüfgebiet „Zeche Gustav & IPK“ umfasst das Gewerbegebiet Zeche Gustav, am Gustavsee, und die Innovations-Park-Karstein GmbH (IPK) an der Seligenstädter Straße. Dieses Gebiet wird im Wärmeplan als Prüfgebiet beschrieben, da für die kommenden Jahre der Bau eines großen Rechenzentrums im Gewerbegebiet Zeche Gustav gebaut wird. Es wird davon ausgegangen, dass die dort entstehende Abwärme die Unternehmen in diesem Prüfgebiet mit Wärme versorgen könnte. Dies muss allerdings noch geprüft werden.

In Abbildung 57 ist das Prüfgebiet „Zeche Gustav & IPK“ abgebildet. Der vollständige Steckbrief befindet sich im Anhang.



Abbildung 57: Prüfgebiet - Zeche Gustav & IPK

Das zweite Prüfgebiet „Alte Schule & TV Großwelzheim“ umfasst das Gebäude der alten Schule und den TV Großwelzheim an der Jahnstraße im Ortsteil Großwelzheim. Durch die besondere Nutzungsstruktur beider Gebäude kann sich der Bau eines Mikrowärmenetzes lohnen. Allerdings muss dies erst noch überprüft werden.

In Abbildung 58 ist das Prüfgebiet „Alte Schule & TV Großwelzheim“ abgebildet. Der vollständige Steckbrief befindet sich im Anhang.



Abbildung 58: Prüfgebiet: Alte Schule & TV Großwelzheim

Das dritte Prüfgebiet „Rathaus & Kindertagesstätte“ umfasst das Rathaus Karlstein a.Main und die umliegenden Gebäude inklusive der Eichendorfstraße hoch bis zur Kindertagesstätte. Aufgrund der vielen kommunalen Abnehmer die dicht beieinanderliegen sind wichtige, verlässliche, Ankerkunden für ein mögliches Wärmenetz vorhanden. Allerdings ist die Planung eines Wärmenetzes für die nächsten fünf Jahre nicht absehbar. Dazu kommt, dass ein potentieller Ankerkunde, der ehemalige nah und gut Supermarkt leer steht. Für die Versorgung würde vor allem oberflächennahe Geothermie oder der Main in Frage kommen. Die Nutzbarkeit dieser Potentiale im Gebiet muss allerdings noch geprüft werden.

In Abbildung 59 ist das Prüfgebiet „Rathaus & Kindertagesstätte“ abgebildet. Der vollständige Steckbrief befindet sich im Anhang.



Abbildung 59: Prüfgebiet - Rathaus & Kindertagesstätte

Das vierte Prüfgebiet „Kleinostheim“ umfasst das Gewerbegebiet Pfingstweide, welches an das Industriegebiet in Kleinostheim grenzt. Für das Industriegebiet in Kleinostheim wäre aufgrund der Abwärmepotentiale von der Heraeus Quarzglas GmbH & Co.KG und der Martin Bauer GmbH & Co. KG, sowie anderen Potentialen, ein Wärmenetz denkbar. Sollte ein Wärmenetz im Industriegebiet erbaut werden, wäre der Anschluss des Gewerbegebietes Pfingstweide wirtschaftlich sinnvoll. Sollte kein Wärmenetz im Industriegebiet von Kleinostheim entstehen sind dezentrale Lösungen an der Pfingstweide zu bevorzugen.

In Abbildung 60 ist das Prüfgebiet „Kleinostheim“ abgebildet. Der vollständige Steckbrief befindet sich im Anhang.



Abbildung 60: Prüfgebiet – Kleinostheim

5.2.5 Neubaugebiete

Neubaugebiete nehmen im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung eine besondere Rolle ein, da frühzeitig zukunftsfähige und klimafreundliche Technologien zur Wärmeerzeugung umgesetzt werden können. Schon bereits seit 2024 gilt für Neubauten in Neubaugebieten die 65 % Erneuerbare Energien Vorgabe für das Heizsystem. In der Kommune Karlstein a.Main gibt es derzeit Planungen für 2 Neubaugebiete: Neubaugebiet „Bergwerkstraße“ und das Neubaugebiet „Zwischen Frankenstraße und Lindigstraße“.

Das Neubaugebiet „Bergwerkstraße“ befindet sich im Westen des Ortsteils Großwelzheim. Für das Gebiet wird eine dezentrale Lösung angestrebt. Aufgrund der typischen Struktur eines Neubaugebiets mit modernen energetischen Standards und einer vielfältigen, kleinteiligen Bebauung wird die Wärmeversorgung jeweils individuell auf Gebäudeebene realisiert. Dadurch entsteht ein flexibles Versorgungskonzept, das optimal an die spezifischen Anforderungen der einzelnen Gebäude angepasst ist. Eine frühzeitige strategische Planung ermöglicht eine kosteneffiziente Heizungsplanung und langfristig niedrige Betriebskosten.

In Abbildung 61 ist das Neubaugebiet „Bergwerkstraße“ abgebildet. Das untere Bild zeigt den Entwurf vom 12.03.2025. Der vollständige Steckbrief ist im Anhang zu finden.

Das Neubaugebiet „Zwischen Frankenstraße und Lindigstraße“ wird in Kapitel 5.2.1 als Wärmenetzgebiet erläutert. Der vollständige Steckbrief ist ebenfalls im Anhang zu finden.



Abbildung 61: Neubaugebiet - Bergwerkstraße

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

6 Umsetzungsstrategie mit Maßnahmen

Die Umsetzungsstrategie bildet den zentralen Rahmen für die schrittweise Realisierung der im Wärmeplan entwickelten Ziele. Sie beschreibt, wie die Kommune den Übergang zu einer treibhausgasarmen und langfristig sicheren Wärmeversorgung gestalten will. Dabei werden technische, wirtschaftliche und organisatorische Aspekte miteinander verknüpft, um einen realistischen und zielgerichteten Transformationspfad zu entwickeln. Kern der Strategie ist eine klare Priorisierung von Maßnahmen, die sowohl kurzfristige Effizienzgewinne als auch langfristige strukturelle Veränderungen ermöglichen. Auf Basis der identifizierten Gebietstypen, der Wärmebedarfsstrukturen und der vorhandenen Potentiale werden konkrete Maßnahmen formuliert. Diese umfassen u. a.:

- Ausbau bestehender Wärmenetze
- Erschließung neuer Wärmenetzgebiete
- Förderung dezentraler erneuerbarer Wärmezeugung (insbesondere Wärmepumpen)
- Energetische Sanierung des Gebäudebestands
- Nutzung lokaler Potentiale wie Biomasse aus regionalen Waldflächen
- Übergreifende Maßnahmen wie Bürgerberatung, Informationskampagnen und Anpassung planerischer Rahmenbedingungen

Durch die Bündelung und zeitliche Abstimmung dieser Maßnahmen entsteht ein schlüssiger Handlungsplan, der den Akteuren vor Ort Orientierung gibt und den Fortschritt der Transformation überprüfbar macht. Die Umsetzungsstrategie stellt somit sicher, dass die Kommune ihre Wärmeversorgung systematisch, effizient und im Einklang mit den gesetzlichen Vorgaben weiterentwickeln kann.

Für die Kommune wurde ein Katalog mit 12 Maßnahmen erstellt, zu sehen in Tabelle 21.

In Tabelle 22 bis Tabelle 33 sind die Steckbriefe der einzelnen Maßnahmen aufgeführt.

Tabelle 21: Maßnahmenkatalog

Nr.	Maßnahme	Betroffenes Teilgebiet
1	Durchführung von Machbarkeitsstudie nach BEW für Wärmenetz Neubau	WN 1. An der Waldschule
2	Durchführung von Machbarkeitsstudie nach BEW für Wärmenetz Neubau	WN 2. Abwärme Rechenzentrum
3	Durchführung von Machbarkeitsstudie nach BEW für Wärmenetz Neubau	WN 3. Wärmenetzgebiet Grundschule
4	Umsetzung bzw. Unterstützung von Sanierungsmaßnahmen	Sanierungsgebiet "Ortskern Dettingen"
5	Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwang für ein Wärmenetz in Neubaugebieten	WN 4. Neubaugebiet Zwischen Frankensstraße und Lindigstraße
6	Informationskampagne zu künftigen Wärmeversorgungs- und Wärmeeinsparmöglichkeiten	Gemeinde Karlstein a.Main
7	THG-neutrale kommunale Liegenschaften	Gemeinde Karlstein a.Main
8	Internetauftritt als zentrale Informationsplattform zum Wärmeplan / Klimaschutz	Gemeinde Karlstein a.Main
9	Jährliche Erstellung eines Controlling Berichtes	Gemeinde Karlstein a.Main
10	Gemeinsame Betrachtung mit dem Industriegebiet auf Gemarkung Kleinstheim	PG 4. Kleinstheim
11	Perspektivisch: Erneute Betrachtung bei Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung	PG 2. Alte Schule & TV Großwelzheim PG 3. Rathaus & Kindertagesstätte
12	Perspektivisch: Versorgung des Prüfgebietes mit der Abwärme des geplanten Rechenzentrums	PG 1. Zeche Gustav & IPK

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

6.1 Maßnahmenkatalog

Tabelle 22: Steckbrief – Maßnahme 1

Durchführung von Machbarkeitsstudie nach BEW für Wärmenetz Neubau	Betroffenes Gebiet:	WN 1. An der Waldschule
	Fokusgebiet:	ja
Beschreibung		
Für das im Wärmeplan beschriebene Wärmenetzgebiet WN 1. An der Waldschule soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Antragsstellung zur Förderung - Beauftragung eines Beraterunternehmens oder eines Ingenieurbüros - Durchführung der Machbarkeitsstudie 		
Priorität:	Vorrangig	
Zeitraum:	Kurzfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Netzbetreiber	
Betroffene Akteure:	Netzbetreiber, Kommune, Bürger, Großverbraucher	
Kosten:	Kosten für Studie	
Träger der Kosten:	Netzbetreiber	
Fördermittel:	Förderung nach BEW / Nationale Klimaschutz Initiative Kommunalrichtlinie (KRL)	
positive Auswirkungen:	Die Machbarkeitsstudie ermöglicht eine präzise Nachschärfung der wirtschaftlichen Parameter für das geplante Wärmenetz und die Wärmeerzeuger. Sie schafft belastbare Entscheidungsgrundlagen für die Umsetzung, erhöht die Planungssicherheit und unterstützt die Akquise von Fördermitteln. Zudem trägt sie zur Konkretisierung der Transformationsstrategie bei und stärkt die Position der Kommune als Vorreiter für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung.	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 23: Steckbrief – Maßnahme 2

Durchführung von Machbarkeitsstudie nach BEW für Wärmenetz Neubau	Betroffenes Gebiet:	WN 2. Abwärme Rechenzentrum
	Fokusgebiet:	ja
Beschreibung		
Für das im Wärmeplan beschriebene Wärmenetzgebiet WN 2. Abwärme Rechenzentrum soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Antragsstellung zur Förderung - Beauftragung eines Beraterunternehmens oder eines Ingenieurbüros - Durchführung der Machbarkeitsstudie 		
Priorität:	Vorrangig	
Zeitraum:	Kurzfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Netzbetreiber	
Betroffene Akteure:	Netzbetreiber, Kommune, Bürger, Großverbraucher	
Kosten:	Kosten für Studie	
Träger der Kosten:	Netzbetreiber	
Fördermittel:	Förderung nach BEW / Nationale Klimaschutz Initiative Kommunalrichtlinie (KRL)	
positive Auswirkungen:	Die Machbarkeitsstudie ermöglicht eine präzise Nachschärfung der wirtschaftlichen Parameter für das geplante Wärmenetz und die Wärmeerzeuger. Sie schafft belastbare Entscheidungsgrundlagen für die Umsetzung, erhöht die Planungssicherheit und unterstützt die Akquise von Fördermitteln. Zudem trägt sie zur Konkretisierung der Transformationsstrategie bei und stärkt die Position der Kommune als Vorreiter für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung.	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 24: Steckbrief – Maßnahme 3

Durchführung von Machbarkeitsstudie nach BEW für Wärmenetz Neubau	Betroffenes Gebiet:	WN 3. Wärmenetzgebiet Grundschule
	Fokusgebiet:	ja
Beschreibung		
Für das im Wärmeplan beschriebene Wärmenetzgebiet WN 3. Wärmenetzgebiet Grundschule soll zur weiteren Analyse und Beurteilung eine Machbarkeitsstudie nach BEW zur Neuerrichtung eines Wärmenetzes durchgeführt werden. Die technische und wirtschaftliche Machbarkeit wird dabei konkreter untersucht.		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Antragsstellung zur Förderung - Beauftragung eines Beraterunternehmens oder eines Ingenieurbüros - Durchführung der Machbarkeitsstudie 		
Priorität:	Vorrangig	
Zeitraum:	Kurzfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Netzbetreiber	
Betroffene Akteure:	Netzbetreiber, Kommune, Bürger, Großverbraucher	
Kosten:	Kosten für Studie	
Träger der Kosten:	Netzbetreiber	
Fördermittel:	Förderung nach BEW / Nationale Klimaschutz Initiative Kommunalrichtlinie (KRL)	
positive Auswirkungen:	Die Machbarkeitsstudie ermöglicht eine präzise Nachschärfung der wirtschaftlichen Parameter für das geplante Wärmenetz und die Wärmeerzeuger. Sie schafft belastbare Entscheidungsgrundlagen für die Umsetzung, erhöht die Planungssicherheit und unterstützt die Akquise von Fördermitteln. Zudem trägt sie zur Konkretisierung der Transformationsstrategie bei und stärkt die Position der Kommune als Vorreiter für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung.	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 25: Steckbrief – Maßnahme 4

Umsetzung bzw. Unterstützung von Sanierungsmaßnahmen	Betroffenes Gebiet:	Sanierungsgebiet "Ortskern Dettingen"
	Fokusgebiet:	ja
Beschreibung		
Für das im Wärmeplan ausgewiesene Gebiet Sanierungsgebiet "Ortskern Dettingen" wurde ein erhöhtes Einsparpotential festgestellt. In diesem Gebiet ist es sinnvoll, dass eine Sanierungsrate von annähernd 2% p.a. erreicht wird. Aktuell ist das Gebiet bereits als Sanierungsgebiet ausgeschrieben und Anwohner dürfen die Sanierungsmaßnahmen von der Steuer absetzen.		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Informationsveranstaltung zur energetischen Sanierung, aufzeigen verschiedener Möglichkeiten und Darstellung der wirtschaftlichen Vor-/Nachteile - Partnerschaft mit Energieberatern - Informationsveranstaltung über das bestehende Förderprogrammen zur Sanierung 		
Priorität:	Hoch	
Zeitraum:	Kurzfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Bürger, Immobiliengesellschaften	
Kosten:	Kosten für Organisation und Redner	
Träger der Kosten:	Kommune	
Fördermittel:	-	
positive Auswirkungen:	Die Unterstützung trägt dazu bei, die Sanierungsquote zu erhöhen, indem sie Eigentümerinnen und Eigentümer für bestehende Handlungsoptionen sensibilisiert und Hemmnisse abbaut. Gleichzeitig fördert sie den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien in der Wärmeerzeugung und unterstützt damit eine nachhaltigere Energieversorgung.	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 26: Steckbrief – Maßnahme 5

Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwang für ein Wärmenetz in Neubaugebieten	Betroffenes Gebiet:	WN 4. Neubaugebiet Zwischen Frankenstraße und Lindigstraße
	Fokusgebiet:	ja
Beschreibung		
Zum Anstoßen der Wärmewende in Neubaugebieten direkt von Anfang an, soll ein Anschluss- und Benutzungszwang für ein Kaltes Nahwärmenetz eingeführt werden. Dies kann bereits in Bebauungsplänen festgehalten werden und trägt zur Klimaneutralität in Neubaugebieten bei.		
Handlungsschritte		
- Rechtliche Prüfung - Einführung eines Anschluss- und Benutzungszwang durch den Bebauungsplan gemäß §9 Nr.23 Baugesetzbuch		
Priorität:	Mittel	
Zeitraum:	Mittelfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Bürger, Hausbesitzer, Immobilienverwalter	
Kosten:	Kosten Rechtsprüfung	
Träger der Kosten:	Kommune	
Fördermittel:	-	
positive Auswirkungen:	Durch den Anschluss- und Benutzungszwang steigt die Wirtschaftlichkeit des Kalten Nahwärmenetzes und die Wärmege-stehungskosten sinken. Damit fallen auch die Wärmepreise für die Anwohner und es entsteht ein positiver Einfluss auf das Erreichen der Klimaziele.	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 27: Steckbrief – Maßnahme 6

Informationskampagne zu künftigen Wärmeversorgungs- und Wärmeeinsparmöglichkeiten	Betroffenes Gebiet:	Gemeinde Karlstein a.Main
	Fokusgebiet:	nein
Beschreibung		
<p>Um alle betroffenen Möglichkeiten aufzuzeigen, wie man sich unabhängig von fossilen Energieträgern in Zukunft mit Wärme versorgen könnte, sind Informationsveranstaltungen zu diesem Thema eine sinnvolle Maßnahme. Ziel soll sein, Wärmeerzeuger im Sinne des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) gegenüberzustellen und das Aufzeigen von wirtschaftlichen Risiken sowie einzelner Fördermöglichkeiten. Dazu zählen auch die Vor- und Nachteile von potentiellen Wärmenetzlösungen.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Ggf. Dienstleister für Veranstaltungen beauftragen - Veranstaltungen planen und ausrichten 		
Priorität:	Hoch	
Zeitraum:	Kurzfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune, ggf. Dienstleister	
Betroffene Akteure:	Kommune, Private Haushalte, Gewerbe	
Kosten:	Kosten für Organisation und die Beteiligung von Fachexperten	
Träger der Kosten:	Kommune	
Fördermittel:	-	
positive Auswirkungen:	<p>Die Informationskampagne trägt wesentlich zur Akzeptanz und Transparenz der Wärmewende bei. Sie schafft Sicherheit für Bürgerinnen und Bürger, indem sie praxisnahe Lösungen und Fördermöglichkeiten aufzeigt und so die Entscheidungsfindung erleichtert. Durch die aktive Einbindung der Öffentlichkeit wird das Bewusstsein für klimafreundliche Wärmeversorgung gestärkt, was langfristig die Umsetzung des Zielszenarios aus dem Wärmeplan unterstützt und die Kommune als Vorreiter für nachhaltige Entwicklung positioniert.</p>	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 28: Steckbrief – Maßnahme 7

THG-neutrale kommunale Liegenschaften	Betroffenes Gebiet:	Gemeinde Karlstein a.Main
	Fokusgebiet:	nein
Beschreibung		
<p>Die Kommune hat eine Vorbildfunktion im Rahmen der Wärmeplanung, deshalb ist es wichtig kommunale Liegenschaften möglichst zeitnah klimaneutral zu betreiben. Hierfür sollten Bestandsgebäude und Neubauten nach aktuellen Standards saniert bzw. gebaut werden. Dies wirkt nach außen authentisch und schafft Vertrauen in die Wärmeplanung.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Potentiale identifizieren - Sanierungsfahrplan für die größten Energieverbraucher - Effizienteste Maßnahmen priorisieren und umsetzen - Öffentlichkeitswirksame Darstellung 		
Priorität:	Mittel	
Zeitraum:	Langfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen, Planer	
Kosten:	Investitionskosten	
Träger der Kosten:	Kommune	
Fördermittel:	Bundesförderung für effiziente Gebäude (BAFA, KfW)	
positive Auswirkungen:	<p>Die Maßnahme reduziert die CO₂-Emissionen der kommunalen Liegenschaften erheblich und leistet einen direkten Beitrag zur Treibhausgasneutralität. Sie stärkt die Vorbildfunktion der Kommune, erhöht die Energieeffizienz und senkt langfristig die Betriebskosten. Zudem steigert sie die Akzeptanz bei Bürgerinnen und Bürgern und fördert die lokale Wertschöpfung durch den Einsatz regionaler Energieträger und Handwerksbetriebe.</p>	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 29: Steckbrief – Maßnahme 8

Internetauftritt als zentrale Informationsplattform zum Wärmeplan / Klimaschutz	Betroffenes Gebiet:	Gemeinde Karlstein a.Main
	Fokusgebiet:	nein
Beschreibung		
<p>Durch die Nutzung des Internetauftritts der Kommune als Informationsplattform können sämtliche Informationen und Ergebnisse des Wärmeplans zentral in einem eigenen Abschnitt dargestellt werden. Bürgerinnen und Bürger sowie betroffene Akteure haben die Möglichkeit sich jederzeit zu informieren und können mit den aktuellsten Neuigkeiten versorgt werden. Hinsichtlich der stetigen Weiterentwicklung des Wärmeplans ist von einer sich einstellenden Routine des Informationsaustausches auszugehen</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Internetauftritt durch zuständiges Personal anpassen - Zuständigkeit hinsichtlich Aktualität festlegen 		
Priorität:	Vorrangig	
Zeitraum:	Kurzfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Private Haushalte, Gewerbe	
Kosten:	Gering	
Träger der Kosten:	Kommune	
Fördermittel:	-	
positive Auswirkungen:	<p>Die Informationsplattform erhöht die Transparenz und Akzeptanz der Kommunalen Wärmeplanung. Sie ermöglicht einen einfachen Zugang zu allen relevanten Informationen und stärkt die Beteiligung der Öffentlichkeit. Langfristig trägt die Plattform zur Beschleunigung der Wärmewende bei und positioniert die Kommune als innovativen Vorreiter für digitale Bürgerinformation.</p>	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 30: Steckbrief – Maßnahme 9

Jährliche Erstellung eines Controlling Berichtes	Betroffenes Gebiet:	Gemeinde Karlstein a.Main
	Fokusgebiet:	nein
Beschreibung		
<p>Durch die Erstellung eines jährlichen Controllingberichts kann der Fortschritt der einzelnen Maßnahmen überwacht werden und der tatsächliche mit dem geplanten Fortschritt verglichen werden. Dadurch können im Prozess frühzeitig Abweichungen festgestellt werden, wodurch eine frühzeitige Gegensteuerung ermöglicht wird.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Verantwortlichkeit für die Erstellung festlegen - Abhalten einer jährlichen Veranstaltung mit den relevanten Akteuren zum aktuellen Stand und Fortschritt der Umsetzung 		
Priorität:	Mittel	
Zeitraum:	Stetig, 1x jährlich	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Alle an den Maßnahmen beteiligte Akteure	
Kosten:	Verwaltungskosten und Personalkosten	
Träger der Kosten:	Kommune	
Fördermittel:	-	
positive Auswirkungen:	Erhöhung der Umsetzungswahrscheinlichkeit der einzelnen Maßnahmen	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 31: Steckbrief – Maßnahme 10

Gemeinsame Betrachtung mit dem Industriegebiet auf Gemarkung Kleinostheim	Betroffenes Gebiet:	Gemeinde Karlstein a.Main
	Fokusgebiet:	nein
Beschreibung		
<p>Aufgrund der gesetzlichen Verpflichtung zur Durchführung eines Wärmeplans für alle Kommunen, ist ein Austausch untereinander sinnvoll. Das Industriegebiet der Gemeinde Kleinostheim grenzt an das identifizierte Prüfgebiet "Kleinostheim". Bei der Prüfung und Umsetzung von Wärmenetzen im Industriegebiet ist eine Zusammenarbeit erstrebenswert.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - In entsprechenden Gremien thematisieren und Interesse bekräftigen - Weitere Teilnahme am kommunalen Klimaschutznetzwerk - Organisation von und Teilnahme an regelmäßigen Treffen 		
Priorität:	Hoch	
Zeitraum:	Kurzfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommunen	
Kosten:	Gering	
Träger der Kosten:	Kommunen	
Fördermittel:	-	
positive Auswirkungen:	<p>Durch die Zusammenarbeit kann ein mögliches Wärmenetz auf mehr Kunden zugreifen und so die Wirtschaftlichkeit steigern. Dadurch steigt die Wahrscheinlichkeit für den Bau eines Wärmenetzes was wiederum positive Auswirkungen auf das Erreichen der Klimaziele hat.</p>	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 32: Steckbrief – Maßnahme 11

Perspektivisch: Erneute Betrachtung bei Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung	Betroffenes Gebiet:	PG 2. Alte Schule & TV Großwelzheim / PG 3. Rathaus & Kindertagesstätte
	Fokusgebiet:	ja
Beschreibung		
<p>Aufgrund von unklaren Nutzungsstrukturen können in dieser Ausführung des Wärmeplans die Prüfgebiete "Alte Schule & TV Großwelzheim" sowie "Rathaus & Kindertagesstätte" nicht als Wärmenetzgebiete definiert werden. Perspektivisch soll in der Fortschreibung des Wärmeplans in fünf Jahren beide Gebiete neu evaluiert werden.</p>		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Neue Betrachtung der Gebiete in der Fortschreibung des Wärmeplans - Identifikation als Wärmenetzgebiet oder dezentral versorgtes Gebiet 		
Priorität:	Hoch	
Zeitraum:	Langfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen	
Kosten:	Kosten für Fortschreibung des Wärmeplans	
Träger der Kosten:	Kommunen	
Fördermittel:	-	
positive Auswirkungen:	Durch eine erneute Betrachtung der Gebiete wird eine bessere Kategorisierung erreicht, die auf die tatsächlichen Nutzungsstrukturen angepasst ist.	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

Tabelle 33: Steckbrief – Maßnahme 12

Perspektivisch: Versorgung des Prüfgebietes mit der Abwärme des geplanten Rechenzentrums	Betroffenes Gebiet:	PG 1. Zeche Gustav & IPK
	Fokusgebiet:	ja
Beschreibung		
Für das Prüfgebiet Zeche Gustav & IPK soll die Möglichkeit für ein Wärmenetz in Zusammenhang mit dem geplanten Rechenzentrum untersucht werden sobald genauere Daten zum Bau vorliegen.		
Handlungsschritte		
<ul style="list-style-type: none"> - Untersuchung des Abwärmepotentials des Rechenzentrums - Einbindung der Abwärmenutzung in den Planungsprozess 		
Priorität:	Hoch	
Zeitraum:	Langfristig	
Verantwortliche Stakeholder:	Kommune	
Betroffene Akteure:	Kommune, Beratungsunternehmen	
Kosten:	Mittel	
Träger der Kosten:	Kommunen	
Fördermittel:	-	
positive Auswirkungen:	Durch eine erneute Betrachtung der Gebiete wird ein genauere Planungsgrundlage erreicht, die auf die tatsächlichen Nutzungsstrukturen besser angepasst ist.	

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

6.2 Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie beschreibt, wie die kontinuierliche Umsetzung und Fortschreibung der Kommunalen Wärmeplanung langfristig sichergestellt wird. Sie legt fest, mit welchen organisatorischen, finanziellen und prozessualen Maßnahmen die Kommune ihre Wärmeplanungsaktivitäten dauerhaft verankert und an veränderte Rahmenbedingungen anpasst. Dazu gehören klare Verantwortlichkeiten innerhalb der Verwaltung, verlässliche Abstimmungsprozesse mit Energieversorgern und relevanten Akteuren sowie Mechanismen zur regelmäßigen Datenerhebung und Aktualisierung der Planungsgrundlagen.

Die Strategie kann sicherstellen, dass die Wärmeplanung nicht als einmaliges Projekt, sondern als fortlaufende kommunale Aufgabe verstanden wird. Sie schafft damit die Grundlage für eine langfristig stabile, transparente und verlässliche Weiterentwicklung der lokalen Wärmeversorgung.

1. Institutionelle Verankerung und Zuständigkeiten

Die Gemeindeverwaltung koordiniert dauerhaft die Umsetzung und Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung. Zentrale Aufgaben sind insbesondere:

- die Abstimmung zwischen den Maßnahmen zur Wärmenetzentwicklung (Maßnahmen 1–3), den Sanierungsaktivitäten im Ortskern Dettingen (Maßnahme 4) sowie gemeindeweiten Querschnittsmaßnahmen,
- die Kommunikation und Zusammenarbeit mit Energieversorgern, Planungsbüros, Industrieunternehmen und regionalen Partnern, insbesondere im Kontext der Abwärmenutzung und interkommunalen Betrachtungen (Maßnahme 10),
- die Sicherstellung der kontinuierlichen Datenpflege sowie Aktualisierung der Planungsgrundlagen.

Die organisatorische Zuständigkeit wird dauerhaft innerhalb der Gemeindeverwaltung verankert, um eine kontinuierliche Steuerung der Wärmewende sicherzustellen.

2. Regelmäßige Fortschreibung und Monitoring

Die Weiterentwicklung des Wärmeplans erfolgt auf Grundlage eines systematischen Monitorings. Zentrales Instrument ist die jährliche Erstellung eines Controllingberichts (Maßnahme 9).

Der Bericht dokumentiert insbesondere:

- den Fortschritt der Machbarkeitsstudien für Wärmenetze (Maßnahmen 1–3),
- die Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen im Ortskern Dettingen (Maßnahme 4),
- die Entwicklung der kommunalen Liegenschaften hin zur Treibhausgasneutralität (Maßnahme 7),
- die Wirkung der Informations- und Kommunikationsmaßnahmen (Maßnahmen 6 und 8),
- Fortschritte bei Kooperationen und Prüfgebieten. (Maßnahmen 10-12)

Auf Grundlage der Ergebnisse werden Prioritäten angepasst sowie gegebenenfalls Fortschreibungen der kommunalen Wärmeplanung vorgenommen.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

3. Kontinuierliche Planung der Wärmenetzentwicklung

Die Machbarkeitsstudien für die Wärmenetzgebiete (Maßnahmen 1–3) werden nicht als einmalige Betrachtung verstanden, sondern bilden die Basis für iterative Planungsprozesse. Neue Erkenntnisse zu Anschlussquoten, Wirtschaftlichkeit, Förderbedingungen oder technischen Entwicklungen werden kontinuierlich in die weitere Planung integriert. Ebenso werden perspektivische Potentiale, insbesondere die Nutzung der Abwärme des geplanten Rechenzentrums (Maßnahme 12), sowie interkommunale Synergien mit dem Industriegebiet Kleinostheim (Maßnahme 10) regelmäßig überprüft.

Damit wird die langfristige technische und wirtschaftliche Umsetzbarkeit der Wärmenetzlösungen sichergestellt.

4. Verstetigung von Informations- und Beteiligungsprozessen

Ein dauerhaft angelegtes Kommunikationskonzept schafft Transparenz und Akzeptanz für die Umsetzung des Wärmeplans. Die Informationskampagne (Maßnahme 6) und der Internetauftritt als zentrale Informationsplattform (Maßnahme 8) werden fortlaufend aktualisiert und zu festen Elementen der Bürgerkommunikation weiterentwickelt. Die Plattform dient als Anlaufstelle für:

- Informationen zu aktuellen Projekten,
- Fördermöglichkeiten,
- Beratung zu Energieeffizienz und Heizungsumstellungen,
- Veröffentlichungen der Controllingberichte.

5. Integration kommunaler Vorbildfunktionen

Die Weiterentwicklung der kommunalen Liegenschaften zu treibhausgasneutralen Gebäuden (Maßnahme 7) wird als kontinuierlicher Prozess mit jährlichen Zwischenzielen verankert. Die Gemeinde nimmt damit eine Vorreiterrolle ein und setzt Impulse für private Eigentümer. Erkenntnisse aus den Sanierungsmaßnahmen fließen in die Bürgerberatung und in die Weiterentwicklung der Maßnahmen in den Sanierungsgebieten ein.

6. Laufende Umsetzung und Evaluierung

Die energetische Entwicklung der möglichen Wärmenetzprojekte und Sanierungsmaßnahmen (Maßnahme 1-5) erfolgt in einem kontinuierlichen Zyklus. Die Wirkung der durchgeführten Maßnahmen wird regelmäßig evaluiert und in die kommunale Wärmeplanung zurückgespielt. So können Prioritäten und Förderkulissen angepasst werden, um die erzielten Effekte zu maximieren.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

6.3 Controlling-Konzept

Um zu gewährleisten, dass die in diesem kommunalem Wärmeplan beschlossenen Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden und dabei die gesetzten Klimaschutzziele der Gemeinde Karlstein a.Main erreicht werden, ist die Einführung eines kontinuierlichen und mehrschichtigen Controlling-System unabdingbar. Schwerpunkt des Konzeptes liegt in der Fortführung der Energie- und THG-Bilanzierung. Inhaltlich geht es darum, die Rahmenbedingungen für die kontinuierliche Erfassung/Auswertung der Energieverbräuche und Treibhausgasemissionen für das gesamte Gemeindegebiet darzustellen. Darüber hinaus werden Regelungen für die Überprüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen im Hinblick auf die Erreichung der Ziele festgelegt.

Durch diese strukturierte Vorgehensweise kann sichergestellt werden, dass die Wärmeplanung nicht als einmalige Maßnahme, sondern als fortlaufender Prozess verstanden wird. Das Controlling schafft Transparenz, ermöglicht eine regelmäßige Bewertung der Fortschritte und ermöglicht die flexible Anpassung an neue technologische Entwicklungen oder gesetzliche Anforderungen. Damit bildet es die Grundlage für eine langfristig stabile und überprüfbare Weiterentwicklung der lokalen Wärmeversorgung.

Durch eine regelmäßige Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz kann die langfristige Entwicklung der Energieverbräuche und Emissionsminderungen erfasst und bewertet werden. Die Fortschreibung umfasst nicht nur die Entwicklung der Verbrauchsdaten, sondern auch die Ausweitung der Energieerzeugung aus erneuerbaren Anlagen im Gemeindegebiet. Für die Umsetzung dieser Aufgabe sind personelle Ressourcen erforderlich, die entweder durch die Gemeindeverwaltung selbst oder über externe Dienstleister bereitgestellt werden kann.

Die Fortschreibung der Wärmeplanung ist im Abstand von fünf Jahren verpflichtend. Sie dient dazu, die Wirksamkeit der eingeführten Maßnahmen zu überprüfen und anhand definierter Indikatoren eine Vergleichbarkeit mit anderen Kommunen sowie mit dem Bundesdurchschnitt sicherzustellen. Basierend auf der Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz können sogenannte Indikatoren gebildet werden. Indikatoren fassen im Kontext der kommunalen Wärmeplanung empirische Daten aus einem Monitoring zusammen. Sie geben konkrete Auskunft darüber, in welchen Bereichen es Veränderungen gab und wie diese zu bewerten sind.

Das Controlling-Konzept stellt sicher, dass die Wärmeplanung als fortlaufender Prozess verstanden wird. Damit wird die Umsetzung dynamisch an neue technische Entwicklungen und gesetzliche Anforderungen angepasst. Für die Kommune bedeutet dies: Die erarbeiteten Erkenntnisse sind nicht nur theoretisch, sondern geben faktenbasierte Erkenntnisse und bilden so die Grundlage für konkrete Folgeprojekte. Karlstein a.Main kann durch die konsequente Umsetzung der Maßnahmen seine Abhängigkeit von fossilen Energien reduzieren, die regionale Wertschöpfung stärken und die Klimaziele erreichen. Die nächsten Schritte sind die Initiierung von Machbarkeitsstudien für Wärmenetze, die Aktivierung von Förderprogrammen und die Einrichtung einer dauerhaften Koordinationsstelle. So wird aus der Wärmeplanung ein langfristiger Transformationspfad, der die Kommune zukunftssicher macht.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

7 Ausblick

Die Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Karlstein a.Main macht deutlich, dass die Wärmeversorgung einer der entscheidenden Hebel für die Erreichung der Klimaziele ist. Der Wärmesektor ist aktuell noch stark von fossilen Energieträgern geprägt, was nicht nur hohe Treibhausgasemissionen verursacht, sondern auch die Abhängigkeit von unsicheren Energiequellen verstärkt. Um die Treibhausgasneutralität bis 2045 zu erreichen, muss die Wärmeversorgung vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt werden.

Die Wärmeplanung zeigt, dass dies nur durch ein Zusammenspiel mehrerer Maßnahmen gelingen kann. Ein zentraler Baustein ist die energetische Sanierung des Gebäudebestands. Viele Gebäude sind in einer Zeit entstanden, in der energetische Standards noch niedrig waren. Durch bessere Dämmung und moderne Heiztechnik kann der Wärmebedarf erheblich reduziert werden. Weniger Bedarf bedeutet, dass die Umstellung auf erneuerbare Energien technisch und wirtschaftlich einfacher wird.

Parallel dazu muss die Art der Wärmeerzeugung grundlegend verändert werden. Wärmepumpen spielen dabei eine Schlüsselrolle, weil sie Umweltwärme effizient nutzbar machen. Ergänzend dazu sind Wärmenetze in dicht bebauten Bereichen sinnvoll, da sie die Nutzung von regenerativen Energiequellen bündeln können. In weniger dicht besiedelten Gebieten sind dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen, Solarthermie oder Biomasseheizungen die praktikabelste Option. Die Wärmeplanung zeigt außerdem, dass die Region über große Potentiale verfügt – etwa unvermeidbare Abwärme und oberflächennahe Geothermie. Diese Quellen müssen systematisch erschlossen werden, um die Versorgung langfristig treibhausgasneutral zu gestalten.

Von besonderer Bedeutung ist die Sektor Kopplung. Die Wärmewende kann nicht isoliert betrachtet werden, sondern muss mit der Stromwende verbunden werden. Wärmepumpen und Wärmenetze benötigen Strom, der aus erneuerbaren Quellen stammen muss. Gleichzeitig entstehen neue Chancen: Überschüssiger Strom aus Photovoltaik oder Windkraft kann über Power-to-Heat-Anwendungen in Wärme umgewandelt werden. Speichertechnologien und intelligente Steuerungssysteme sorgen dafür, dass diese Energie flexibel genutzt werden kann. So entsteht ein integriertes Energiesystem, das Wärme, Strom und perspektivisch auch Mobilität miteinander verbindet.

Die Wärmeplanung zeigt klar: Der Weg zur Treibhausgasneutralität ist machbar, aber er erfordert entschlossenes Handeln. Die Zeit drängt, denn die gesetzlichen Vorgaben und die Klimaziele lassen keinen Spielraum für Verzögerungen. Nur durch konsequente Sanierung, den Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeugung und die intelligente Kopplung der Sektoren kann Karlstein a.Main seine Rolle als Vorreiter für eine nachhaltige Energiezukunft einnehmen. Jetzt ist der Zeitpunkt, die Weichen zu stellen und die Umsetzung der Maßnahmen aktiv voranzutreiben.

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

8 Quellenverzeichnis

„§ 17 WPG - Einzelnorm“. Zugegriffen: 26. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/_17.html
„Aktuelle Einheitenübersicht MaStR“. Zugegriffen: 15. Dezember 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht
„BfEE - Plattform für Abwärme“. Zugegriffen: 11. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html
„Endenergieverbrauch+nach+Strom%2C+W%C3%A4rme+und+Verkehr“. Zugegriffen: 6. August 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/endenergieverbrauch-strom-waerme-verkehr
„Sanierungsquote - BuVEG“. Zugegriffen: 23. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://buveg.de/sanierungsquote/
„Statistik kommunal 2024 Gemeinde Karlstein a.Main 09 671 114“. Zugegriffen: 17. Februar 2026. [Online]. Verfügbar unter: https://www.statistik.bayern.de/mam/produkte/statistik_kommunal/2024/09671114.pdf
„Vergleichs-Energieverbrauchsskala-Gebäudeenergieausweis-750x369.png (750×369)“. Zugegriffen: 23. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.stadtwerke-osnabrueck.de/blog/wp-content/uploads/2017/03/Vergleichs-Energieverbrauchsskala-Geba%CC%88udeenergieausweis-750x369.png
„Wärmenavigator 2.0“. Zugegriffen: 12. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://hotspot.dev.geodok.de/?lang=de#/center/7.62545,51.96426/zoom/17
Agora Energiewende, Frauenhofer IEG, Hrsg., „Roll-out von Großwärmepumpen in Deutschland. Strategien für den Markthochlauf in Wärmenetzen und Industrie“. 2023.
B. L. für U. Germany Augsburg, „UmweltAtlas Bayern“. Zugegriffen: 15. Dezember 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.umweltatlas.bayern.de
Bayrisches Landesamt für Statistik, Hrsg., „Erhebung von Kkehrbuchdaten“. 14. Dezember 2023. [Online]. Verfügbar unter: https://www.statistik.bayern.de/mam/statistik/bauen_wohnen/energie/technische_hinweise_49311_20240205.pdf
BDEW, „Trinkwassergebrauch und -abgabe“. Zugegriffen: 26. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/trinkwassergebrauch-und-abgabe
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), Hrsg., „„Leitfaden kompakt‘: Einordnung und Zusammenfassung des leitfadens Wärmeplanung“. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/Leitfaden_Waermeplanung_kompakt_Juni2024_web_bf.pdf
Deutsche Energie-Agentur (dena), Hrsg., „KWW-Musterleistungsverzeichnis zur Ausschreibung einer Kommunalen Wärmeplanung“. 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/KWW-MusterLeistungsVerzeichnis_05-03-2024.pdf
Deutsche Energie-Agentur (dena), Hrsg., „KWW-Musterleistungsverzeichnis zur Ausschreibung einer Kommunalen Wärmeplanung“. 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/user_upload/KWW-MusterLeistungsVerzeichnis_05-03-2024.pdf
ENEKA Energiekartografie, Hrsg., „Dokumentation“. März 2025.
Energie-Atlas Bayern – der Kartenviewer des Freistaats Bayern zur Energiewende“. Zugegriffen: 26. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/
Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze. 2023. [Online]. Verfügbar unter: https://www.gesetze-im-internet.de/wpg/
ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH u. a., „Leitfaden Wärmeplanung“. Juni 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_W%C3%A4rmeplanung_final_17.9.2024_gesch%C3%BCtzt.pdf

<i>Projekt-Nr.</i> 9243	<i>Bericht:</i> KWP Karlstein a.Main	<i>Datum:</i> 06.03.2026
-------------------------	--------------------------------------	--------------------------

ifeu gGmbH: I. für E. Umweltforschung, „Klimaschutz-Planer“, ifeu gGmbH: Institut für Energie- und Umweltforschung. Zugegriffen: 11. Juli 2025. [Online]. Verfügbar unter: https://www.ifeu.de/projekt/klimaschutz-planer
Nora Langreder, Frederik Lettow, Malek Sahnoun, Sven Kreidelmeyer, Aurel Wunsch, und Saskia Lengning, „Technikkatalog Wärmeplanung“. BMWK, August 2024. [Online]. Verfügbar unter: https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung
Umweltinstitut München e.V., Hrsg., „Kein Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung!“. Zugegriffen: 25.11.2025. [Online]. Verfügbar unter: https://umweltinstitut.org/energie-und-klima/wasserstoff/kein-wasserstoff-waermeplanung/

Projekt-Nr. 9243	Bericht: KWP Karlstein a.Main	Datum: 06.03.2026
------------------	-------------------------------	-------------------

9 Anhang:

1. WN 1. An der Waldschule
2. WN 2. Rechenzentrum
3. WN 3. Wärmenetz Grundschule
4. WN 4. Neubaugebiet Zwischen Frankenstraße und Lindigstraße
5. DZ 1. Siedlung Kimmelsteich
6. DZ 2. An den Hirtenäckern
7. DZ 3. Schafrain nördlich
8. DZ 4. Schafrain südlich
9. DZ 5. Karlstein I&II
10. DZ 6. Dettingen westlich Bahn
11. DZ 7. Sanierungsgebiet Dettingen
12. DZ 8. Dettingen östlich Bahn
13. DZ 9. Bornfeld
14. DZ 10. Hag- u. Lindigsiedlung
15. DZ 11. Am Sportplatz
16. DZ 12. Randgebiete
17. PG 1. Zeche Gustav & IPK
18. PG 2. Alte Schule & TV Großwelzheim
19. PG 3. Rathaus & Kindertagesstätte
20. PG 4. Kleinostheim
21. NBG1. Neubaugebiet Bergwerkstraße

Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

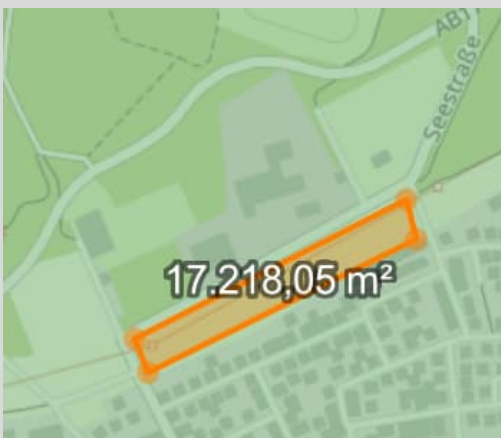
Steckbrief Teilgebiet

WN 1. An der Waldschule



Wärmeversorgungsgebiet	Wärmenetz	
Hauptnutzungsart	Kommunale Einrichtungen	
Fokusgebiet	ja	
Erhöhtes Einsparpotential	nein	
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	3	
Gebäudenutzfläche [m ²]	3.267,00	

Potential zentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Fläche oberflächennahe Geothermie Sonden [m ²]	17.218,05	
Fläche oberflächennahe Geothermie Kollektoren [m ²]	17.218,05	
Fläche Solarthermie [m ²]	0,00	
Abwärmepotential in der Nähe	nein	
Gewässerpotential in der Nähe vorhanden	nein	
Abwasser Hauptleitung in der Nähe	nein	



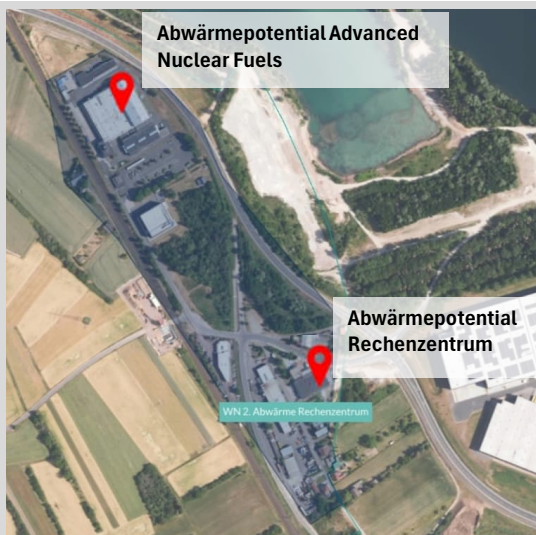
Eignungsprüfung			
Biomasse		ungeeignet	
Luft		geeignet	
Abwärme		ungeeignet	
Gewässer		ungeeignet	
Abwasser		ungeeignet	
Solarthermie		ungeeignet	
Geothermie		geeignet	
Netzparameter			
Trassenlänge [m]		140,46	
Gesamtenergie [kWh]		662.816	
Gesamtenergie mit Verlustausgleich [kWh]		779.784	
Wärmegestehungskosten			
Wärmegestehungskosten [€/kWh]			
Biomasse Heizwerk		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Biomasse Heizkraftwerk		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Großwärmepumpe - Luft		0,186	
Großwärmepumpe - Abwärme		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Großwärmepumpe - Gewässer		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Großwärmepumpe - Abwasser		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Großwärmepumpe - Geothermie		0,161	
Solarthermie Freiflächenanlagen - Flachkollektoren		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Solarthermie Freiflächenanlagen - Vakuum-Röhren-Kollektoren		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
dezentrale Versorgung		0,174	zum Vergleich
Energiebedarf	2025	2045	
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	322.098	322.098	
Endenergiebedarf [kWh]	662.816	194.946	
Treibhausgasemissionen [tCO₂]	2025	2045	Quelle: Technikkatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	159	3	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
WN 2. Rechenzentrum



Wärmeversorgungsgebiet	Wärmenetz
Hauptnutzungsart	GHD & Industrie
Fokusgebiet	ja
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	10
Gebäudenutzfläche [m ²]	10.290,40

Potential zentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Fläche oberflächennahe Geothermie Sonden [m ²]	24.289,26
Fläche oberflächennahe Geothermie Kollektoren [m ²]	24.290,26
Fläche Solarthermie [m ²]	24.291,26
Abwärmepotential in der Nähe	ja
Gewässerpotential in der Nähe vorhanden	nein
Abwasser Hauptleitung in der Nähe	nein



Eignungsprüfung

Biomasse	ungeeignet
Luft	geeignet
Abwärme	geeignet
Gewässer	ungeeignet
Abwasser	ungeeignet
Solarthermie	Flachkollektoren geeignet
Geothermie	geeignet

Netzparameter

Trassenlänge [m]	530
Gesamtenergie [kWh]	926.276
Gesamtenergie mit Verlustausgleich [kWh]	1.089.736

Wärmegestehungskosten

Wärmegestehungskosten [€/kWh]	
Biomasse Heizwerk	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential
Biomasse Heizkraftwerk	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential
Großwärmepumpe - Luft	0,216
Großwärmepumpe - Abwärme	0,187
Großwärmepumpe - Gewässer	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential
Großwärmepumpe - Abwasser	Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential
Großwärmepumpe - Geothermie	0,201
Solarthermie Freiflächenanlagen - Flachkollektoren	0,310
Solarthermie Freiflächenanlagen - Vakuum-Röhren-Kollektoren	0,326
dezentrale Versorgung	0,231

Energiebedarf	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	988.264	907.940	
Endenergiebedarf [kWh]	1.177.336	254.325	
Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	
Verhältnis	100%	1%	
Gesamt	383	4	

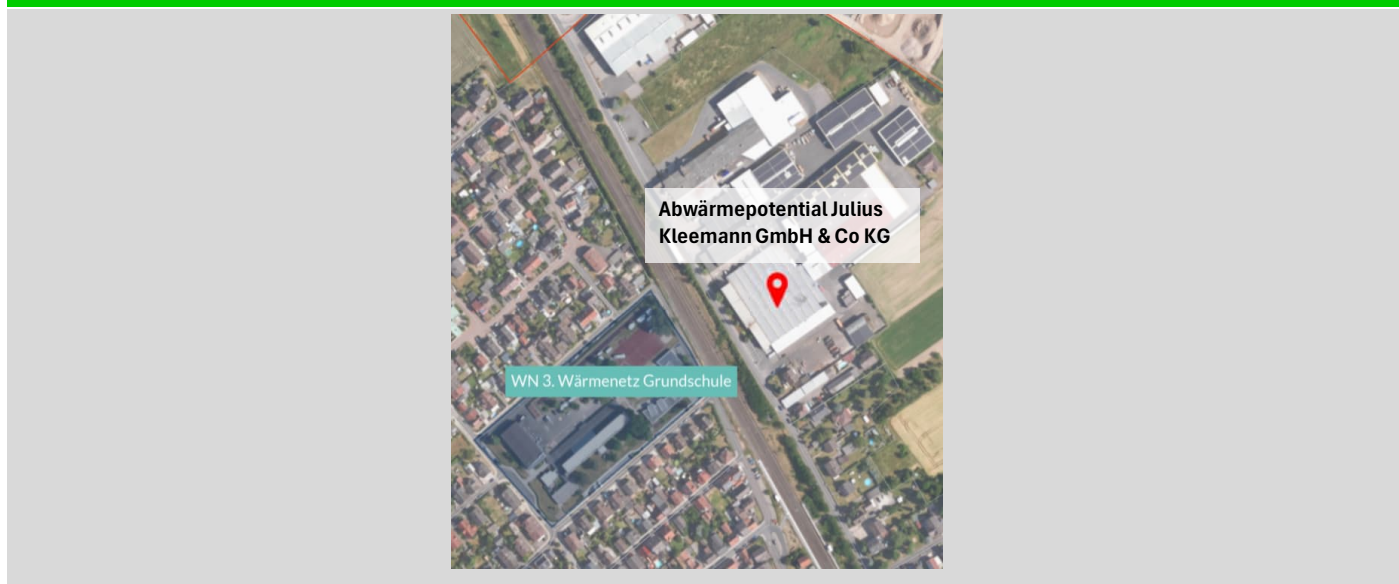


Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet

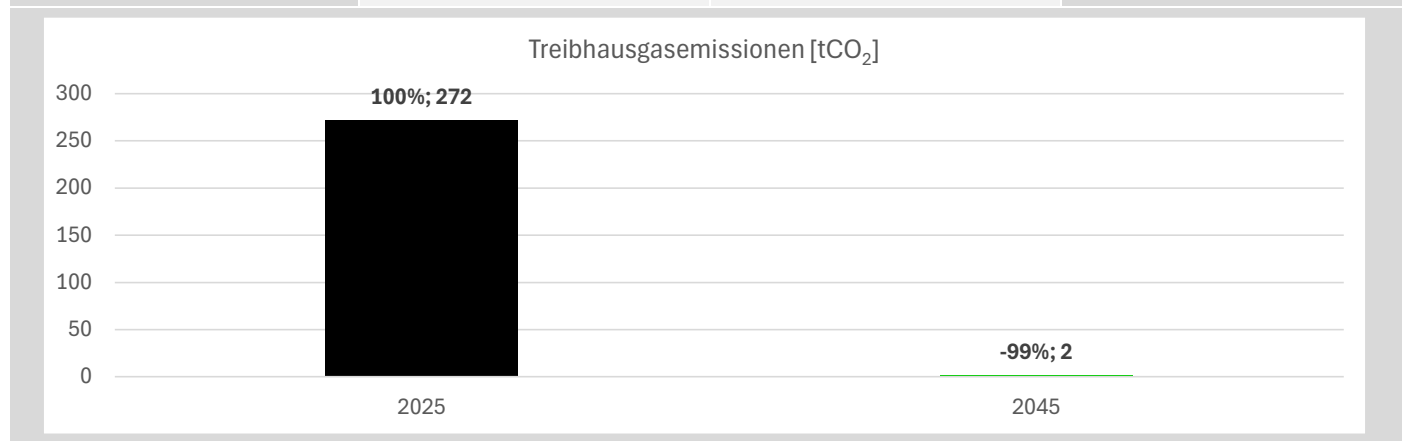
WN 3. Wärmenetz Grundschule



Wärmeversorgungsgebiet	Wärmenetz	
Hauptnutzungsart	Kommunale Einrichtungen	
Fokusgebiet	ja	
Erhöhtes Einsparpotential	nein	
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	3	
Gebäudenutzfläche [m ²]	8.517,20	
Potential zentrale Versorgung		
Fläche oberflächennahe Geothermie Sonden [m ²]	0,00	
Fläche oberflächennahe Geothermie Kollektoren [m ²]	0,00	
Fläche Solarthermie [m ²]	0,00	
Abwärmepotential in der Nähe	ja	
Gewässerpotential in der Nähe vorhanden	nein	
Abwasser Hauptleitung in der Nähe	nein	



Eignungsprüfung			
Biomasse		ungeeignet	
Luft		ungeeignet	
Abwärme		geeignet	
Gewässer		ungeeignet	
Abwasser		ungeeignet	
Solarthermie		ungeeignet	
Geothermie		ungeeignet	
Netzparameter			
Trassenlänge [m]		161	
Gesamtenergie [kWh]		526.752	
Gesamtenergie mit Verlustausgleich [kWh]		619.708	
Wärmegestehungskosten			
Wärmegestehungskosten [€/kWh]			
Biomasse Heizwerk		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Biomasse Heizkraftwerk		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Großwärmepumpe - Luft		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Großwärmepumpe - Abwärme		0,156	
Großwärmepumpe - Gewässer		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Großwärmepumpe - Abwasser		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Großwärmepumpe - Geothermie		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Solarthermie Freiflächenanlagen - Flachkollektoren		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
Solarthermie Freiflächenanlagen - Vakuum-Röhren-Kollektoren		Betrachtung entfällt aufgrund nicht vorhandenem Potential	
dezentrale Versorgung		0,185	
Energiebedarf		2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)		689.869	526.752
Endenergiebedarf [kWh]		1.131.103	147.549
Treibhausgasemissionen [tCO₂]		2025	2045
			Quelle: Technikkatalog Wärmeplanung
Verhältnis		100%	1%
Gesamt		272	2



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet

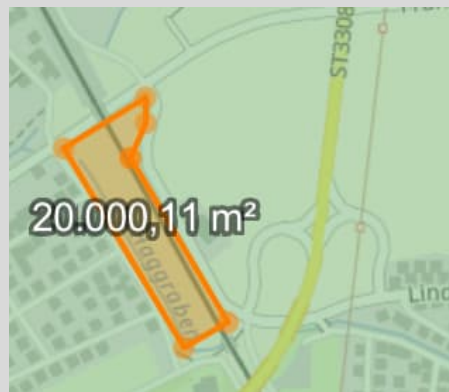
WN 4. Neubaugebiet Zwischen Frankenstraße und Lindigstraße



Entwurf vom 17.02.2016
 Plan - Nr.: 1.0.2a

Wärmeversorgungsgebiet	Wärmenetz
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	ja
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl geplanter wärmeversorgter Gebäude	64

Potential zentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie
 Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Fläche oberflächennahe Geothermie Sonden [m ²]	20.000,11
Fläche oberflächennahe Geothermie Kollektoren [m ²]	20.000,11
Fläche Solarthermie [m ²]	6.666,70
Abwärmepotential in der Nähe	nein
Gewässerpotential in der Nähe vorhanden	nein
Abwasser Hauptleitung in der Nähe	nein

Potentialmenge

Biomasse [kWh]	2.513.152
Luft	unbegrenzt
Abwärme [kWh]	0
Gewässer [kWh]	0
Abwasser [kWh]	0
Solarthermie [kWh]	3.600.019,80
Geothermie-Sonden [kWh]	4.814.841,30
Geothermie-Kollektoren [kWh]	1.333.340,67

Mögliche Wärmeversorgung

Kaltes Nahwärmenetz

Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

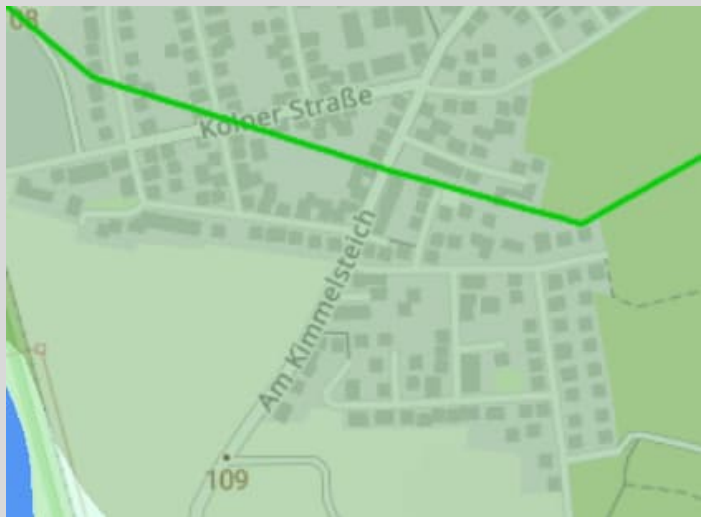
Steckbrief Teilgebiet

DZ 1. Siedlung Kimmelsteich



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	148
Gebäudenutzfläche [m ²]	28.696,20

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

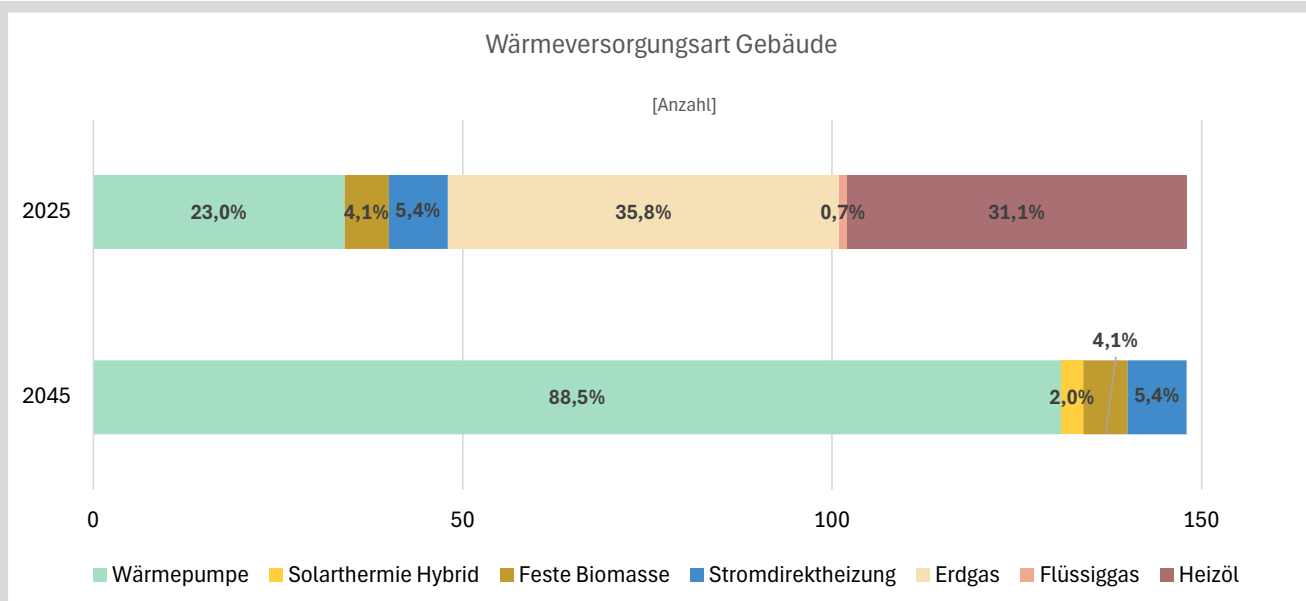
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

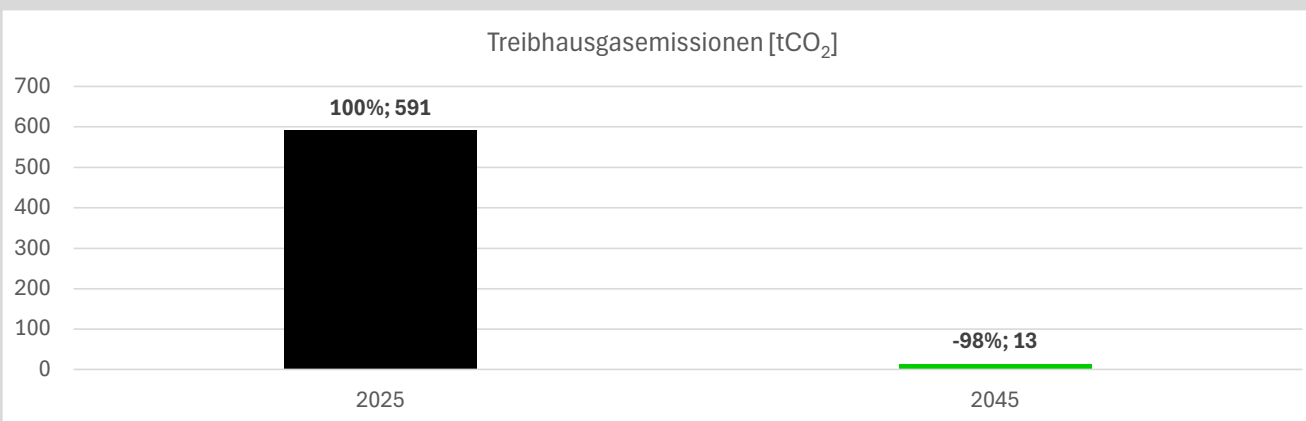
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	2.017.287	1.931.727
Endenergiebedarf [kWh]	2.428.431	888.009



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	34	131	
Solarthermie Hybrid	0	3	
Feste Biomasse	6	6	
Stromdirektheizung	8	8	
Erdgas	53	0	
Flüssiggas	1	0	
Heizöl	46	0	
Gesamt	148	148	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	97	100%	
Davon Luft Wasser	86	89%	
Davon Sole Wasser	5	5%	
Davon Wasser Wasser	6	6%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	591	13	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
DZ 2. An den Hirtenäckern



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	GHD & Industrie
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	14
Gebäudenutzfläche [m ²]	10.290,50

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

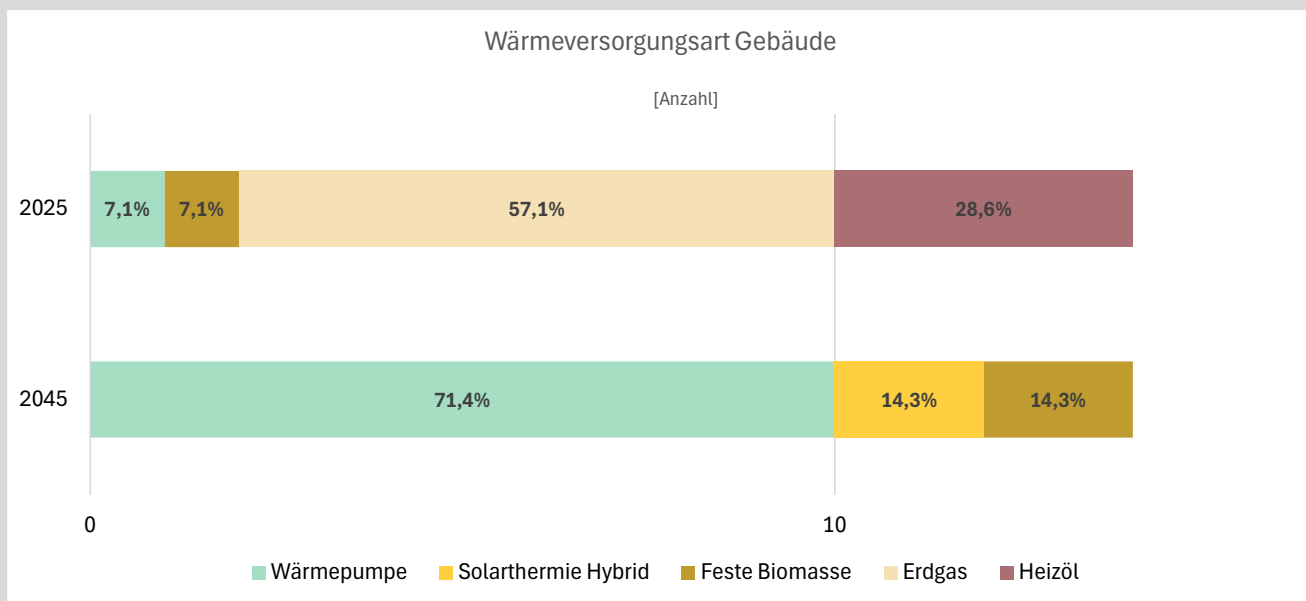
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

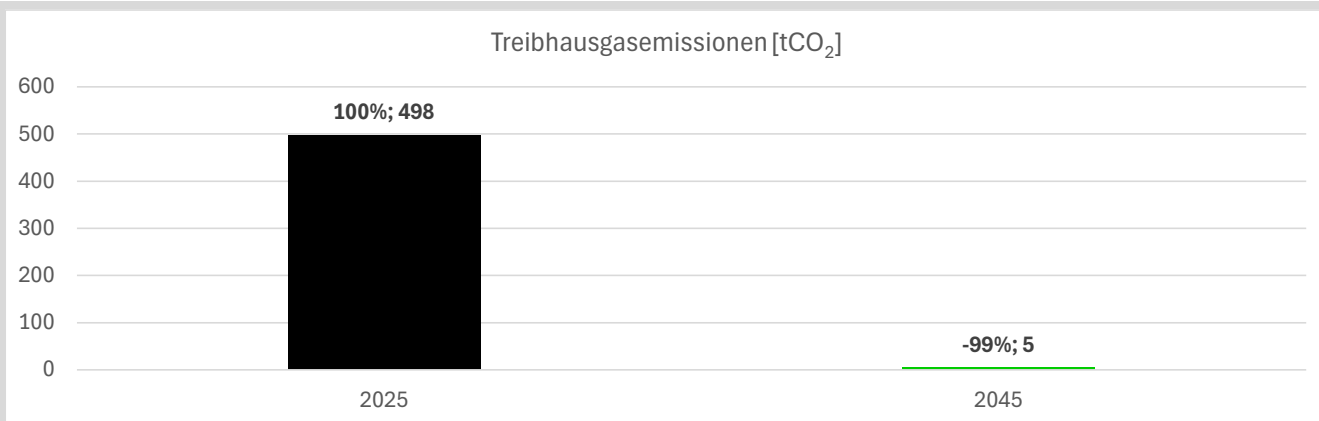
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	1.154.995	954.469
Endenergiebedarf [kWh]	2.049.665	478.159



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	1	10	
Solarthermie Hybrid	0	2	
Feste Biomasse	1	2	
Erdgas	8	0	
Heizöl	4	0	
Gesamt	14	14	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	9	100%	
Davon Luft Wasser	7	78%	
Davon Sole Wasser	2	22%	
Davon Wasser Wasser	0	0%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	1%	
Gesamt	498	5	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

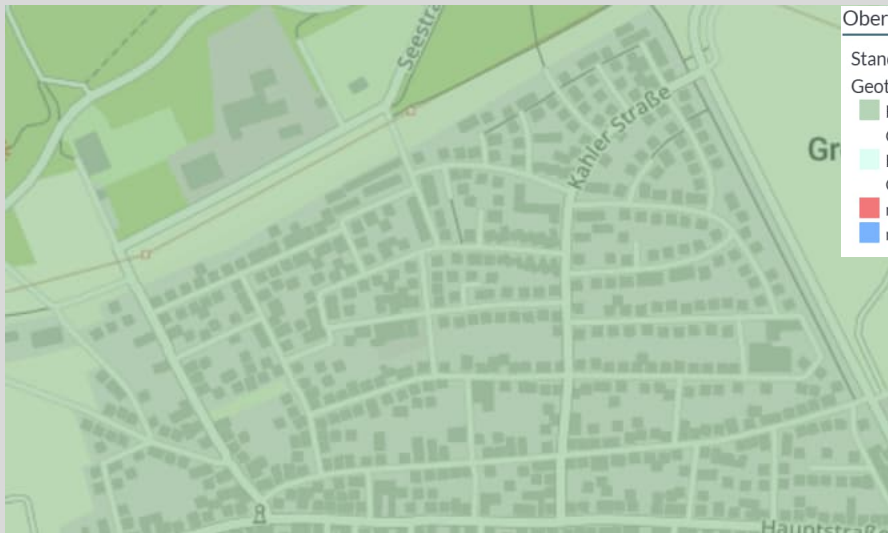
Steckbrief Teilgebiet

DZ 3. Schafrain Nördlich



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	406
Gebäudenutzfläche [m ²]	94.183,30

Potential dezentrale Versorgung



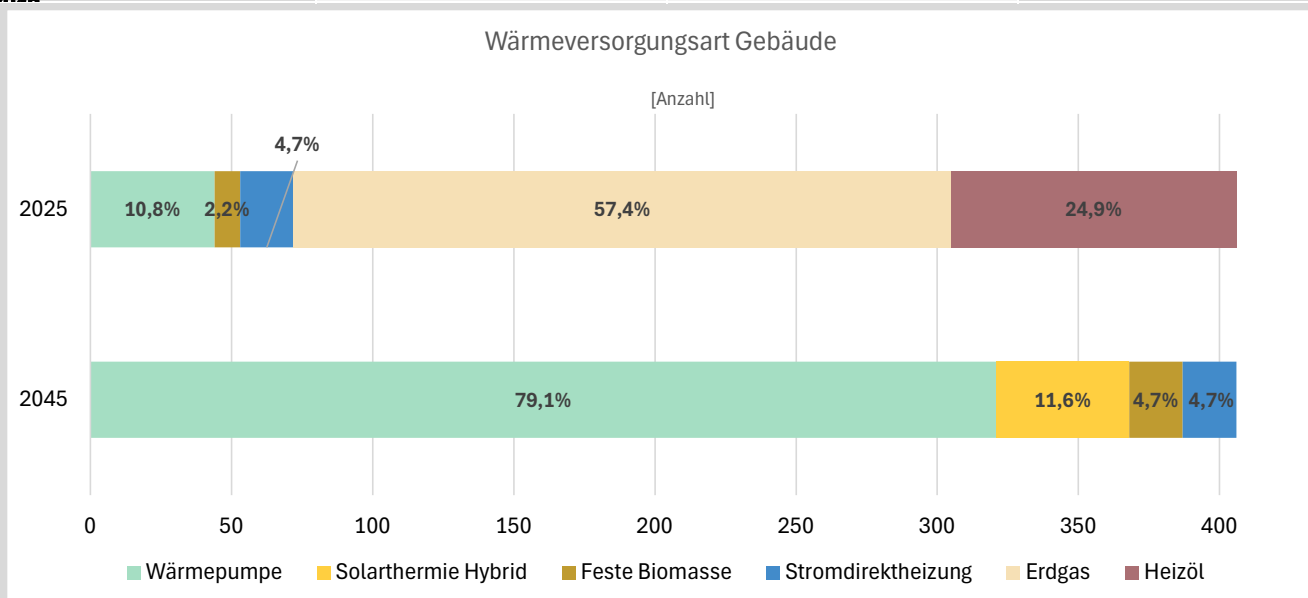
Oberflächennahe Geothermie
Standorteignung Oberflächennahe Geothermie
■ Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
■ Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
■ nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
■ nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

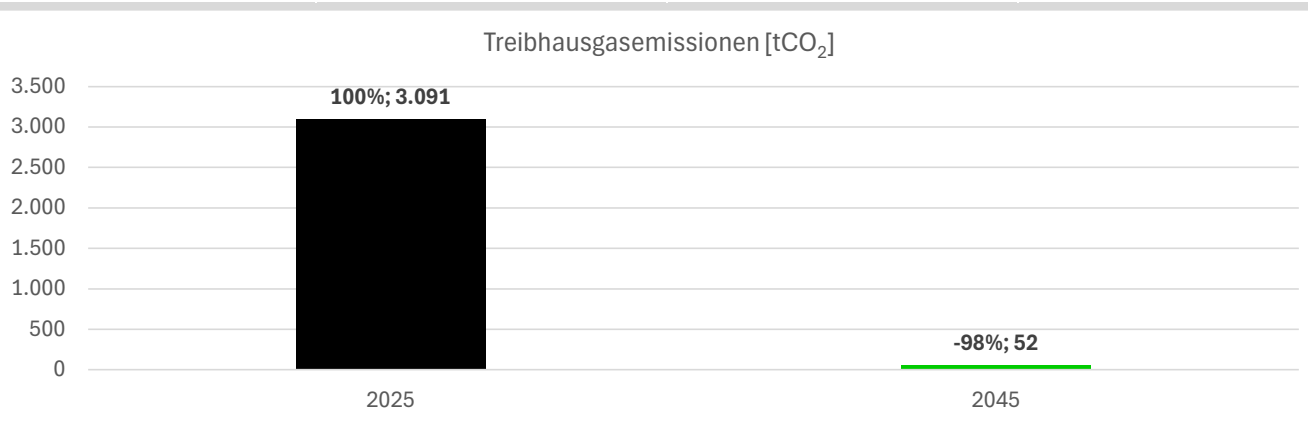
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	9.668.158	8.163.927
Endenergiebedarf [kWh]	12.065.800	5.080.946



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	44	321	
Solarthermie Hybrid	0	47	
Feste Biomasse	9	19	
Stromdirektheizung	19	19	
Erdgas	233	0	
Heizöl	101	0	
Gesamt	406	406	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	277	100%	
Davon Luft Wasser	247	89%	
Davon Sole Wasser	23	8%	
Davon Wasser Wasser	7	3%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	3.091	52	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
DZ 4. Schafrain südlich



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	401
Gebäudenutzfläche [m ²]	76.412,60

Potential dezentrale Versorgung



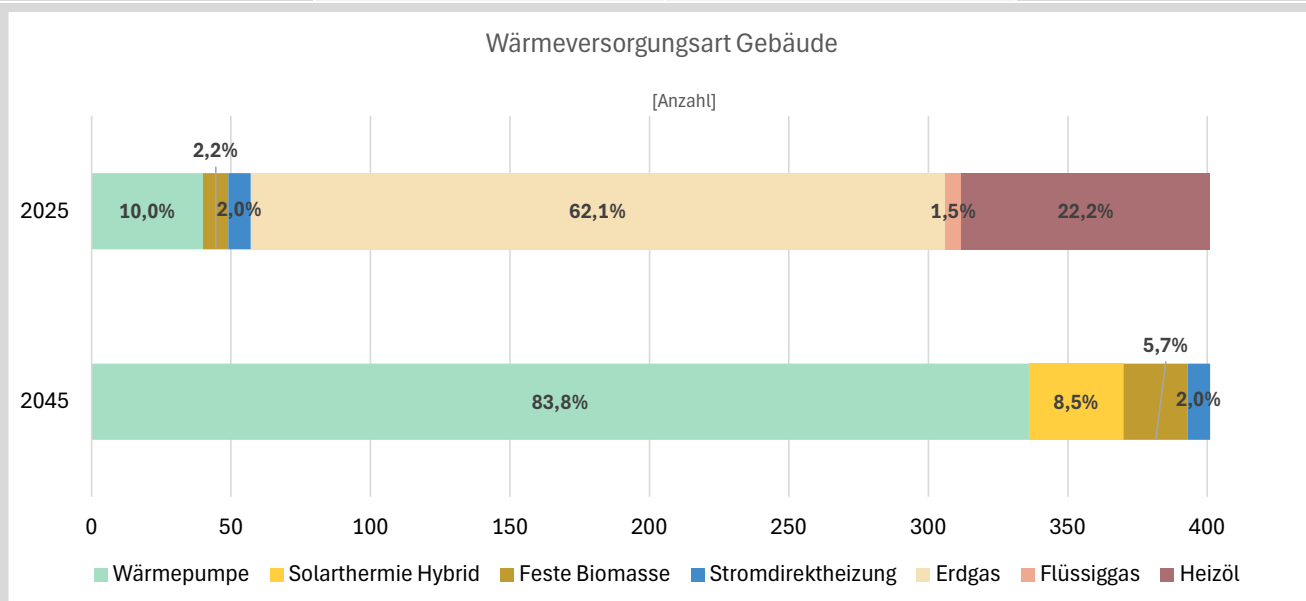
Oberflächennahe Geothermie
Standorteignung Oberflächennahe Geothermie
<ul style="list-style-type: none"> ■ Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen ■ Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen ■ nicht möglich (Wasserschutzgebiet) ■ nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

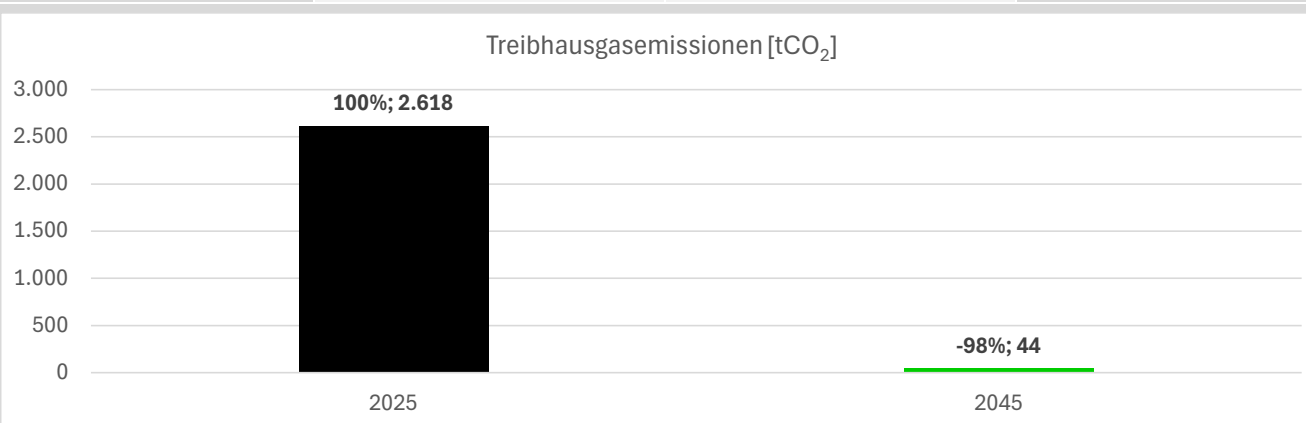
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	9.810.631	6.293.219
Endenergiebedarf [kWh]	10.619.787	3.810.429



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	40	336	
Solarthermie Hybrid	0	34	
Feste Biomasse	9	23	
Stromdirektheizung	8	8	
Erdgas	249	0	
Flüssiggas	6	0	
Heizöl	89	0	
Gesamt	401	401	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	296	100%	
Davon Luft Wasser	275	93%	
Davon Sole Wasser	16	5%	
Davon Wasser Wasser	5	2%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikkatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	2.618	44	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
DZ 5. Karlstein I&II



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	352
Gebäudenutzfläche [m ²]	78.210,20

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

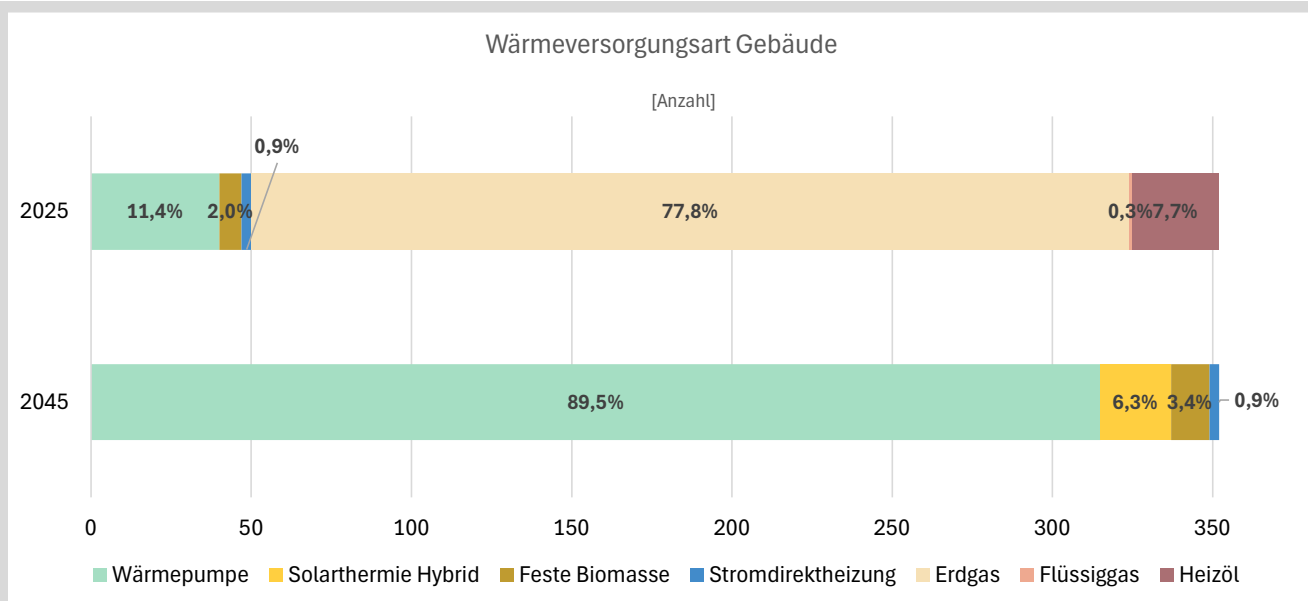
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

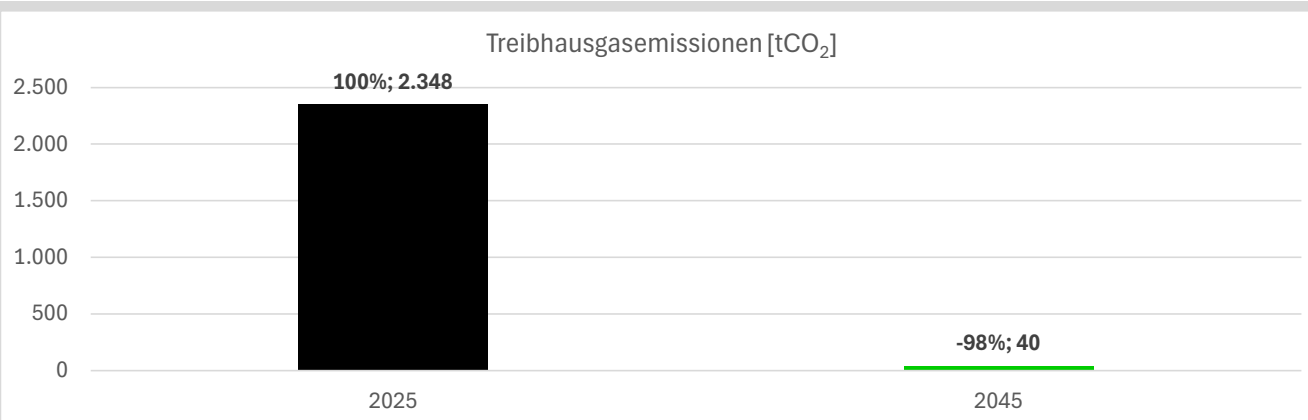
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	7.757.387	6.806.711
Endenergiebedarf [kWh]	9.789.214	3.235.722



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	40	315	
Solarthermie Hybrid	0	22	
Feste Biomasse	7	12	
Stromdirektheizung	3	3	
Erdgas	274	0	
Flüssiggas	1	0	
Heizöl	27	0	
Gesamt	352	352	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	275	100%	
Davon Luft Wasser	224	81%	
Davon Sole Wasser	46	17%	
Davon Wasser Wasser	5	2%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	2.348	40	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

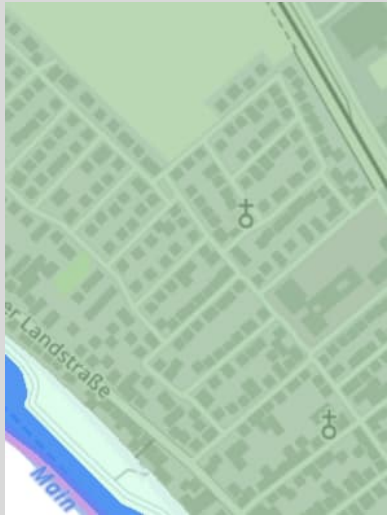
Steckbrief Teilgebiet

DZ 6. Dettingen Westlich Bahn



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	191
Gebäudenutzfläche [m ²]	42.985,90

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

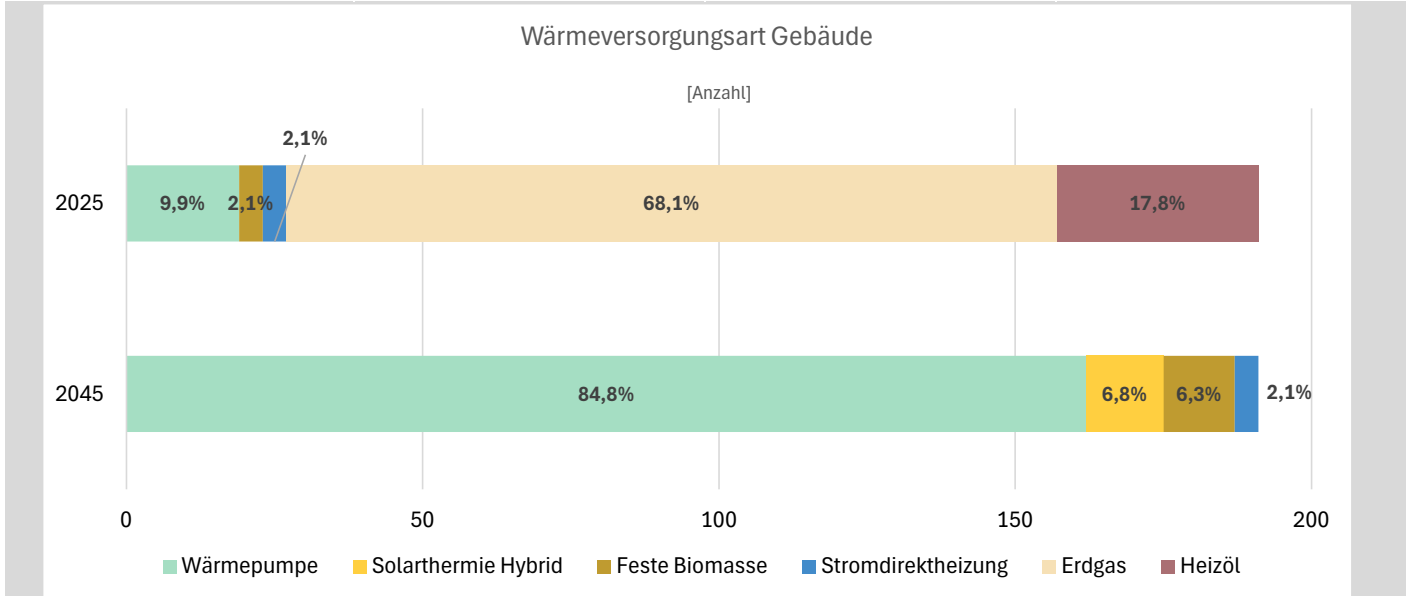
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

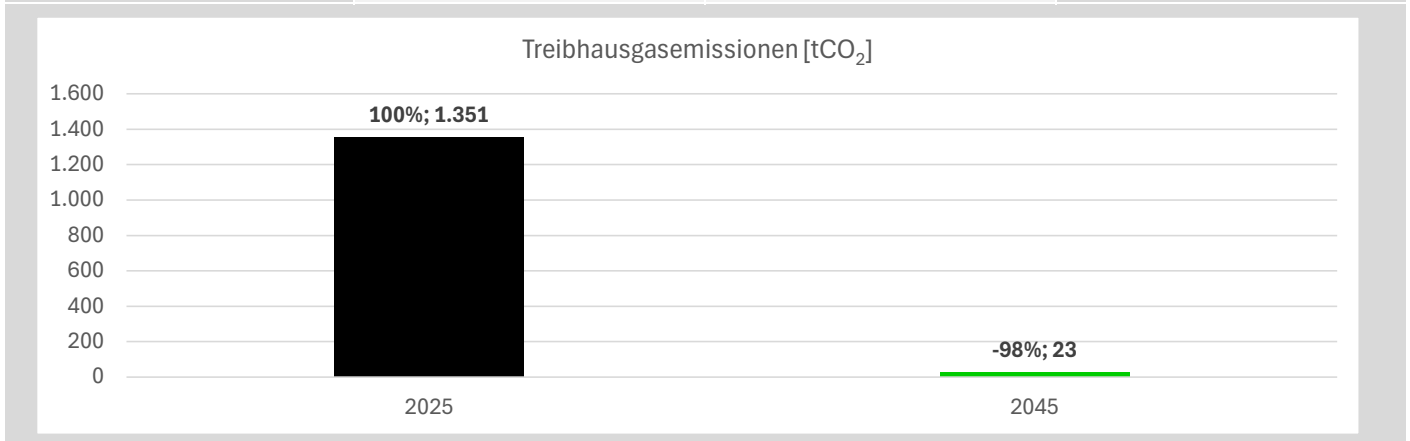
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	4.857.187	3.534.525
Endenergiebedarf [kWh]	5.394.789	1.989.634



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	19	162	
Solarthermie Hybrid	0	13	
Feste Biomasse	4	12	
Stromdirektheizung	4	4	
Erdgas	130	0	
Heizöl	34	0	
Gesamt	191	191	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	143	100%	
Davon Luft Wasser	130	91%	
Davon Sole Wasser	12	8%	
Davon Wasser Wasser	0	0%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	1.351	23	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet

DZ 7. Sanierungsgebiet Dettingen



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	ja
Erhöhtes Einsparpotential	ja
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	334
Gebäudenutzfläche [m ²]	74.299,20

Potential dezentrale Versorgung

Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

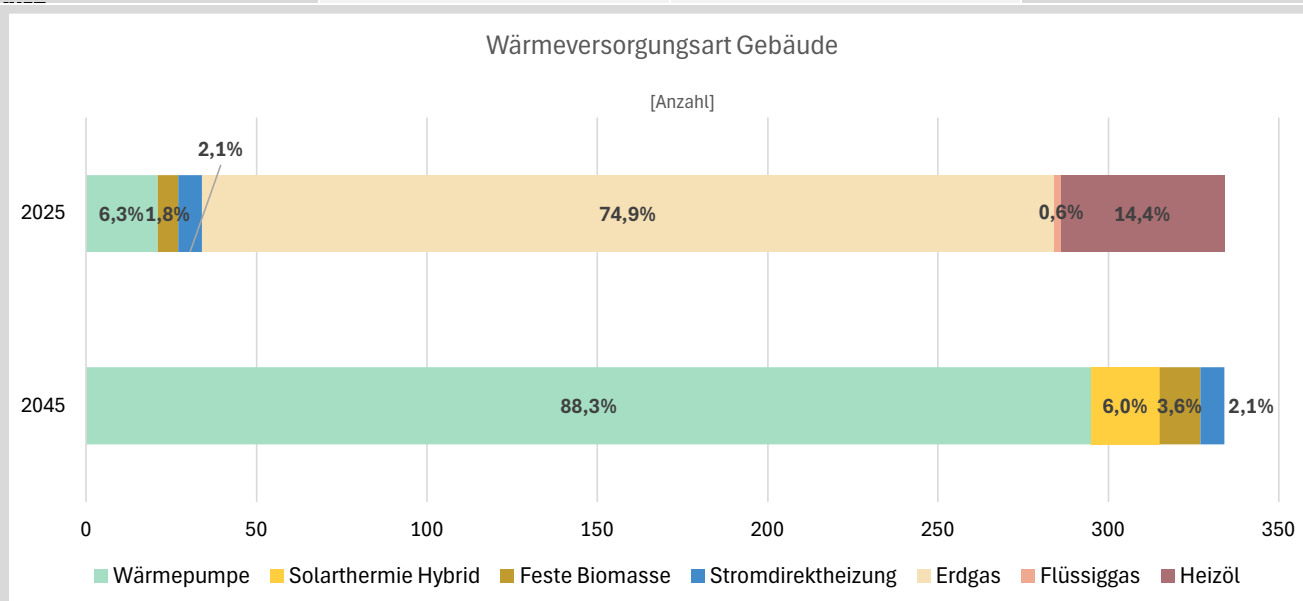
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

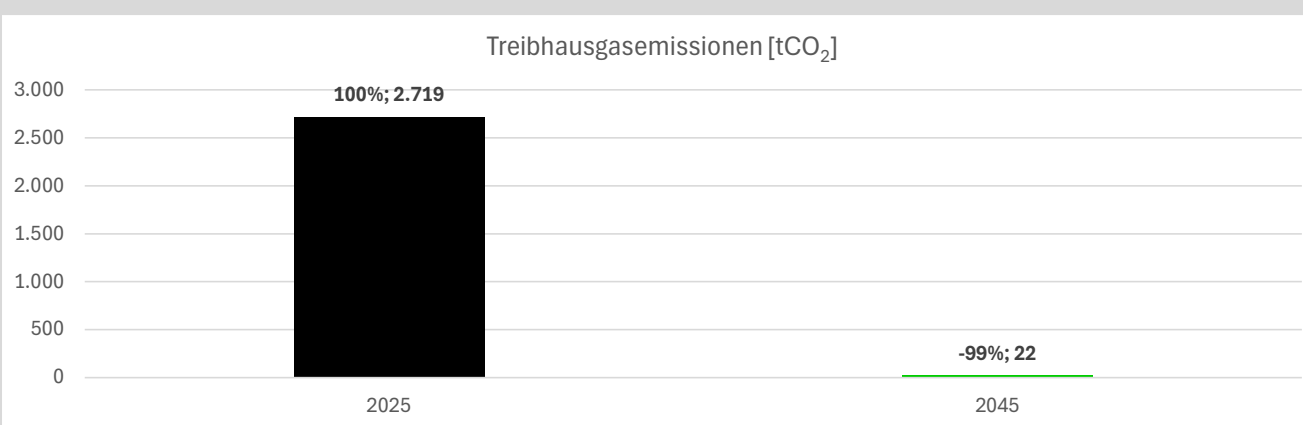
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	10.631.645	4.490.797
Endenergiebedarf [kWh]	11.137.768	2.402.965



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	21	295	
Solarthermie Hybrid	0	20	
Feste Biomasse	6	12	
Stromdirektheizung	7	7	
Erdgas	250	0	
Flüssiggas	2	0	
Heizöl	48	0	
Gesamt	334	334	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	274	100%	
Davon Luft Wasser	265	97%	
Davon Sole Wasser	9	3%	
Davon Wasser Wasser	0	0%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	1%	
Gesamt	2.719	22	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

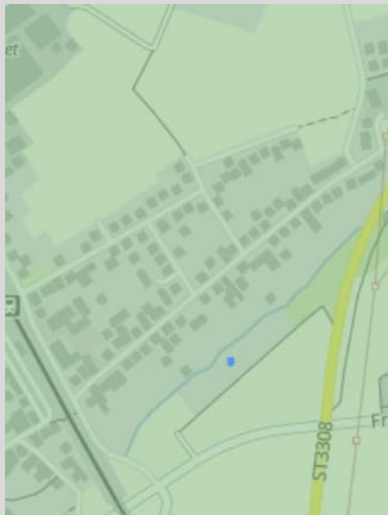
Steckbrief Teilgebiet

DZ 8. Dettingen östlich Bahn



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	124
Gebäudenutzfläche [m ²]	27.503,80

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

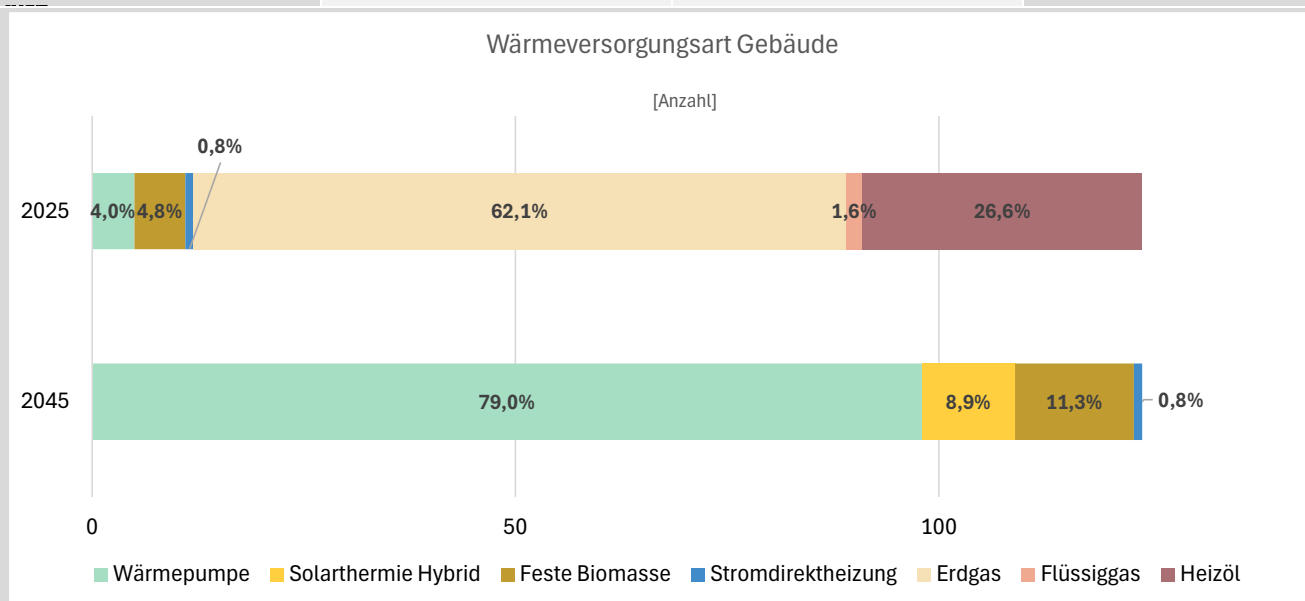
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

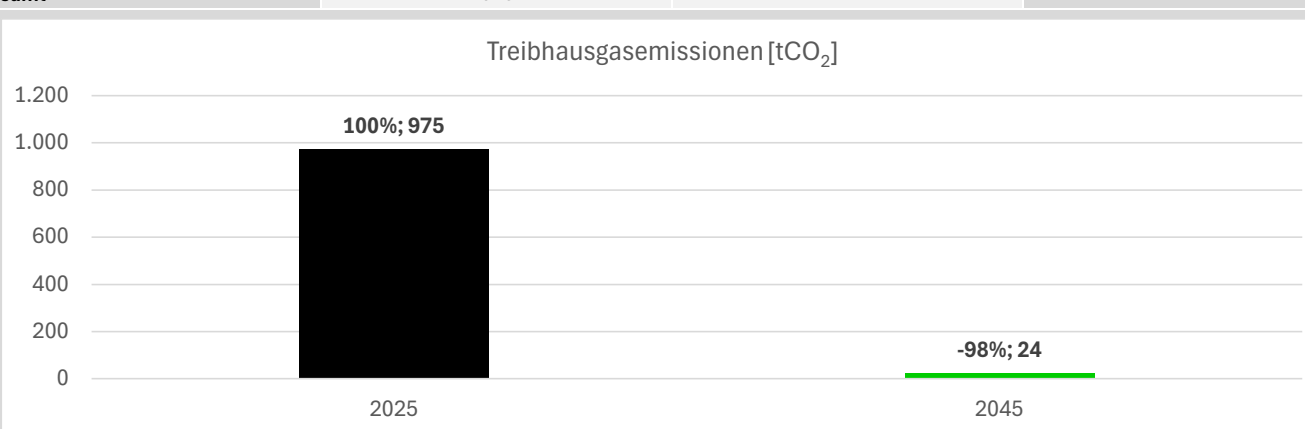
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	3.631.250	2.701.177
Endenergiebedarf [kWh]	3.880.193	1.702.662



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	5	98	
Solarthermie Hybrid	0	11	
Feste Biomasse	6	14	
Stromdirektheizung	1	1	
Erdgas	77	0	
Flüssiggas	2	0	
Heizöl	33	0	
Gesamt	124	124	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	93	100%	
Davon Luft Wasser	71	76%	
Davon Sole Wasser	22	24%	
Davon Wasser Wasser	0	0%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	975	24	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
DZ 9. Bornfeld



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	153
Gebäudenutzfläche [m ²]	29.048,50

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

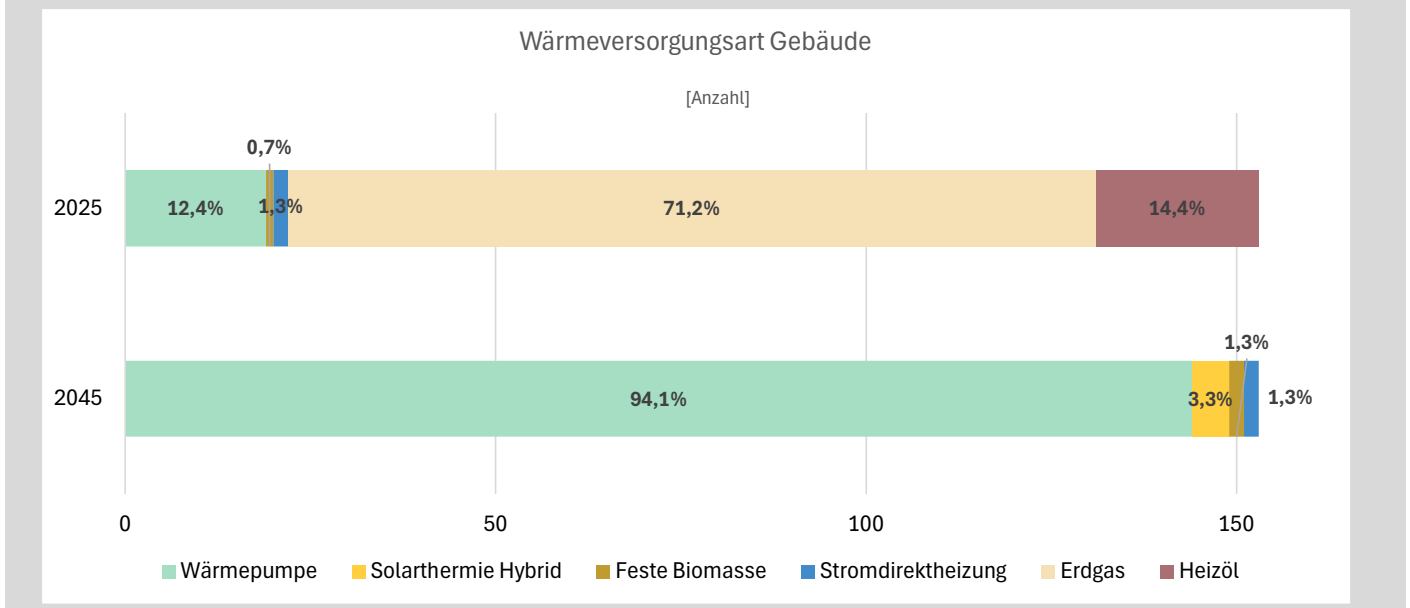
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	2.249.405	1.879.959
Endenergiebedarf [kWh]	3.211.792	748.293



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	19	144	
Solarthermie Hybrid	0	5	
Feste Biomasse	1	2	
Stromdirektheizung	2	2	
Erdgas	109	0	
Heizöl	22	0	
Gesamt	153	153	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	125	100%	
Davon Luft Wasser	108	86%	
Davon Sole Wasser	17	14%	
Davon Wasser Wasser	0	0%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikkatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	1%	
Gesamt	796	10	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

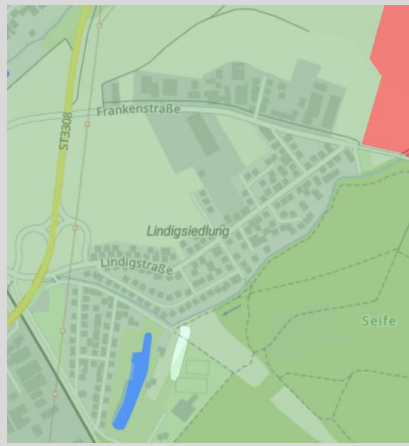
Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
DZ 10. Hag- u. Lindigsiedlung



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	245
Gebäudenutzfläche [m ²]	49.515,30

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

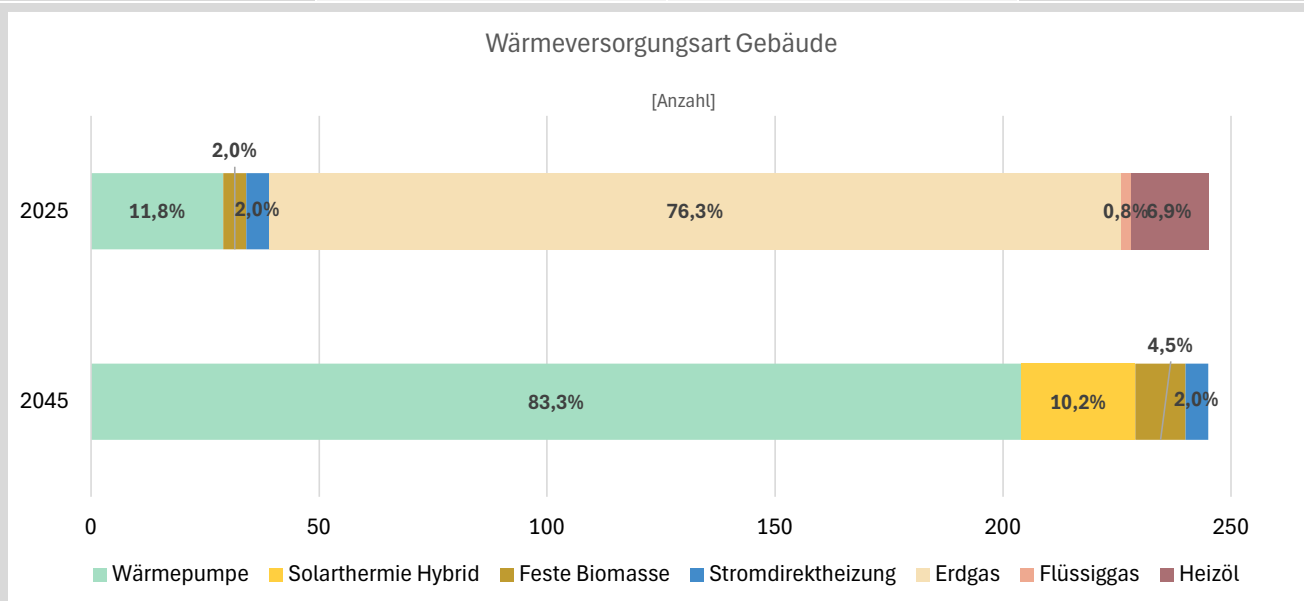
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

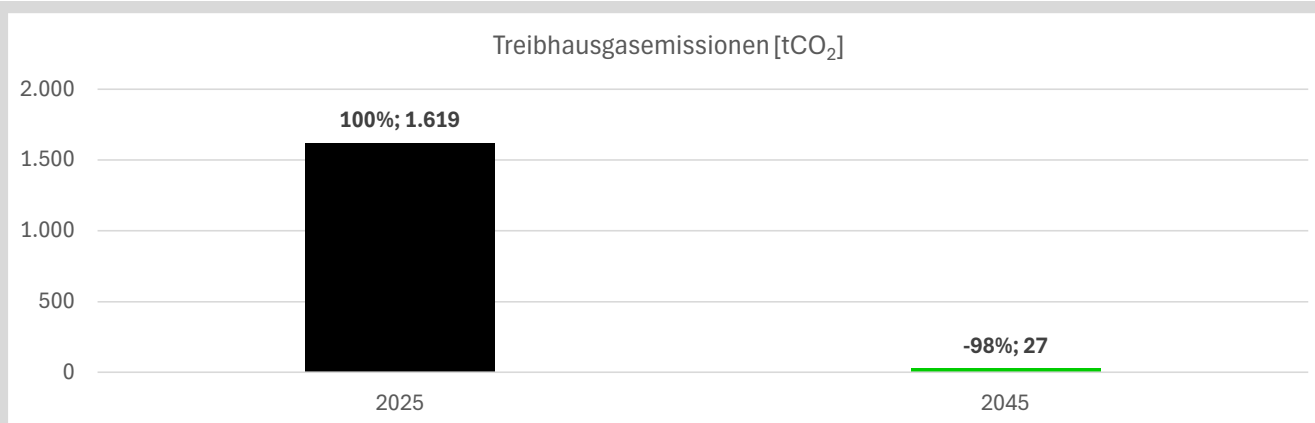
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	5.854.883	4.675.096
Endenergiebedarf [kWh]	6.748.233	2.588.386



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	29	204	
Solarthermie Hybrid	0	25	
Feste Biomasse	5	11	
Stromdirektheizung	5	5	
Erdgas	187	0	
Flüssiggas	2	0	
Heizöl	17	0	
Gesamt	245	245	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	175	100%	
Davon Luft Wasser	135	77%	
Davon Sole Wasser	36	21%	
Davon Wasser Wasser	4	2%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	1.619	27	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

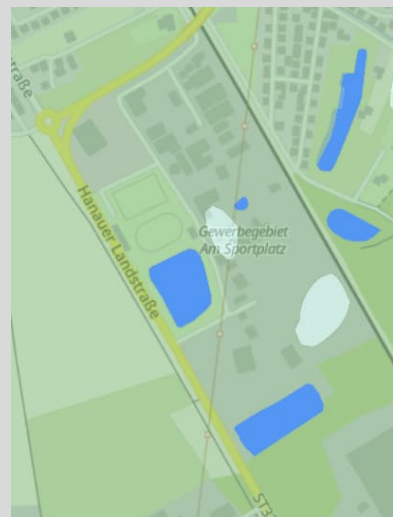
Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
DZ 11. Am Sportplatz



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	GHD & Industrie
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	22
Gebäudenutzfläche [m ²]	11.879,70

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

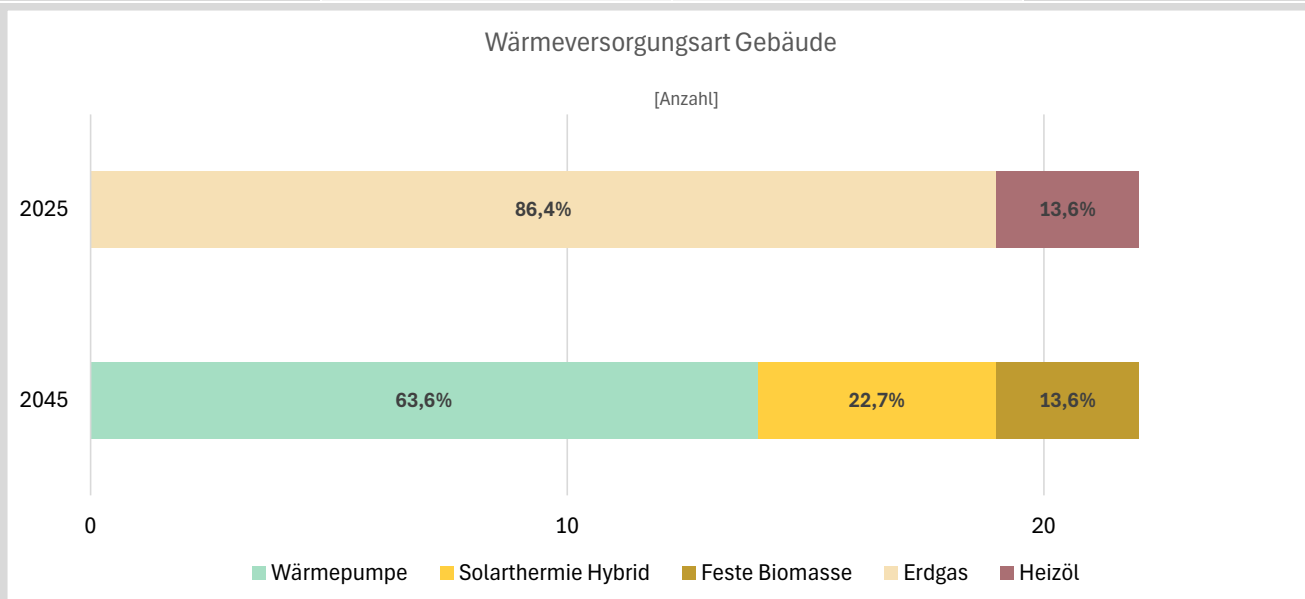
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

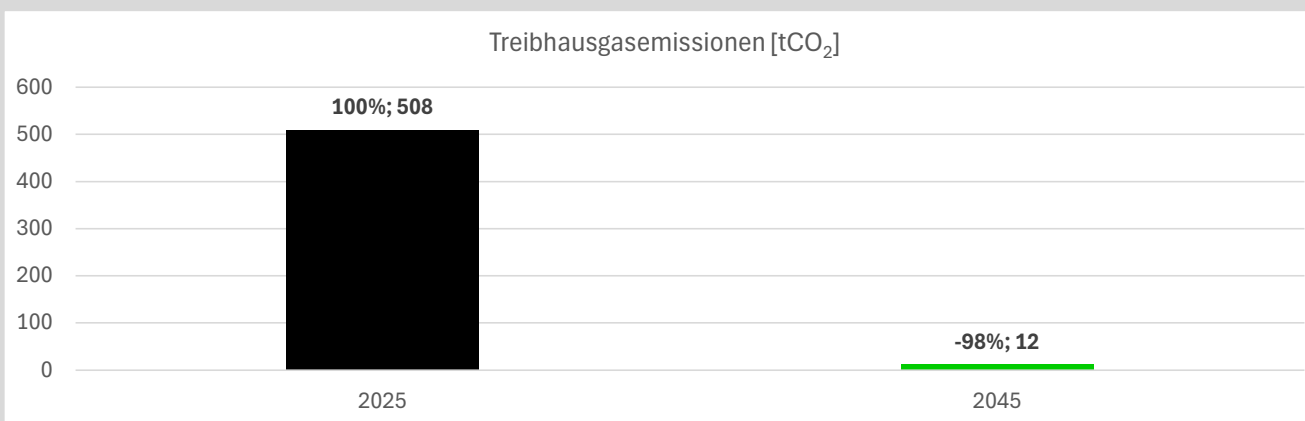
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	1.956.420	1.428.339
Endenergiebedarf [kWh]	2.024.499	969.874



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	0	14	
Solarthermie Hybrid	0	5	
Feste Biomasse	0	3	
Erdgas	19	0	
Heizöl	3	0	
Gesamt	22	22	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	14	100%	
Davon Luft Wasser	10	71%	
Davon Sole Wasser	2	14%	
Davon Wasser Wasser	2	14%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	2%	
Gesamt	508	12	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

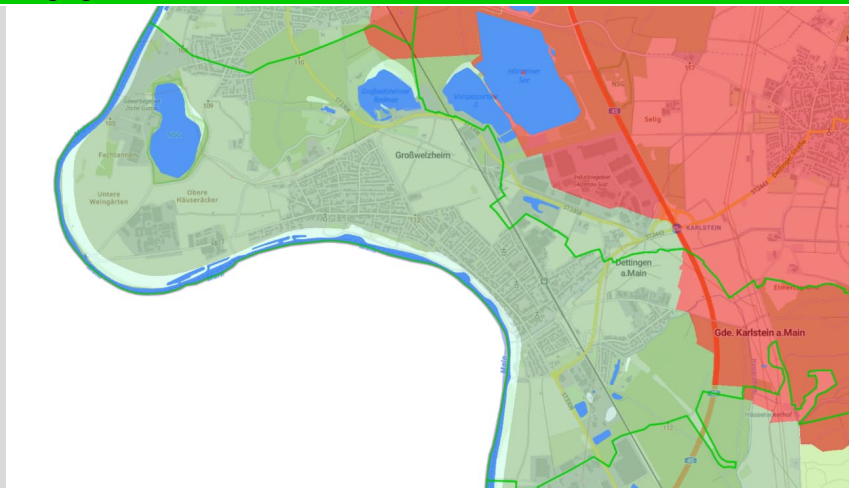
Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
DZ 12. Randgebiete



Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	GHD & Industrie
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl wärmeversorgter Gebäude	19
Gebäudenutzfläche [m ²]	14.820,40

Potential dezentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

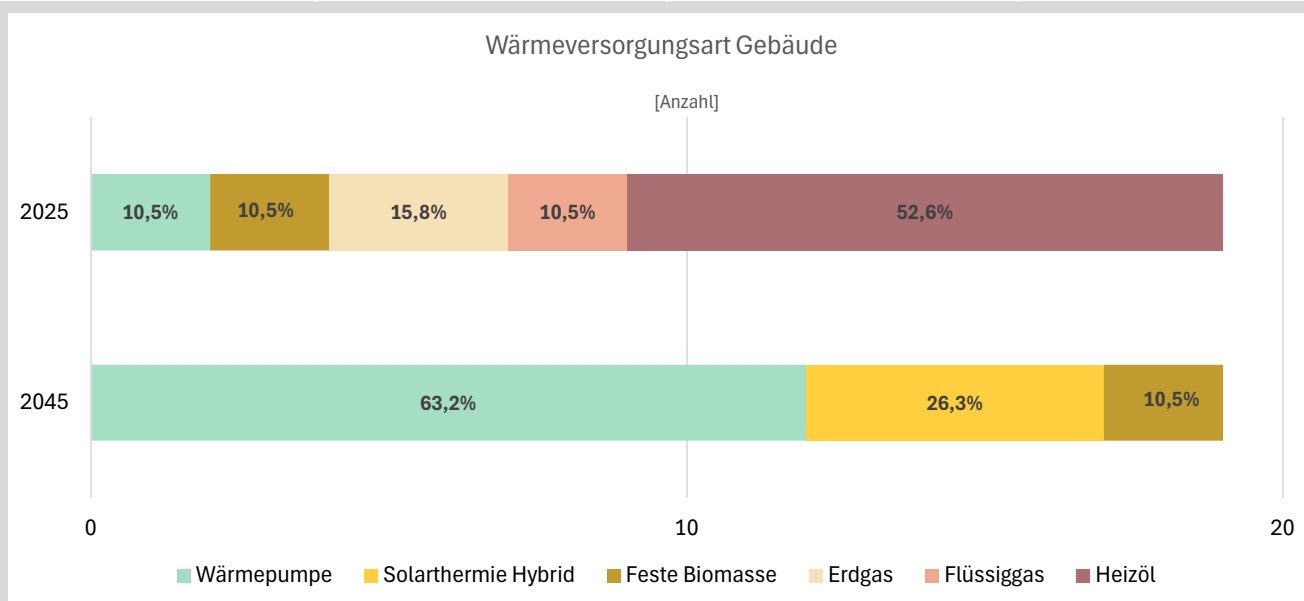
- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Oberflächennahe Geothermie Eignung	Sonden, Kollektoren & Grundwasser
Biomasse Verfügbarkeit	Biomassepotential ausreichend vorhanden
Solarthermie Verfügbarkeit	Potential vorhanden
Außenluft Verfügbarkeit	Potential vorhanden

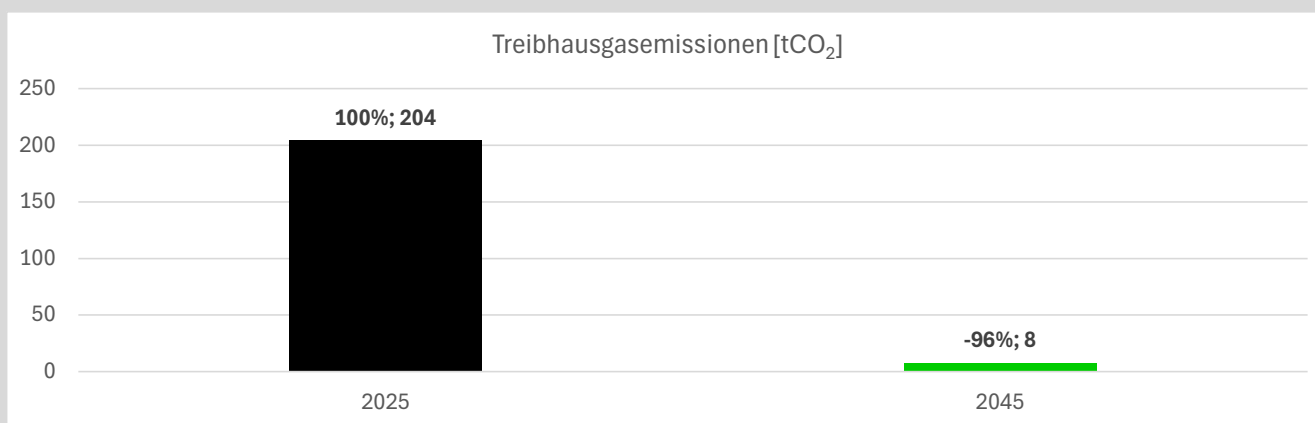
Energiebedarf	2025	2045
Nutzenergiebedarf [kWh] (Raumwärme+TWW)	1.525.528	1.420.446
Endenergiebedarf [kWh]	1.259.976	703.771



Wärmeversorgungsart Gebäude [Anzahl]	2025	2045	
Wärmepumpe	2	12	
Solarthermie Hybrid	0	5	
Feste Biomasse	2	2	
Erdgas	3	0	
Flüssiggas	2	0	
Heizöl	10	0	
Gesamt	19	19	
Wärmepumpenart			
Anzahl neu Wärmepumpen	10	100%	
Davon Luft Wasser	8	80%	
Davon Sole Wasser	2	20%	
Davon Wasser Wasser	0	0%	



Treibhausgasemissionen [tCO ₂]	2025	2045	Quelle: Technikatalog Wärmeplanung
Verhältnis	100%	4%	
Gesamt	204	8	



Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet

PG 1. Zeche Gustav & IPK



Wärmeversorgungsgebiet	Prüfgebiet	
Hauptnutzungsart	GHD & Industrie	
Fokusgebiet	nein	
Erhöhtes Einsparpotential	nein	
Endenergiebedarf [kWh]	Angaben zum Wärmebedarf im Bereich der Prozesswärme sind unvollständig	

Potential zentrale Versorgung

Abwärmepotential in der Nähe	In den nächsten Jahren soll ein großes Rechenzentrum im Gebiet PG 1a. Zeche Gustav errichtet werden. Es wird davon ausgegangen, dass die im Rechenzentrum entstehende Abwärmemenge die Unternehmen im Gebiet Zeche Gustav und im IPK über ein Wärmenetz mit Wärme versorgen könnte. Dies muss allerdings noch geprüft werden.	
------------------------------	---	--

Mögliche Wärmeversorgung

Effizienz Wärmenetz

Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet

PG 2. Alte Schule & TV Großwelzheim



Wärmeversorgungsgebiet	Prüfgebiet	
Hauptnutzungsart	GHD & Industrie	
Fokusgebiet	nein	
Erhöhtes Einsparpotential	nein	
Endenergiebedarf [kWh]	329.370,90	

Potential zentrale Versorgung

Großwärmepumpe - Luft	Durch die besondere Nutzungsstruktur der Alten Schule und der TV Großwelzheim kann sich der Bau eines mikro Effizienz Wärmenetzes lohnen. Da die Nutzungsstruktur aktuell für die Zukunft nur unklar definiert werden kann, muss die Eignung eines Wärmenetzes überprüft werden.	
-----------------------	--	--

Mögliche Wärmeversorgung

Effizienz Wärmenetz

Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet

PG 3. Rathaus & Kindertagesstätte



Wärmeversorgungsgebiet	Prüfgebiet	
Hauptnutzungsart	Kommunale Einrichtungen	
Fokusgebiet	nein	
Erhöhtes Einsparpotential	nein	
Endenergiebedarf [kWh]	1.584.520	

Potential zentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standorteignung Oberflächennahe Geothermie

- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Fläche oberflächennahe Geothermie Sonden [m ²]	4.695,72	
--	----------	--

Großwärmepumpe - Geothermie	Durch die hohe Anzahl an Gebäuden in kommunaler Hand, sind in diesem Gebiet potentielle Ankerkunden für ein Wärmenetz vorhanden. Es ist jedoch nicht absehbar das in den nächsten 5 Jahren ein Wärmenetz für dieses Gebiet geplant werden kann. Außerdem steht zum aktuellen Zeitpunkt ein potentieller Ankerkunde, der ehemalige nah und gut Supermarkt leer. Geothermie und Umweltwärme aus dem Main würden für die Versorgung infrage kommen, die Potentialflächen müssen jedoch geprüft werden.	
-----------------------------	---	--

Mögliche Wärmeversorgung

Effizienz Wärmenetz

Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet
PG 4. Kleinostheim



Wärmeversorgungsgebiet	Prüfgebiet	
Hauptnutzungsart	GHD & Industrie	
Fokusgebiet	nein	
Erhöhtes Einsparpotential	nein	
Endenergiebedarf [kWh]	1.555.206	

Potential zentrale Versorgung

Abwärmepotential in der Nähe	Das Gebiet PG 4. Kleinostheim grenzt an das Industriegebiet von Kleinostheim, dort befindet sich das Abwärmepotential aus der Kläranlage und die Abwärmepotentiale der Firma Heraeus Quarzglas GmbH & Co.KG und der Martin Bauer GmbH & Co. KG. Aus diesen Abwärmepotentialen könnte im Gemeindegebiet von Kleinostheim ein Effizienz Wärmenetz zur Versorgung des Industriegebiets gebaut werden. Sollte dies der Fall sein wird geprüft ob sich ein Anschluss an das Wärmenetz lohnen würde.	
------------------------------	--	--

Mögliche Wärmeversorgung

Effizienz Wärmenetz

Projekt	Kommunale Wärmeplanung Gemeinde Karlstein a.Main
Thema	Zielszenario

Projekt-Nr.	9243
Stand	06.03.2026

Steckbrief Teilgebiet

NBG 1. Bergwerkstraße



Entwurf vom 12.03.2025

Wärmeversorgungsgebiet	dezentrale Versorgung
Hauptnutzungsart	Private Haushalte
Fokusgebiet	nein
Erhöhtes Einsparpotential	nein
Anzahl geplanter wärmeversorgter Gebäude	17

Potential zentrale Versorgung



Oberflächennahe Geothermie

Standortetignung Oberflächennahe Geothermie

- Erdwärmekollektoren, -sonden und Grundwasserwärmepumpen
- Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Fläche oberflächennahe Geothermie Sonden [m ²]	10.692,25
Fläche oberflächennahe Geothermie Kollektoren [m ²]	10.693,25
Fläche Solarthermie [m ²]	3.564,75
Abwärmepotential in der Nähe	nein
Gewässerpotential in der Nähe vorhanden	nein
Abwasser Hauptleitung in der Nähe	nein

Potentialmenge

Biomasse [kWh]	2.513.152
Luft	unbegrenzt
Abwärme [kWh]	0
Gewässer [kWh]	0
Abwasser [kWh]	0
Solarthermie [kWh]	1.924.965,00
Geothermie-Sonden [kWh]	2.574.060,19
Geothermie-Kollektoren [kWh]	712.883,33

Mögliche Wärmeversorgung

dezentrale Wärmeversorgung