



Kommunale Wärmeplanung für die Verbandsgemeinde Herxheim

Abschlussbericht

Mannheim, 16.12.2025

Erstellt durch:



MVV Regioplan GmbH

Besselstraße 14b

68219 Mannheim

Tel. 0621 / 87675-0, Fax 0621 / 87675-99

E-mail info@mvv-regioplan.de

Internet www.mvv-regioplan.de

Projektleitung: M.Sc. WirtschaftsIng. Katrin Rauland

M. Eng. Annika Brecht

Projektbearbeitung: M. Eng. Annika Litzinger

M.Sc. WirtschaftsIng. Katrin Rauland

B. Eng. Lars Knapp

Projekt-Nr.: 79301

In Zusammenarbeit mit:

Verbandsgemeinde Herxheim

Obere Hauptstraße 2

76863 Herxheim



Finanziert aus Fördermitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit

Zuwendungs-Nr.: 67K26658

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

INHALTSVERZEICHNIS

1	Wärmeplanung Verbandsgemeinde Herxheim: Einführung und Aufgabenstellung	
	1	
1.1	Rechtlicher Rahmen	2
1.2	Planungsrechtliche Vorgaben	3
1.3	Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse	3
1.4	Ablauf der kommunalen Wärmeplanung	4
1.5	Kommunikation, Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung	6
1.6	Datenschutz	7
1.7	Das Untersuchungsgebiet	8
2	Eignungsprüfung nach § 14 WPG	10
3	Bestandsanalyse	12
3.1	Städtebauliche Struktur und Entwicklung in der VG Herxheim	12
3.2	Wärmebezogene Datengrundlagen und Methodik	18
3.2.1	<i>Ausgangsbasis</i>	18
3.2.2	<i>Verarbeitung der Daten</i>	19
3.3	Beheizungsstruktur	21
3.4	Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur	22
3.5	Energie- und Treibhausgasbilanz	24
3.6	Abwasserinfrastruktur	30
3.7	Wärmebedarfe und Wärmebedarfsdichte	31
4	Potenzialanalyse	34
4.1	Energieeinsparung und Energieeffizienz	34
4.2	Definition von Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial	36
4.3	Nutzung industrieller Abwärme	37
4.4	Erneuerbare Erzeugungspotenziale in der VG Herxheim	37
4.4.1	<i>Biomasse</i>	38
4.4.2	<i>Oberflächennahe Geothermie</i>	39
4.4.3	<i>Tiefengeothermie</i>	49
4.4.4	<i>Solarthermie</i>	51
4.4.5	<i>Photovoltaik zur Stromerzeugung</i>	53
4.4.6	<i>Umweltwärme aus Außenluft mittels Wärmepumpe</i>	55
4.4.7	<i>Flusswärme</i>	57
4.4.8	<i>Windkraft zur Stromerzeugung</i>	57

4.5	Transformation der Erdgasnetze und Einsatz von Wasserstoff	59
4.6	Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung	65
4.7	Zusammenfassung der Potenziale	67
5	Zielszenario und Umsetzungsstrategie für die VG Herxheim	69
5.1	Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	69
5.1.1	<i>Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete in der VG Herxheim</i>	69
5.1.2	<i>Abbildungen gemäß § 19 WPG (2) – Darstellungen der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr unter Angaben von Eignungsstufen</i>	73
5.2	Zielszenario	73
5.2.1	<i>Energiebilanzen</i>	73
5.2.2	<i>Versorgungsstruktur</i>	77
5.2.3	<i>Treibhausgasbilanzen</i>	80
5.3	Maßnahmenkatalog	82
5.4	Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung	86
5.4.1	<i>Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung</i>	87
5.4.2	<i>Controlling der Umsetzung</i>	87
5.4.3	<i>Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung</i>	88
6	Fazit und Ausblick	89
7	Quellenverzeichnis	91

Anhang:

Anhang 1: Steckbriefe Wärmeversorgungsgebiete

Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Anhang 3: Abbildungen gemäß § 19 (2) WPG – Darstellungen der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr unter Angaben von Eignungsstufen

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung	5
Abbildung 2: Lage und räumliche Gliederung der VG Herxheim im Süden von Rheinland-Pfalz	9
Abbildung 3: Abgrenzung Teilgebiete der Eignungsprüfung	11
Abbildung 4: Gemeinde- und Ortsteilgrenzen der VG Herxheim	12
Abbildung 5: Verteilung des Gebäudebestandes nach Sektoren	14
Abbildung 6: Sektorale Verteilung der vorherrschenden Gebäudenutzung auf Baublockebene	15
Abbildung 7: Überwiegende Gebäude- und Nutzungstypen auf Baublockebene	16
Abbildung 8: Verteilung Baualtersklassen (N = 8.481)	17
Abbildung 9: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene	18
Abbildung 10: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger	21
Abbildung 11: Räumliche Verteilung der dezentralen Wärmeerzeuger auf Baublockebene	22
Abbildung 12: Wärmeversorgung in der VG Herxheim auf Gebäudeblockebene nach vorherrschendem Energieträger (Status Quo)	23
Abbildung 13: Erdgasversorgte Gebiete in der VG Herxheim mit durchschnittlichem Verbrauch auf Gebäudeblockebene (Status Quo)	24
Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträgern der VG Herxheim (Median der Jahre 2021 bis 2023)	26
Abbildung 15: Endenergieverbrauch der VG Herxheim nach Sektoren	27
Abbildung 16: THG-Emissionen der VG Herxheim nach Energieträgern (Median der Jahre 2021 bis 2023)	27
Abbildung 17: THG-Emissionen der VG Herxheim nach Sektoren (Median der Jahre 2021 bis 2023)	28
Abbildung 18: THG-Emissionen der VG Herxheim auf Gebäudeblockebene	29
Abbildung 21: Verortung der Großverbraucher (mind. 250 MWh/a) im Bereich Wärme	30
Abbildung 22: Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene	32
Abbildung 23: Wärmebedarf nach Straßensegmenten – Wärmeliniendichte	33
Abbildung 24: Mögliche Effizienzmaßnahmen und potenzielle Einsparungen im Gebäudebestand	35
Abbildung 25: Räumliche Verteilung der Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial	36
Abbildung 26: Flächennutzung der VG Herxheim nach Biomassepotenzialarten	39
Abbildung 27: Schematische Darstellungen einer Erdwärmesonde und Erdwärmekollektor	41
Abbildung 28: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante	41
Abbildung 29: Lage von Trinkwasserschutzgebieten „im Entwurf“ bei Rohrbach	43
Abbildung 30: Eignung für die Nutzung oberflächennaher Geothermie – Kollektoren (Westlicher Teil der VG Herxheim)	44
Abbildung 31: Eignung für die Nutzung oberflächennaher Geothermie – Kollektoren (Östlicher	

Teil der VG Herxheim)	45
Abbildung 32: Eignung für die Nutzung oberflächennaher Geothermie – Sonden (Westlicher Teil der VG Herxheim)	47
Abbildung 33: Eignung für die Nutzung oberflächennaher Geothermie – Sonden (Östlicher Teil der VG Herxheim)	48
Abbildung 34: Übersichtskarte des <i>Lionheart</i> -Projekts der Vulcan Energy	50
Abbildung 35: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen in gebäudeblockbezogener Darstellung	52
Abbildung 36: Eignung Freiflächen-Solarthermie	53
Abbildung 37: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen in gebäudeblockbezogener Darstellung	54
Abbildung 38: Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (technisches Potenzial)	55
Abbildung 39: Beispielhafter Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Luftwärmepumpen im Siedlungsbereich	57
Abbildung 40: Übersichtsplan Sondergebiete Windenergie (und Freiflächenphotovoltaik) der VG Herxheim	58
Abbildung 41: Zusammenfassung der technischen Potenziale erneuerbarer Energien	68
Abbildung 42: Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete	71
Abbildung 43: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger	75
Abbildung 44: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Sektoren	76
Abbildung 45: Wärmebedarf- bzw. Nutzenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger	77
Abbildung 46: Erzeugungsmix des Wärmenetzanteils im Zieljahr 2040 unter Annahme des Zielszenarios	78
Abbildung 47: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2018 bis 2024	79
Abbildung 48: Anzahl der Heizsysteme im Zieljahr 2040 unterteilt nach Energieträgern	80
Abbildung 49: Treibhausgasbilanz Status Quo („Ist“) und für die Zielszenarien der Jahre 2030, 2035, 2040	81
Abbildung 50: Treibhausgasemissionen nach Energieträger für das Zieljahr 2040	82
Abbildung 51: Strategiefelder Maßnahmenkatalog	83

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Termine des Beteiligungsprozesses	7
Tabelle 2: Betrachtete Datenquellen für die Eignungsprüfung	10
Tabelle 3: Emissionsfaktoren nach Energieträgern	25
Tabelle 4: Anteile erneuerbarer Energien an der künftigen Versorgung von Wärmenetzgebieten	73
Tabelle 5: Maßnahmenliste Wärmeplanung VG Herxheim	85
Tabelle 6: Akteure der Wärmeplanung der VG Herxheim	87
Tabelle 7: Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung	89

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
Abb.	Abbildung
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
CO _{2e}	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EFH	Einfamilienhaus
EW	Einwohner
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz)
GIS	Geoinformationssystem
Kap.	Kapitel
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Förderbank des Bundes)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWP	Kommunale(r) Wärmeplan(ung)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
PV	Photovoltaik
RLP	Rheinland-Pfalz
THG	Treibhausgasemissionen
UG	Untersuchungsgebiet
VG	Verbandsgemeinde
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze
ZFH	Zweifamilienhaus

HINWEIS

Der folgende Text enthält verschiedentlich Informationen zu Gesetzen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Er gewährleistet weder einen allumfassenden Überblick über die genannten Gesetze und ihre Wechselwirkungen noch handelt es sich hierbei um eine Rechtsberatung.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

1 Wärmeplanung Verbandsgemeinde Herxheim: Einführung und Aufgabenstellung

Der Klimawandel und die damit zusammenhängenden Folgen gehören zu den größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Um den Anstieg der Erderwärmung zu stoppen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen drastisch reduziert werden, vor allem in den Bereichen Energie, Verkehr, Industrie und der Landwirtschaft. Insbesondere bei der Energieerzeugung und dem Energieverbrauch (Wärme und Strom) gibt es sehr großen Handlungsbedarf, denn etwa die Hälfte des Energieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Wärmesektor¹. Daher hat die Umsetzung der **Wärmewende** eine große Bedeutung für den Klimaschutz, das Erreichen der Klimaziele und der Treibhausgasneutralität. Die Wärmewende beschreibt den ziel- und umsetzungsorientierten Transformationsprozess zu einer klimaneutralen Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme, der zunächst eine drastische Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude erfordert. Doch auch künftig werden noch erhebliche Mengen Energie für Wärme eingesetzt, die nach und nach möglichst vollständig aus verschiedenen Quellen erneuerbarer Energien und Abwärme gedeckt werden sollen. So wird der Gebäudebestand langfristig klimaneutral.² Städte und Gemeinden können und müssen hier ihren wichtigen Beitrag leisten, auch weil Wärme nur eingeschränkt transportfähig ist und erneuerbare Energiepotenziale lokal gehoben werden müssen.

Die Verbandsgemeinde (VG) Herxheim hat sich das Ziel gesetzt, ihre CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Basisjahr 2017 um mindestens 35 % zu reduzieren.³

Die **kommunale Wärmeplanung** ist ein technologieoffener, langfristiger, strategisch und umsetzungsorientiert angelegter Prozess mit dem Ziel eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung der VG Herxheim bis 2040 zu erreichen. Der Wärmeplan ist das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung und zeigt räumlich für jede Kommune, wo welcher Energieträger in welcher Menge im Gemeindegebiet genutzt wird. Außerdem zeigt er Sanierungspotenziale im Gebäudereich zur Senkung des Wärmeverbrauchs sowie Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energien und Abwärme auf. Des Weiteren werden Maßnahmenvorschläge für unterschiedliche Themenbereiche erarbeitet und Eignungsgebiete benannt, in denen zentrale bzw. dezentrale Wärmeversorgungslösungen vorgesehen sind. Damit stellt er auch für Gebäudeeigentümer und Energieversorger eine wichtige Orientierung zur Planungs- und Investitionssicherheit bei der Realisierung eigener (klimaneutraler) Versorgungssysteme dar.

¹ Vgl. Agentur für erneuerbare Energien (2024).

² Klimaneutralität bedeutet dabei, dass menschliches Handeln das Klima nicht beeinflusst bzw. netto keine negativen Auswirkungen auf das Klima hat. Dies wird erreicht, indem entweder keine Treibhausgase freigesetzt werden oder indem die entstandenen Emissionen durch Kompensationsmaßnahmen wie Aufforstung o.ä. vollständig ausgeglichen werden (vgl. Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (o. J.): Lexikon der Entwicklungspolitik).

³ Vgl. Verbandsgemeinde Herxheim und INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner, *Integriertes Klimaschutzkonzept Verbandsgemeinde Herxheim*.

Zur Bearbeitung und Erstellung des kommunalen Wärmeplans für die VG Herxheim wurde die MVV Regioplan GmbH aus Mannheim beauftragt.

1.1 Rechtlicher Rahmen

Mit Inkrafttreten des **Wärmeplanungsgesetzes** auf Bundesebene wurden die Grundlagen für die Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen. Die Wärmeversorgung soll damit auf Treibhausgasneutralität umgestellt werden, um die Erreichung der **Klimaschutzziele der Bundesregierung bis 2045** im Wärmesektor zu unterstützen. Das Gesetz verpflichtet die Bundesländer dazu, sicherzustellen, dass in ihrem jeweiligen Gebiet bis zum 30.06.2026 alle Großstädte mit über 100.000 Einwohnern bzw. bis zum 30.06.2028 alle Gemeinden mit weniger als 100.000 Einwohnern Wärmepläne erstellen. Bereits bis 30.06.2026 bzw. 30.06.2028 nach Landesrecht aufgestellte kommunale Wärmepläne werden durch das Bundesgesetz anerkannt, müssen aber im Rahmen der Fortschreibung – im Zyklus von fünf Jahren – die bundesrechtlichen Regelungen erfüllen.

Das Bundesgesetz legt darüber hinaus das Ziel fest, bis zum Jahr 2030 die Hälfte der leitungsgebundenen Wärme klimaneutral zu erzeugen. Dazu sollen Wärmenetze bis 2030 zu einem Anteil von 30 % und bis 2040 zu 80 % mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder aus unvermeidbarer Abwärme gespeist werden. Bereits alle ab Januar 2024 neu realisierten Wärmenetze müssen verpflichtend mindestens zu 65 % mit erneuerbaren Energien oder Abwärme gespeist werden. Schließlich enthält das Wärmeplanungsgesetz für die Betreiber eines Wärmenetzes eine Verpflichtung zur Erstellung von Wärmenetzausbau- und Dekarbonisierungsfahrplänen.

Mit dem seit November 2020 geltenden **Gebäudeenergiegesetz (GEG)**⁴ soll die Wärmewende in den Gebäuden unterstützt und erreicht werden. Das Gesetz bezieht sich auf alle Gebäude, die beheizt oder klimatisiert werden und enthält im Wesentlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden und an den Einsatz erneuerbarer Energien, indem es beispielsweise Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik, zu Wärmedämmstandards oder zum sommerlichen Hitzeschutz macht.

Zum 01.01.2024 wurde eine Novellierung des GEG beschlossen, wonach ab 2024 laufende Heizungen überprüft und gegebenenfalls optimal eingestellt werden sollen. Künftig soll möglichst jede neu eingebaute Heizung zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Dies gilt im Neubau in Neubaugebieten bereits ab 01.01.2024, außerhalb von Neubaugebieten

⁴ Mit dem Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG) wurde die Energieeinsparverordnung (EnEV), das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) abgelöst und deren Inhalte zu einer Vorschrift verbunden.

ist dies ab Mitte 2028 verpflichtend. Für bestehende, funktionierende Heizungen ändert sich dadurch zunächst nichts. Für neue Heizungen in Bestandsgebäuden gilt eine Übergangsfrist von drei Jahren. Ist absehbar, dass das Haus an ein Wärmenetz angeschlossen werden kann, gilt eine Frist von 10 Jahren. Heizungen mit fossilen Brennstoffen müssen nach GEG spätestens **2045** abgeschaltet werden.

Die Ausführung des WPGs auf Landesebene ist im Landesgesetz zur Ausführung des Wärmeplanungsgesetzes (AGWPG) vom 17. April 2025 festgelegt. Das Bundesland Rheinland-Pfalz verfolgt einen ambitionierteren Weg und hat sich das Ziel gesetzt bereits bis 2040 eine vollständige bilanzielle Treibhausgasneutralität zu erreichen.⁵ Der Weg dazu wird im novellierten Landesklimaschutzgesetz festgelegt. Aus diesem Grund wurde für die VG Herxheim 2040 als Zieljahr für die Klimaneutralität festgelegt.

1.2 Planungsrechtliche Vorgaben

Auf die aktuellen klima- und energiepolitischen Entwicklungen hat die Gesetzgebung insbesondere durch die **Novellierungen des Baugesetzbuchs** (BauGB) 2011 und 2013⁶ reagiert, in dem u. a. Regelungen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel für die Bauleitplanung, die planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben oder bei städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen erweitert wurden. Insbesondere zu berücksichtigende Belange bei der Abwägung (vgl. § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB) und neue Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten, z. B. für erneuerbare Energien, sollen zur Umsetzung der Energie- und Wärmewende beitragen. Seit der BauGB-Novelle 2013 sind auch die Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bei der städtebaulichen Sanierung zu erfassen und zu gewichten, soweit dies nach den örtlichen Gegebenheiten und Verhältnissen angezeigt ist (§ 136 Abs. 2 S. 2 Nr. 1 BauGB).

Zu den bei der städtebaulichen Planung zu berücksichtigenden Zielen und Gestaltungsmöglichkeiten gehören z. B. die Reduzierung der Flächeninanspruchnahme und Vermeidung von Verkehrsströmen, Förderung einer klimaschonenden Stadt- und Siedlungsstruktur („kompakte Stadt“, günstige ÖPNV-Anbindung, Förderung des Radverkehrs), der Ausschluss fossiler Brennstoffe oder die Berücksichtigung gebäude- und energiebezogener Aspekte (z. B. Ausrichtung der Gebäude).

1.3 Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse

Die aktuell wesentlichen Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung ergeben sich zum einen aus der Entwicklung der Energie- und Rohstoffpreise, der Kosten für Investitionen in

⁵ Vgl. Staatskanzlei Rheinland-Pfalz, „Landesklimaschutzgesetz schlägt eine Brücke zwischen Ökonomie, Klimaschutz und Sozialverträglichkeit – Landesregierung übermittelt Gesetzentwurf ans Parlament“.

⁶ Änderung durch Art. 1 Gesetz vom 11.6.2013 BGBl I S. 1548 (Nr. 29).

Wärmeversorgungstechnologien und der Verfügbarkeit von personellen, materiellen und finanziellen Ressourcen. Zum anderen wird die Entwicklung auch durch energie- und wärmerelevante Gesetze und Verordnungen und die Förderkulisse von Bund und Ländern gesteuert, hier beispielhaft:

- Entwicklung der Fördersätze in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Einzelmaßnahmen, Wohn- und Nichtwohngebäude beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)⁷.
- Bonus für die Modernisierung der energetisch schlechtesten Gebäude („Worst Performing Buildings“ (WPB)-Bonus) der KfW (Programm Nr. 261 und 263).
- Förderung zur Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze, u. a. Machbarkeitsstudien und Transformationspläne, sowie Optimierung, Konzeption, Planung und Umsetzung neuer Wärmenetze mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien (inkl. kalter Nahwärme) durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW, Modul 1-4) bei der BAFA,

1.4 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die **Transformation der Wärmeversorgung** zur Klimaneutralität und die kommunale Wärmeplanung als strategischer Steuerungsprozess sind von herausragender Bedeutung für den Klimaschutz. Jede Kommune entwickelt in ihrem kommunalen Wärmeplan einen individuellen Weg, der die spezifische städtebauliche und versorgungstechnische Ausgangssituation sowie vorhandene Potenziale, Strukturen, Prozesse und Zuständigkeiten vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Er dient somit als strategische Grundlage und Fahrplan, um konkrete Entwicklungsziele und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen und die handelnden Akteure in den nächsten Jahrzehnten bei der Transformation der Wärmeversorgung zu unterstützen.

Die kommunale Wärmeplanung gliedert sich nach dem WPG in **fünf wesentliche Arbeitsschritte** (vgl. Abbildung 1):

⁷ Links zu den Förderprogrammen siehe Linkverzeichnis.



Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung
(Quelle: Eigene Darstellung)

Zunächst wird eine **Eignungsprüfung nach § 14 WPG** durchgeführt, in der anhand einer Reihe von Prüfkriterien Teilgebiete identifiziert werden, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht für die Versorgung durch ein Wärmenetz oder ein Wasserstoffnetz eignen. Für diese Teilgebiete kann die Kommune entscheiden, eine **verkürzte Wärmeplanung** durchzuführen.

Im nächsten Schritt erfolgt die ausführliche **Bestandsaufnahme und -analyse** (§ 15 WPG) der bestehenden Wärmeversorgung, Wärmeverbräuche, die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen sowie u. a. der städtebaulichen Struktur, des Gebäudebestands und der Baualtersklassen.

Darauf folgt die **Potenzialanalyse** (§ 16 WPG), bei der Sanierungspotenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme und Potenziale für lokal verfügbare erneuerbare Energien sowie Abwärme in der Kommune abgeschätzt und bilanziert werden.

Auf Basis der Ergebnisse aus der Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse folgt die **Entwicklung des klimaneutralen Szenarios** gemäß § 17 WPG, das als **Zielszenario** für das Jahr 2040 dient. Dazu gehört auch eine räumlich aufgelöste Beschreibung der dafür benötigten zukünftigen Versorgungsstruktur im Jahr 2030, 2035 und 2040 sowie die Angabe von Eignungsstufen. Diese werden durch die Einteilung von Eignungsgebieten für eine leitungsgebundene Versorgung (Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet) bzw. für eine dezentrale Einzelversorgung von Gebäuden ermittelt. Zudem können „Prüfgebiete“ eingeteilt werden, sofern *„die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind, weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll“*.⁸ Für die Planung der zukünftigen Energieversorgung sind neben den Klimaschutzzielen insbesondere die wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu berücksichtigen.

⁸ vgl. § 3 Abs. 1 Ziff. 10 WPG.

Neben den Eignungsgebieten beinhaltet die **Umsetzungsstrategie** – als Roadmap für die Umsetzung der Wärmewende nach § 20 WPG – einen umfassend beschriebenen Maßnahmenkatalog, mit Hilfe dessen das Ziel der treibhausgasneutralen Versorgung bis zum Zieljahr erreicht werden kann. Dabei ist eine enge Zusammenarbeit zwischen Verwaltung, Energieversorgern, Netzbetreibern, der Bürgerschaft und weiteren relevanten Akteur:innen erforderlich.

Die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung werden jeweils durch einen ausführlichen **Beteiligungsprozess** begleitet.

1.5 Kommunikation, Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung

Parallel zur fachlichen Erarbeitung des kommunalen Wärmeplans hat die VG Herxheim die Bürgerschaft und relevante Akteure intensiv in den Prozess eingebunden (Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung) sowie informiert (Pressearbeit). Darüber hinaus wurden die Veröffentlichungspflichten des WPG für die verschiedenen Zwischenschritte der Wärmeplanung (Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse, Entwurf des Wärmeplans) eingehalten. Interessierte konnten online und analog die entsprechenden Dokumente einsehen und kommentieren.

Beteiligung interner Akteure

Der Wärmeplanungsprozess für die VG Herxheim wurde mit den betroffenen Akteuren in einem Beteiligungsprozess auf unterschiedlichen Ebenen begleitet. Zur Abstimmung der wesentlichen Schritte und Beteiligungsformate wurden mit dem Klimaschutzmanager regelmäßige Abstimmungen durchgeführt. Daneben wurden mehrmals fachliche (Zwischen-)Ergebnisse in Lenkungskreisterminen präsentiert und über den Fortschritt der KWP diskutiert. Darüber hinaus erfolgten Abstimmungstermine (online und telefonisch) mit der Verwaltung und dem Netzbetreiber als wesentliche Akteure der lokalen Wärmewende.

Beteiligung externer Akteure / Beteiligung der Bürgerschaft

Der kommunalen Wärmeplanung liegt ein intensiver Beteiligungsprozess zu Grunde. Zielsetzung ist, möglichst alle Akteure der Wärmewende einzubinden und auch die Bürgerschaft intensiv zu beteiligen. Folgende Formate sind hierzu durchgeführt worden:

- Die Bürgerschaft wurde im Rahmen öffentlicher Informationsveranstaltungen über die Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse und die vorgesehene Einteilung der Eignungsgebiete informiert. Dies erfolgte in einer „zentralen“ Bürgerinformationsveranstaltung in Insheim. Des Weiteren wurde die Bedeutung der Wärmeplanung aufgezeigt und es gab Impulsvorträge seitens Vulcan Energy, Thüga, Energie Südwest und der Verbraucherzentrale.

- Im nächsten Beteiligungsschritt wurden die Ergebnisse der Zielszenarien und des Maßnahmenkatalogs im Rahmen einer öffentlichen Veranstaltung präsentiert. Im Nachgang an die Veranstaltung wurden die entsprechenden Entwurfsergebnisse des Wärmeplans veröffentlicht.
- Die Einbindung der Lokalpolitik erfolgte in einem separaten Politikworkshop, um die kommunalpolitischen Entscheidungsträger in das Instrument bzw. die Zielsetzung der kommunalen Wärmeplanung einzuführen und grundsätzliche Fragestellungen der Wärmewende in der VG Herxheim zu beleuchten.
- Wichtige Akteure, wie z.B. Netzbetreiber wurden gezielt angesprochen und ein Austausch fand in bilateralen Gesprächen statt.

Die wichtigsten Termine sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Übersicht über die wichtigsten Termine des Beteiligungsprozesses

Datum	Gremium	Inhalte
10.03.2025	Verwaltung	Kick-Off Wärmeplanung
04.2025	Vulcan Energy, Thüga, ESW	Austausch Geothermie, Wärmenetze, Gasnetze
12.06.2025	Verwaltung	Bestands- und Potenzialanalyse
02.07.2025	Öffentlichkeit	Informationen und Zwischenergebnisse Wärmeplanung
26.08.2025	Verwaltung	Zielszenario und Maßnahmen
02.10.2025	Thüga, ESW	Zielszenario
09.10.2025	Politisches Gremium	Workshop Zielszenario und Maßnahmen
31.10.2025	Verwaltung	Maßnahmen und Verstetigung
05.11.2025	Öffentlichkeit	Vorstellung Ergebnisse Wärmeplanung
16.12.2025	Politisches Gremium	Beschluss der Wärmeplanung

Pressearbeit

Neben der Information im Internet ist die Öffentlichkeit in Form verschiedener Pressemitteilungen über den aktuellen Stand der Wärmeplanung informiert bzw. zu Veranstaltungen eingeladen worden.

1.6 Datenschutz

Gemäß den Vorschriften zum Datenschutz gemäß § 12 WPG dürfen die Veröffentlichungen zum Wärmeplan keine personenbezogenen Daten, Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse oder

vertrauliche Informationen zu Kritischen Infrastrukturen⁹ enthalten. Im Rahmen der Darstellungen der Bestandsdaten findet daher eine Aggregation von mindestens drei Hausadressen für dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen bzw. mindestens fünf Hausadressen bei leitungsgebundenen Wärmeversorgungsarten statt.

1.7 Das Untersuchungsgebiet

Die Verbandsgemeinde (VG) Herxheim liegt im Süden von Rheinland-Pfalz, im Landkreis Südliche Weinstraße, und gehört zum Regierungsbezirk Neustadt an der Weinstraße. Sie befindet sich in unmittelbarer Nähe zu größeren Städten wie Landau in der Pfalz und Karlsruhe.

Die VG Herxheim umfasst vier Ortsgemeinden: Herxheim bei Landau/Pfalz (inkl. Ortsbezirk Hayna), Herxheimweyher, Insheim und Rohrbach (siehe Abbildung 2). Insgesamt zählt die Verbandsgemeinde 15.689 Einwohner (Stand 31.12.2024) und erstreckt sich über eine Fläche von 4.996 ha (Stand 31.12.2023).¹⁰

Der historische Ortskern von Herxheim zeichnet sich durch Fachwerkhäuser und verschiedene kulturelle Einrichtungen aus. Gewerbe ist ebenfalls vorhanden, jedoch überwiegend in kleineren Strukturen, was auf den ländlichen Charakter der Verbandsgemeinde hinweist.

Die Ortsteile sind räumlich verteilt und über ein Netz von Landstraßen und Radwegen miteinander verbunden.

⁹ Kritische Infrastrukturen (KRITIS) sind Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden. Kritische Infrastrukturen, hier des Sektors Energie (insb. Strom-, Gas-, Kraftstoff- und Fernwärmeversorgung) und Wasser (Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung) werden nach der „Verordnung zur Bestimmung Kritischer Infrastrukturen nach dem BSI-Gesetz“ (BSI-Kritisverordnung - BSI-KritisV) vom 22.04.2016 (BGBl. I S. 958), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 29.11.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 339), bestimmt. Demnach gelten Infrastrukturen dann als kritisch, wenn Sie bestimmte Schwellenwerte nach Anhang 1 (Sektor Energie) oder Anhang 2 (Sektor Wasser) überschreiten.

¹⁰ Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, „Kommunaldatenprofil Landkreis Südliche Weinstraße“.

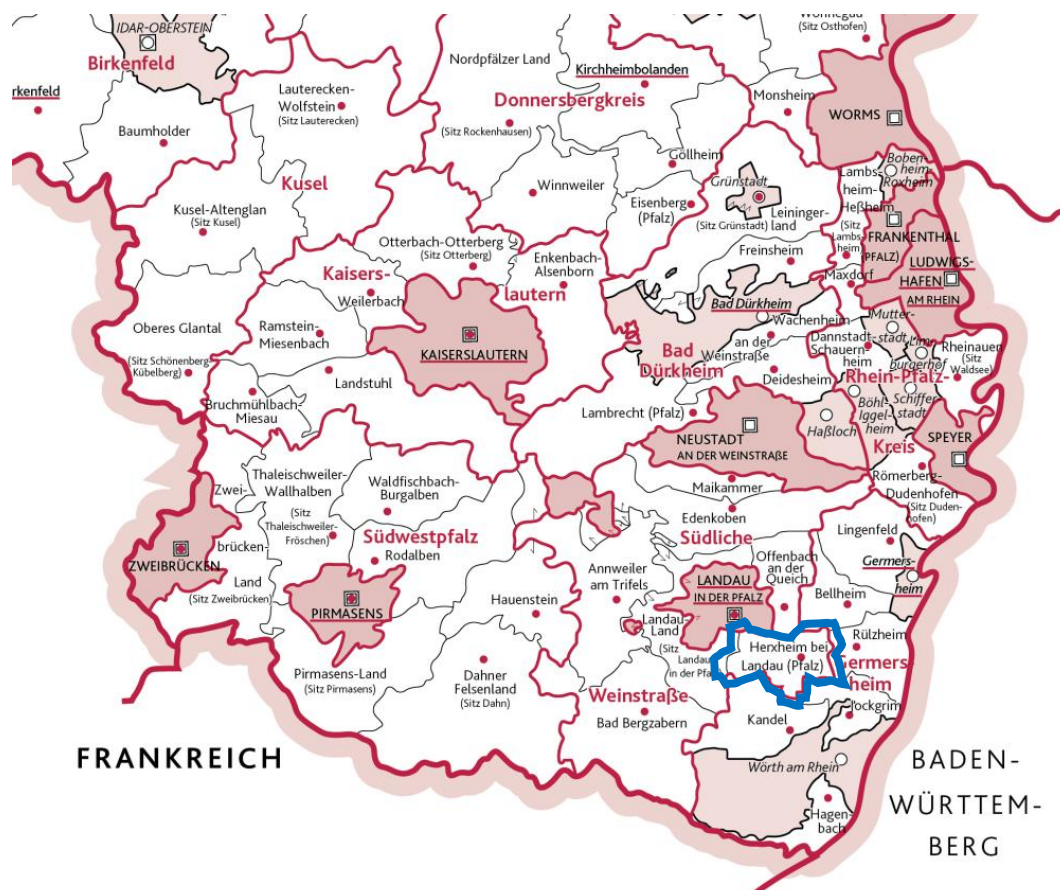


Abbildung 2: Lage und räumliche Gliederung der VG Herxheim im Süden von Rheinland-Pfalz¹¹

¹¹ Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, *Karte der Kreise und Verbandsgemeinden - Herxheim*.

2 Eignungsprüfung nach § 14 WPG

Im Rahmen der Eignungsprüfung nach § 14 WPG wurde zu Beginn der Bearbeitung des kommunalen Wärmeplans geprüft, in welchen Teilgebieten eine verkürzte kommunale Wärmeplanung, d. h. ohne ausführliche Bestands- und Potenzialanalyse und Untersuchung von Wärmeversorgungsarten, durchgeführt werden kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich ein Teilgebiet weder für ein Wasserstoff- noch für ein Wärmenetz eignet. Für diesen Analyseschritt wurden öffentlich zugängliche statistische Datenquellen ausgewertet (vgl. Tabelle 2) und das Gemeindegebiet vorläufig in einzelne Teilgebiete eingeteilt (vgl.

Abbildung 3), deren Abgrenzung sich im weiteren Verlauf der Wärmeplanung noch ändern kann.

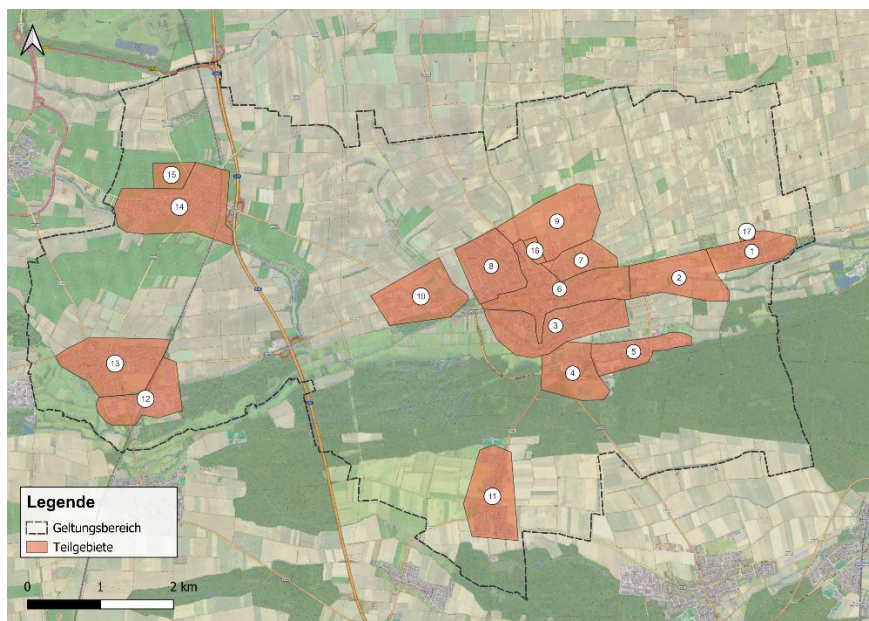
Die Teilgebiete wurden Kategorien „Teilgebiet für Wärmenetze“, „Teilgebiet für die Versorgung durch ein Wasserstoffnetz“ und „geeignetes Gebiet für eine verkürzte Wärmeplanung“ zugeordnet. Die Eignungsprüfung ermöglicht, Gebiete für eine verkürzte Wärmeplanung auszuweisen, um einen unverhältnismäßig hohen Analyseaufwand zu vermeiden.

Tabelle 2: Betrachtete Datenquellen für die Eignungsprüfung

Datenquelle	Beschreibung
ALKIS Datensatz	Betrachtung von Gebäudesektoren
Zensus (Stand: 2022)	Betrachtung von Gebäudealtersklassen
Luftbilder	Betrachtung der Bebauungsstruktur
Lokale Expertise / Ortskenntnisse	Austausch zwischen Fachämtern der VG und dem beauftragten Dienstleister

Aus der Prüfung ergibt sich, dass für die in

Abbildung 3 dargestellten Teilgebiete in der VG Herxheim eine „normale“, d. h. nicht verkürzte Wärmeplanung durchgeführt wird und somit für die gesamte VG Herxheim. Grund hierfür sind die vorliegenden Siedlungsstrukturen sowie das vorliegende Geothermiepotenzial.



Nr.	Name Teilgebiet
1	Herxheimweyher
2	Herxheim Landwirtschaft und Gewerbe Ost
3	Herxheim Zentrum Süd
4	Herxheim Schulzentrum
5	Herxheim Gewerbegebiet Süd
6	Herxheim Zentrum Ortskern
7	Herxheim Nord-Ost
8	Herxheim Nord-West
9	Herxheim Landwirtschaft und Gewerbe Nord
10	Herxheim Gewerbegebiet West
11	Hayna
12	Rohrbach Gewerbegebiet
13	Rohrbach Wohngebiet
14	Insheim Ortskern
15	Insheim Neubaugebiete
16	Kalkofen
17	Kieseläcker II

Abbildung 3: Abgrenzung Teilgebiete der Eignungsprüfung

Die Ergebnisse der Eignungsprüfung wurden gemäß § 13 Abs. 2 WPG auf der Website der VG Herxheim veröffentlicht.

3 Bestandsanalyse

Für das Aufstellen eines Wärmeplans und die Ermittlung des Zielszenarios ist die Erhebung und Beurteilung der Ist-Situation unerlässlich. Die Bestandsanalyse zeigt räumlich auf, wo in der VG Herxheim welcher Energieträger in welchem Umfang verbraucht wird. Neben der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über Erdgas- und Wärmenetze ist die dezentrale Wärmeversorgung mit Energieträgern wie Heizöl oder Biomasse relevant.

Weiter spielen städtebauliche Aspekte (wie Bebauungsdichte, Siedlungsstrukturen, Baualtersklassen) und Nutzungsstrukturen (wie Wohnen, Gewerbe) sowie laufende oder geplante städtebauliche Entwicklungen und Projekte (z. B. geplante Neubaugebiete, Sanierungsverfahren, Realisierung von Solarparks) eine wichtige Rolle.

3.1 Städtebauliche Struktur und Entwicklung in der VG Herxheim

Das Verbandsgebiet umfasst vier Ortsgemeinden, welche in Abbildung 4 dargestellt sind. Die namensgebende und einwohnerstärkste Ortsgemeinde Herxheim mit Ortsteil Hayna liegt zentral. Herxheimweyher befindet sich im Osten und Insheim sowie Rohrbach bilden den westlichen Teil der VG.



Abbildung 4: Gemeinde- und Ortsteilgrenzen der VG Herxheim

Herxheim

Der historische Ortskern mit Fachwerkbauten und ehemaligen Hofanlagen bildet das Zentrum. Die Nachkriegszeit brachte deutliche Erweiterungen nach Süden, Osten und Nordwesten mit aufgelockerter Wohnbebauung. Gewerbegebiete entstanden im Osten und Süden.

Ortsteil Hayna

Hayna ist ein gut erhaltenes Straßendorf mit zahlreichen ehemaligen Tabakschuppen und Hofanlagen. Die Bebauung ist ortstypisch giebelständig und kleinteilig. Nur geringe Erweiterungen fanden am Ortsrand statt.

Herxheimweyher

Die kleine Ortsgemeinde ist dörflich geprägt, mit einem linearen Ortskern entlang der Hauptstraße. Die Siedlungserweiterung seit den 1970er Jahren erfolgte in begrenztem Umfang mit Einfamilienhäusern im Norden. Gewerbe ist kaum vorhanden.

Insheim

Insheim besitzt einen historischen Ortskern entlang des Quodbachs. Die bauliche Entwicklung ging in der Nachkriegszeit v. a. nach Süden und Westen weiter. Im Norden befindet sich ein Neubaugebiet, welches in Richtung Westen erweitert wird.

Rohrbach

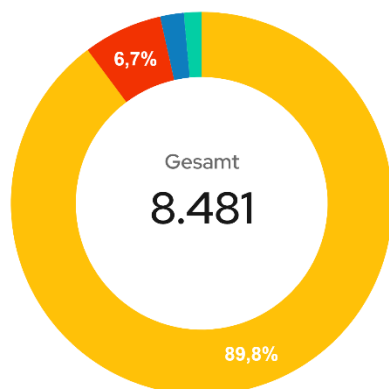
Der Ortskern zeigt eine gewachsene Struktur mit ehemaligen landwirtschaftlichen Höfen. Ab den 1980er-Jahren entstanden Erweiterungen im Süden und Osten mit Einfamilien- und Reihenhäusern. Gewerbeflächen liegen vor allem außerhalb im Süden.

Gebäudenutzung und -typen

Die Verteilung der rund 8.480 auf der Gemarkung erfassten Gebäude nach der **Nutzungsart** bzw. nach dem Wirtschaftssektor zeigt das Diagramm in Abbildung 5. Die Wohnnutzung ist mit ca. 90 % der dominierende Sektor, gefolgt von Industrie & Produktion mit einem Anteil von ca. 6,7 %. Die Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) mit 2 % und Öffentliche Bauten mit 1,5 % bilden den restlichen Gebäudebestand.

Die innerhalb des öffentlichen Sektors erfassten kommunalen Gebäude der VG Herxheim (innerhalb Kategorie „öffentliche Bauten“) spielen in der lokalen Wärmewende ebenfalls eine wichtige Rolle, da ihnen einerseits eine Vorreiterrolle zukommt und sie andererseits als Ankerkunden für Wärmenetze dienen können.

Gebäudebestand



Wirtschaftssektor	Gebäudebestand	
Privates Wohnen	89,8 %	7.619
Industrie & Produktion	6,7 %	566
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	2 %	171
Öffentliche Bauten	1,5 %	125
Gesamt	100%	8.481

Abbildung 5: Verteilung des Gebäudebestandes nach Sektoren¹²

Abbildung 6: zeigt die vorherrschenden **Gebäudenutzungen auf Baublockebene** im Verbandsgemeindegebiet. Die einzelnen Ortsbezirke sind demnach vor allem durch die Wohnnutzung geprägt, während Gewerbe- und Industriegebiete in den Randbereichen der Siedlungen liegen.

¹² ALKIS; Statistisches Bundesamt (Destatis), *Zensus 2022*.

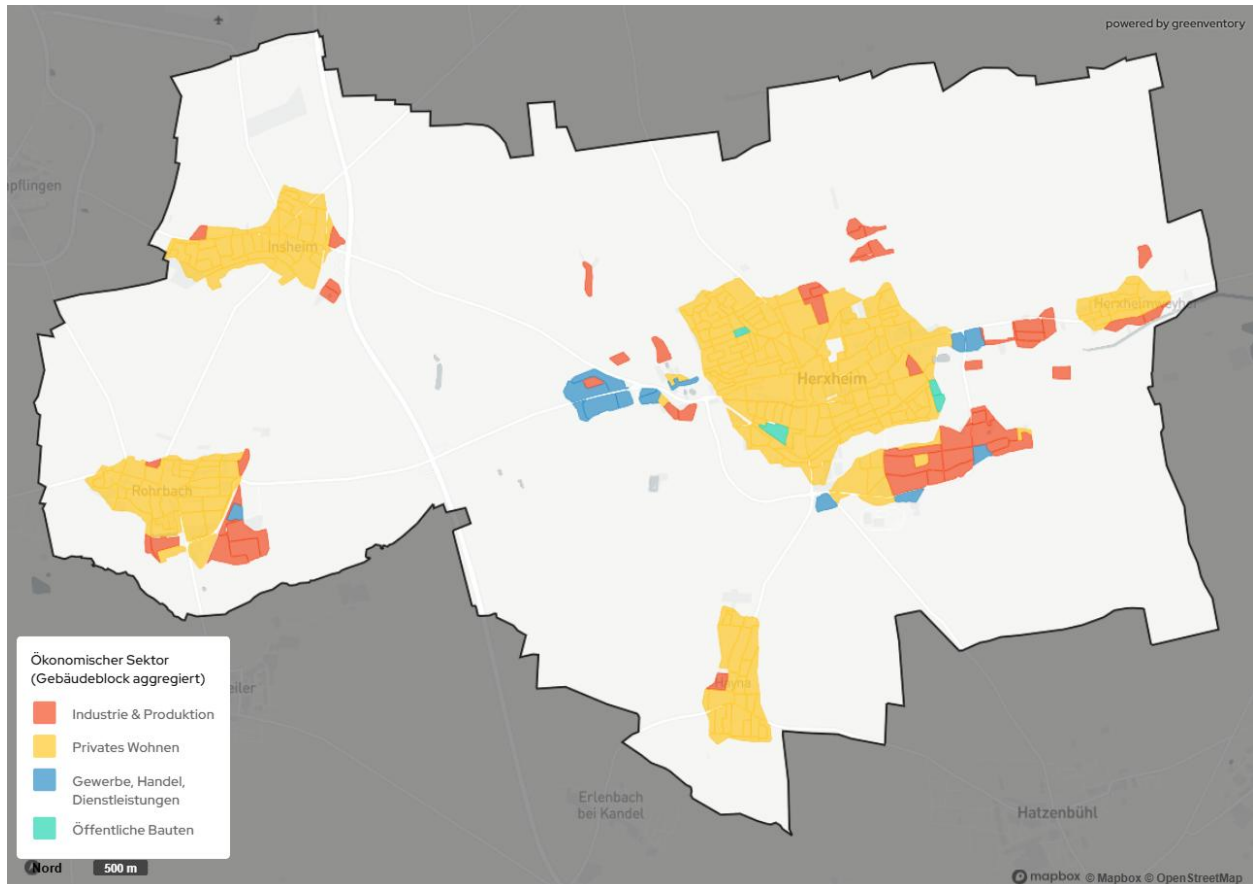


Abbildung 6: Sektorale Verteilung der vorherrschenden Gebäudenutzung auf Baublockebene

Eine zusammenfassende Darstellung der vorwiegenden **Gebäudetypen auf Baublockebene** kann der nachfolgenden Abbildung 7 entnommen werden. Bei den Wohngebieten in den Ortszentren finden sich Reihenhäuser in geschlossener Bauweise, wohingegen die sonstigen Siedlungsbereiche überwiegend durch lockerer Einfamilienhäuserbebauung geprägt sind. Areale mit überwiegendem Anteil an Mehrfamilienhäusern sind eher außerhalb der Zentren vorzufinden.

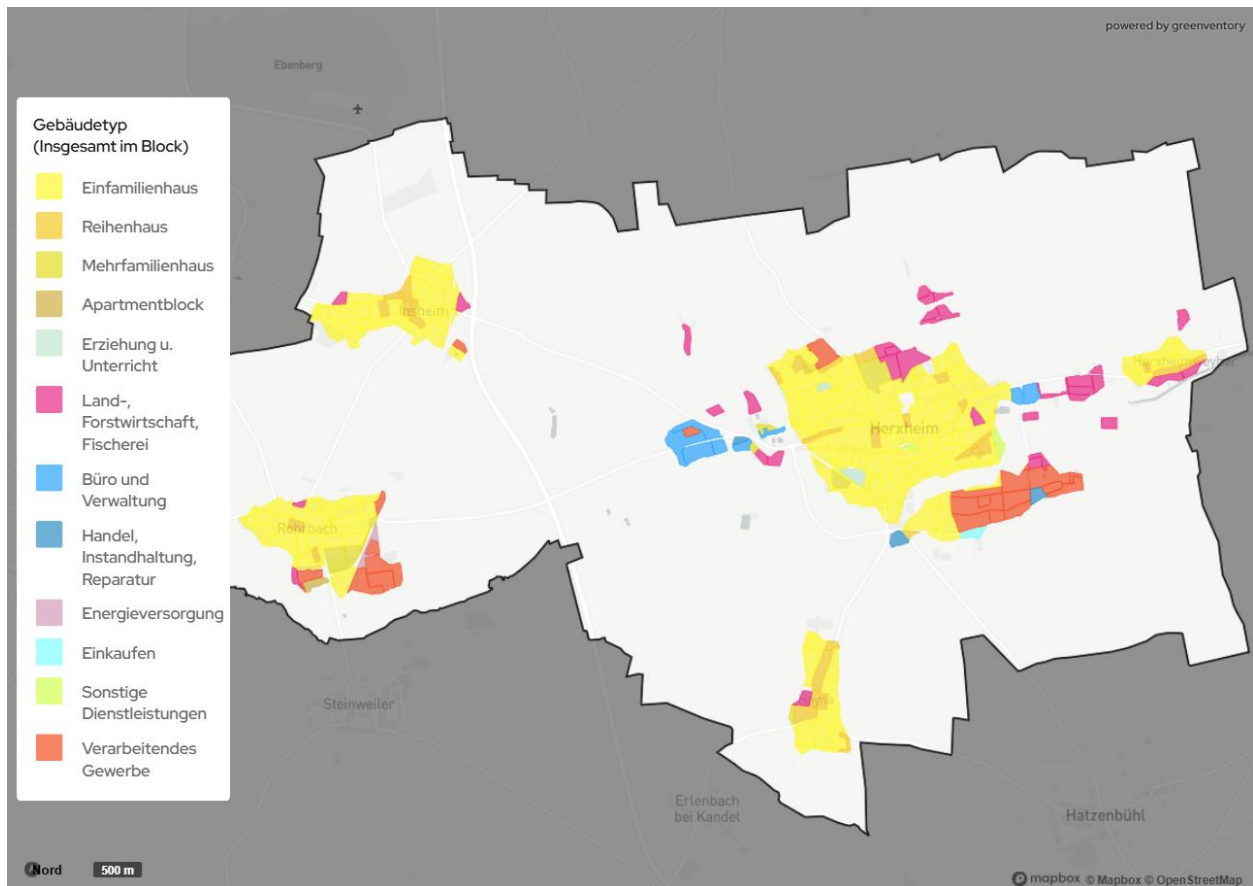


Abbildung 7: Überwiegende Gebäude- und Nutzungstypen auf Baublockebene

Baualtersklassen und Denkmalschutz

Ein wichtiges Strukturmerkmal, das v. a. für die Berechnung des Sanierungspotenzials im Gebäudebestand verwendet wird, ist die Verteilung der **Baualtersklassen** in der Gemarkung (vgl.). Gemäß der Datenlage sind insgesamt rund 60 % der Gebäude in der VG Herxheim vor der 1. Wärmeschutzverordnung (1977) bzw. bis zum Jahr 1978 erbaut worden. 26 % stammen aus der Zeit vor 1949. Die Baualtersklasse, die durchschnittlich und relativ zur Bodenfläche den höchsten Wärmeverbrauch und die höchsten Einsparpotenziale aufweist, ist jene von der Nachkriegszeit bis zum Ende der 1970er Jahre. Diese ist mit über 2.800 Gebäuden (ca. 34 %) am häufigsten vertreten.

Gebäudebestand

Gebäudebestand	Gebäudebestand
vor 1919	1.574
1919 - 1948	641
1949 - 1978	2.880
1979 - 1990	932
1991 - 2000	767
2001 - 2010	457
2011 - 2019	502
2020 - 2022	72
Unknown	656
Gesamt	8.481

Abbildung 8: Verteilung Baualtersklassen (N = 8.481)¹³

Die räumliche Verteilung der vorwiegenden **Baualtersklassen auf Baublockebene** ergibt sich aus Abbildung 9. Sie spiegelt die oben beschriebene städtebauliche Struktur und Siedlungsentwicklung räumlich in den jeweiligen Ortsgemeinden wider: Die historisch gewachsenen Altbaubestände liegen zentral in den Ortskernen, während die Siedlungserweiterungen ab dem 2. Weltkrieg mit jüngeren Baualtersklassen vor allem in den Randbereichen erfolgten.

¹³ Statistisches Bundesamt (Destatis), *Zensus 2022*.

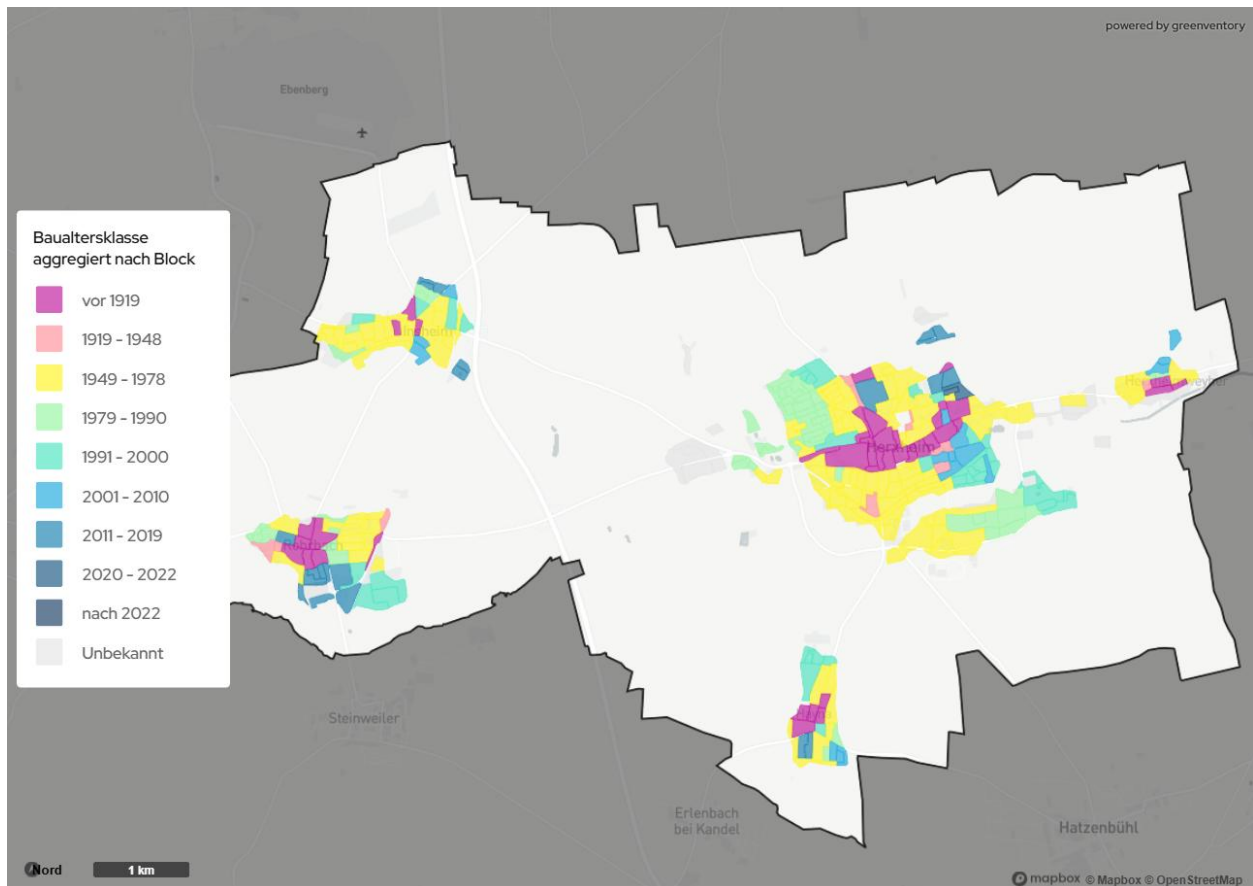


Abbildung 9: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene

Im Denkmalverzeichnis Kreis Südliche Weinstraße sind eine Vielzahl denkmalgeschützter Gebäude für die VG Herxheim aufgelistet¹⁴. **Herxheim** ist geprägt von barocken und spätbarocken Fachwerkhäusern aus dem 18. und frühen 19. Jahrhundert, ergänzt durch kirchliche Gebäude und Kleindenkmäler. Im **Ortsteil Hayna** finden sich Fachwerkhäuser sowie historische Tabakschuppen in größeren Hofanlagen. **Herxheimweyher** besteht hauptsächlich aus barocken Fachwerkhäusern des 18. Jahrhunderts sowie mehreren Wegekreuzen und Kleindenkmälern. **Insheim** zeichnet sich durch eine Mischung aus spätgotischer, barocker und klassizistischer Bauweise aus. **Rohrbach** weist zuletzt Baudenkmäler vom Spätmittelalter bis zum 19. Jahrhundert auf, darunter die Simultankirche St. Michael, deren Turm aus dem Jahr 1479 stammt und somit das älteste Gebäude innerhalb der gesamten Verbandsgemeinde ist.

3.2 Wärmebezogene Datengrundlagen und Methodik

3.2.1 Ausgangsbasis

¹⁴ Vgl. Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz, *Denkmalverzeichnis Kreis Südliche Weinstraße*.

Der Wärmeplan wurde unter Nutzung eines sogenannten **digitalen Zwillings** (DZ) erstellt. Dieser bildet Gebäude, Flächen und Gebiete, die mit Informationen zu Geometrie und energetisch relevanten Attributen angereichert werden, in einem virtuellen Modell digital ab. Die MVV Regioplan GmbH nutzte hierfür den digitalen Zwilling der Fa. greenventory GmbH mit Sitz in Freiburg. Dabei wurden Daten zum Gebäudebestand mit Angaben zu den Verbräuchen leitungsgebundener Energieträger sowie Daten zu Feuerstätten und privat betriebenen Wärmenetzen innerhalb der Gemarkung der VG Herxheim aufbereitet, georeferenziert, miteinander verschnitten und plausibilisiert.

Aus Gründen des Datenschutzes wurden adress- und personenbezogene Daten, insbesondere **Verbrauchsangaben** der Netzbetreiber und Daten aus Kkehrbüchern der Schornsteinfeger, für die Erhebung, Auswertung und Ergebnisdarstellung datenschutzkonform zusammengefasst.

Geliefert wurden für die kommunale Wärmeplanung vorrangig folgende Daten:

- Verbräuche leitungsgebundener Wärmeversorgung (für jeweils drei Jahre):
 - Erdgasverbräuche
- Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik:
 - Art, Brennstoff und Heizleistung der Feuerstätten (elektronisches Kkehrbuch)
- Netz- und Infrastrukturdaten:
 - Erdgas- und Stromnetze
 - Abwassersystem
- Erzeugerdaten:
 - Heizzentralen
 - Erneuerbare und KWK-Anlagen
- Denkmalschutz:
 - Flächendenkmäler und denkmalgeschützte Einzelgebäude

Der digitale Zwilling greift des Weiteren auf folgende öffentliche Bestandsdatenquellen zurück:

- Gebäudeinformationen
 - ALKIS-Daten
 - LoD/LoD 2-Daten
 - Zensusdaten
 - Ggf. Ergänzungen aus OSM (OpenStreetMap), z. B. zu Stockwerks-Informationen

3.2.2 Verarbeitung der Daten

Die Bestandsanalyse liefert die Berechnungsgrundlage auf Basis der Ist-Situation. Alle vorliegenden Informationen werden im digitalen Zwilling zusammengefasst und für die weitere Verarbeitung und Analyse aufbereitet.

Gebäudeinformationen

Mithilfe öffentlicher Datenquellen (darunter die Gebäudehöhen-Informationen aus dem ALKIS-Gebäudeumringe-Datensatz, 3D-Gebäudemodelle im LoD2, Stockwerks-Informationen aus OSM) sowie eines proprietären KI-Modells (der Greenventory GmbH mit Sitz in Freiburg) werden für Gebäude unterschiedliche Kennwerte ermittelt, wie die Grundfläche, Brutto-Gesamtfläche, Nutzfläche und Wohnfläche.

Zudem wird eine Kategorisierung in die Sektoren Wohngebäude, Industrie & Produktion, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) sowie öffentliche Gebäude vorgenommen. Grundlage dafür bildet eine Gebäudekategorie-Systematik, die sich an der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft orientiert (bekannt als NACE Codes)¹⁵ und mithilfe von ALKIS-Gebäudekategorien, OSM-Daten und Corine Land Cover Daten gewonnen wird.

Des Weiteren ist Wohngebäuden ein Wohngebäude-Subtyp zugeordnet. Maßgeblich sind hier die Kategorien „Einfamilienhaus (EFH)“, „Mehrfamilienhaus (MFH)“, „Reihenhaus (RH)“ und „Apartmentblock“.

Die Baualtersklasse der Gebäude ist vom Zensus 2022 abgeleitet, wobei ein De-Aggregations-Algorithmus der Greenventory GmbH den einzelnen Gebäuden eine konkrete Baualtersklasse zuordnet.

Zuordnung des Heizsystems

Die Bestimmung des primären Heizsystems wird für jedes beheizte Gebäude vorgenommen. Die Zuteilung unterliegt dabei einem Hierarchiesystem, welches zunächst Wärmenetzdaten, Wärmestromdaten (falls vorhanden) und Erdgasverbräuche zuordnet. Liegen für Adressen keine leitungsgebundenen Verbräuche vor, so wird ihnen das Heizsystem aus den Schornsteinfegerdaten zugeordnet. Sollten auch darüber keine Daten vorliegen, wird als letzte Instanz auf Ergebnisse des Zensus 2022 zurückgegriffen.

Bestimmung des Wärmebedarfs

Für jedes Gebäude wurde auf Basis der aggregierten Realdaten ein Wärmebedarf errechnet. Dieser setzt sich aus dem Energiebedarf in kWh/Jahr sowie der Effizienz (η) des genutzten Energieträgers zusammen.

¹⁵ Europäische Gemeinschaften (2008): NACE Rev. 2 – Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft

Berechnung der Wärmelinienichte

Die Berechnung und Darstellung der Wärmeverbrauchsrichtekarten (Kacheln, Linien etc.) erfolgt vollständig im digitalen Zwillings. Sie stellen in Hinblick auf die Bestandsanalyse und die Ermittlung der Zielszenarien eine wichtige Information dar.

Bei der Wärmelinienichte wird der Verbrauch von an die Straße angrenzenden Gebäuden auf Straßensegmente projiziert. Sie gibt damit die absetzbare Wärmemenge (kWh/Jahr) im Verhältnis zur Leitungslänge (m) an und kann damit Wärmenetzpotenzialgebiete aufzeigen.

3.3 Beheizungsstruktur

Abbildung 10 zeigt die Anzahl aller dezentralen Wärmeherzeuger im Untersuchungsgebiet einschließlich des eingesetzten Energieträgers. Bei der Beheizungsstruktur überwiegen Öl- und Erdgaskessel, welche in Summe ca. 85 % der primären Heizungsarten darstellen. „Unknown“ stellen unbeheizte Gebäude dar.

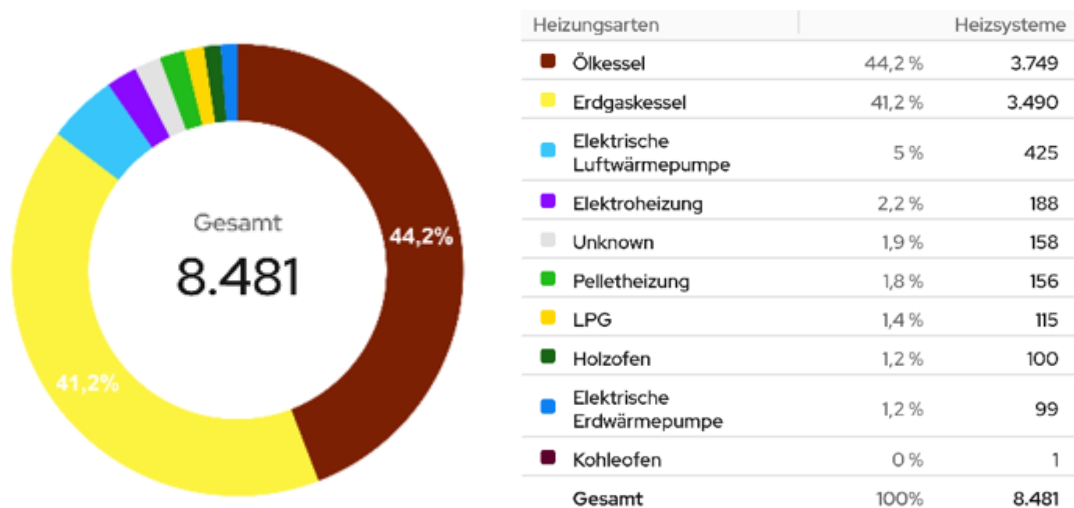


Abbildung 10: Anzahl dezentraler Wärmeherzeuger

Nachfolgend ist in Abbildung 11 die räumliche Verteilung der Heizsysteme gezeigt. Dabei ist jeweils das am häufigsten im Gebäudeblock vertretene Heizsystem dargestellt. Im gesamten Gebiet der VG Herxheim überwiegen Erdgas- und Heizölkessel als primären Wärmeherzeuger. Insbesondere in Gebieten mit Gebäuden mit jüngerem Baujahr sind auch Luftwärmepumpen zu finden. Im Gewerbegebiet Rohrbachs ist Flüssiggas das wesentliche Heizsystem.

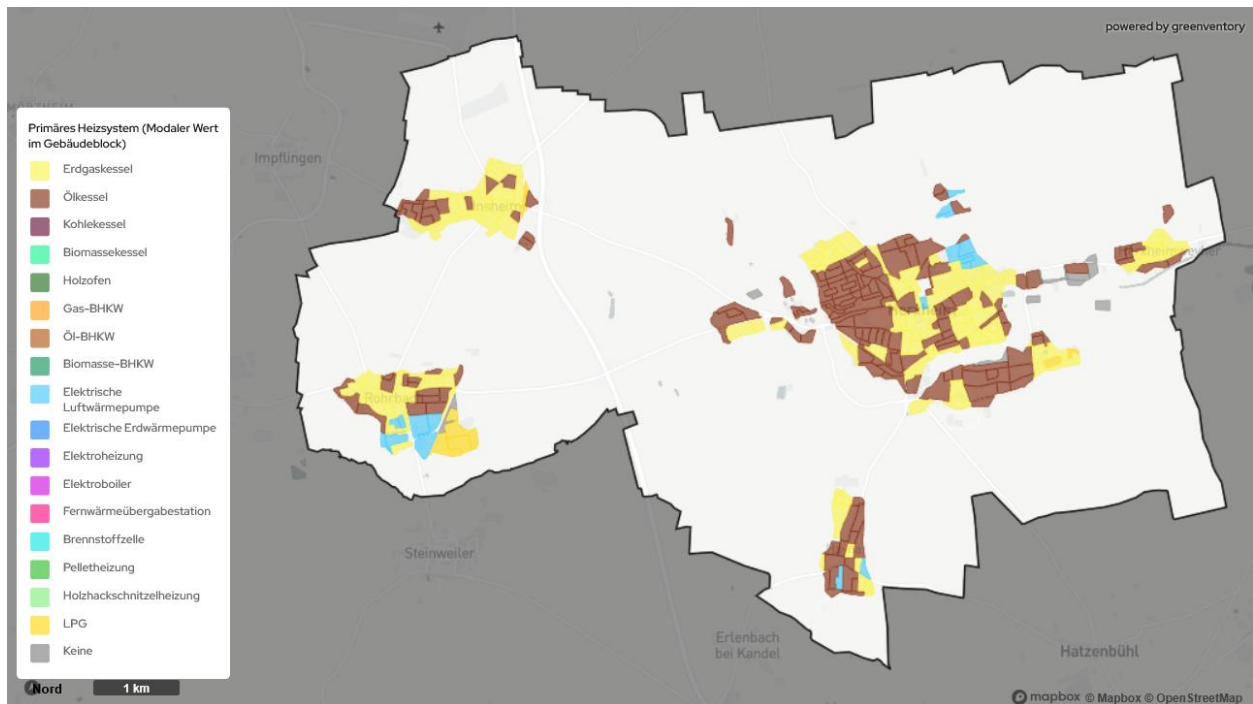


Abbildung 11: Räumliche Verteilung der dezentralen Wärmeerzeuger auf Baublockebene

3.4 Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur

Die **Wärme** in der VG Herxheim wird im Status Quo vorrangig durch fossile Energieträger erzeugt. Abbildung 12 zeigt die vorherrschende Wärmeversorgungssituation in der VG auf Baublockebene, unterteilt in Gebiete mit Versorgung durch **Strom**, mit **Gas** (mit Netzanschluss) oder **Flüssiggas** (ohne Netzanschluss) und mit **Öl**. Hier sei zu erwähnen, dass die Karte den im Gebiet vorherrschenden Energieträger bezogen auf den Endenergiebedarf anzeigt. Es können aber auch Gebäude mit anderen Energieträgern innerhalb des Gebietes vorliegen. Das sind beispielsweise Wärmeerzeuger mit Holzscheite oder Holzpellets (Biomasse), die allerdings nur vereinzelt vorliegen. Eine genaue Aufschlüsselung des Endenergieverbrauchs nach Energieträgern findet sich unter Kapitel 3.5.

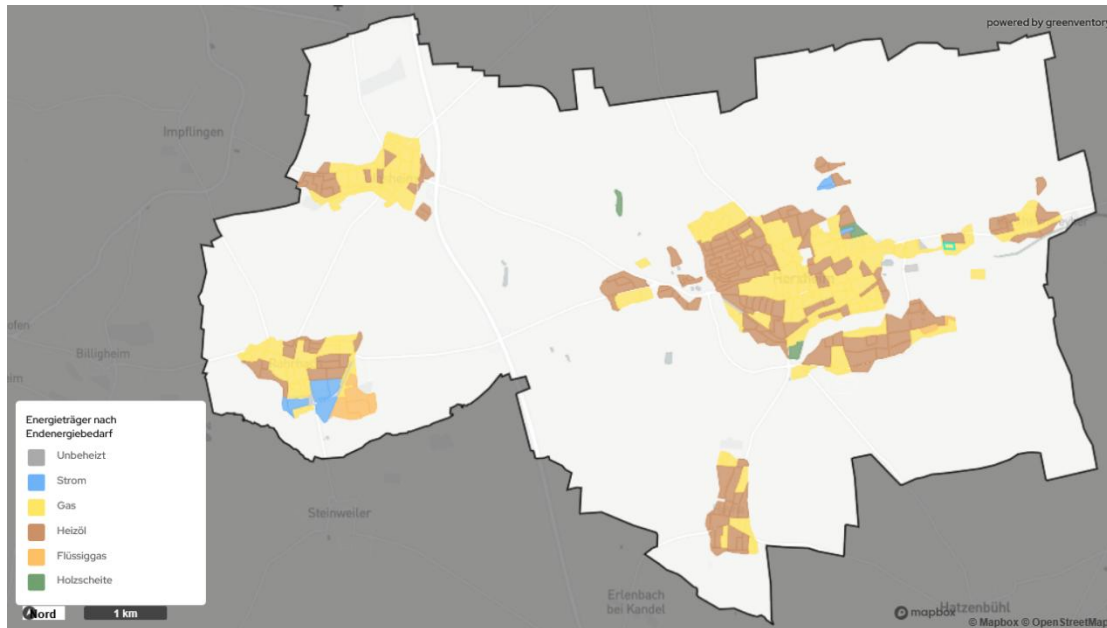


Abbildung 12: Wärmeversorgung in der VG Herxheim auf Gebäudeblockebene nach vorherrschendem Energieträger (Status Quo)

Innerhalb der VG Herxheim existieren keine (Nah-)Wärmenetze. Jedoch existieren Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur gemeinsamen Strom- und Wärmeerzeugung für die Versorgung von größeren Gebäudekomplexen.

Darüber hinaus ist zu erwähnen, dass sich in Insheim ein Geothermiekraftwerk befindet, welches seit 2012 thermische Energie aus dem Tiefenwasser in elektrischen Strom umwandelt. Stand 2025 wurde das Geothermiekraftwerk zu einem Geothermieheizkraftwerk umgebaut mit insgesamt 4,2 MW_{th} Leistung und einem installierten Wärmespeicher mit 7,25 MWh Kapazität, wobei ein Wärmeliefervertrag mit der EnergieSüdwest AG noch in Verhandlung ist.¹⁶ Zurzeit werden mit der Erdwärme somit noch keine Haushalte versorgt, jedoch besteht ein großes Potenzial zur Wärmeversorgung der in Insheim stehenden Gebäude über ein Wärmenetz. Nähere Informationen dazu finden sich unter Kapitel 4.4.3.

Weite Teile innerhalb der Gemarkung der VG Herxheim werden bislang über ein bestehendes, zusammenhängendes **Erdgasnetz** versorgt. Das Erdgasnetz erstreckt sich über alle Ortsgemeinden, sodass ca. 64 % aller Gebäude der VG Herxheim an das Gasnetz angeschlossen sind. Dieses umfasst auf der Gemarkung in Summe mit Anschluss- und Versorgungsleitungen eine Netzlänge von ca. 119 km. 2023 konnte bei ca. 1.800 Adressen ein Erdgasverbrauch zugeordnet werden. Der wesentliche Ausbau des Gasnetzes erfolgte in den 1970er Jahren. Der Gasnetzbetreiber ist die Thüga Energienetze GmbH.

¹⁶ Zeilinger, „Phase 1 - Lionheart (Vulcan Energie Ressourcen GmbH)“.

Eine Übersicht über bestehende Gebiete auf Baublockebene, in denen eine Erdgasversorgung vorliegt, kann Abbildung 13 entnommen werden. Dabei ist zu beachten, dass Erdgas nicht zwingend der primär genutzte Energieträger der Gebiete ist.

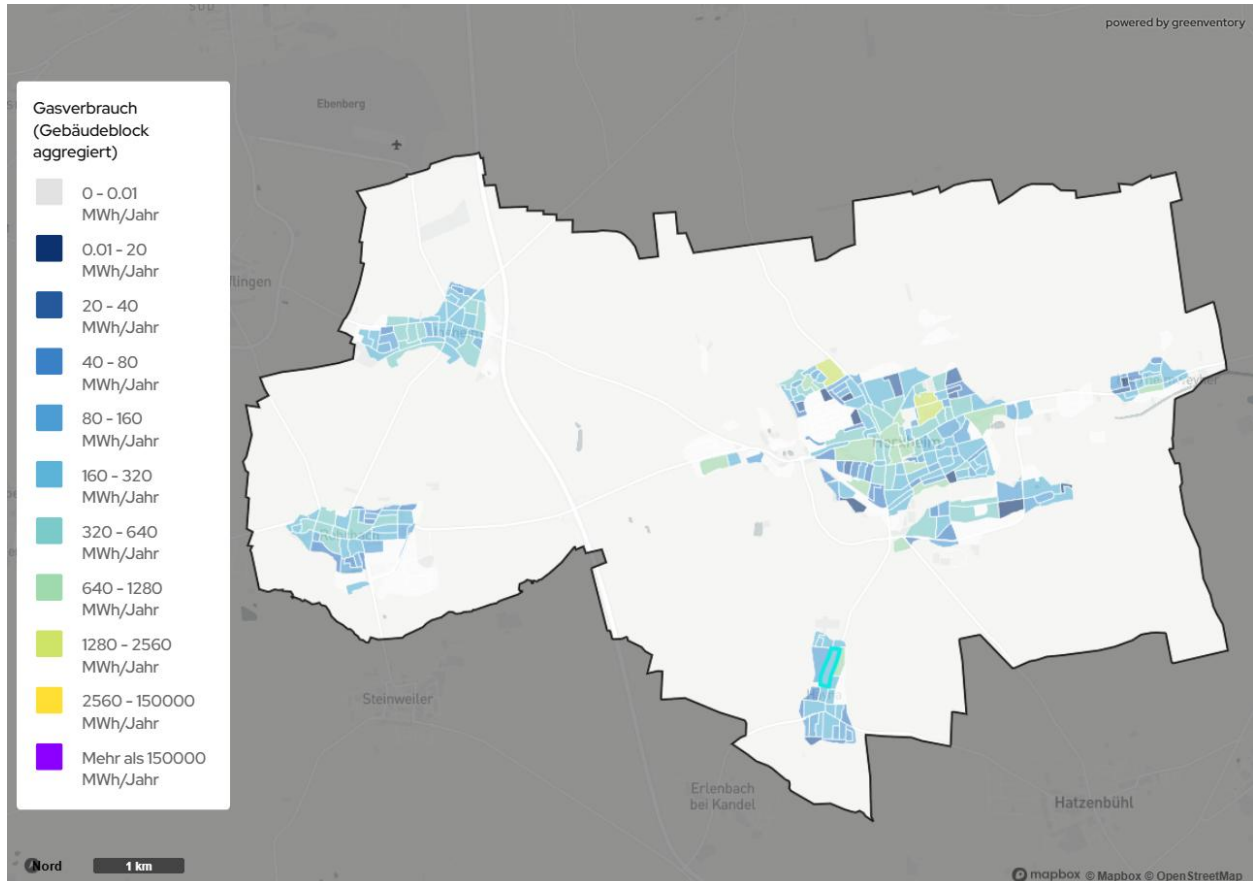


Abbildung 13: Erdgasversorgte Gebiete in der VG Herxheim mit durchschnittlichem Verbrauch auf Gebäudeblockebene (Status Quo)

Auf der Gemarkung VG Herxheim bestehen bislang keine Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen. Ebenso liegen keine Informationen zu bestehenden, geplanten oder genehmigten Gasspeichern vor.

3.5 Energie- und Treibhausgasbilanz

Die Ausgangssituation der VG Herxheim soll im Folgenden mit Hilfe einer **Energie- und Treibhausgasbilanz** beurteilt werden. Hierfür wurden zum einen der Endenergieverbrauch und zum anderen die Treibhausgas-Emissionen im Wärmebereich für die Gemarkung ermittelt. Ziel ist, den Status Quo möglichst detailliert zu erfassen, um u.a. auf dieser Grundlage eine zielgerichtete Wärmewendestrategie zu erstellen.

Im Wesentlichen wurden die Verbrauchswerte (jeweils der Median aus den Jahren 2021 bis 2023) in Summe bilanziert und mit den THG-Emissionsfaktoren des Technikkatalogs Wärmeplanung

1.1 des KWW (Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende) aufgerechnet.¹⁷ Die für den Status Quo gültigen Emissionsfaktoren der Wärmenetze wurden in den weiteren Berechnungen verwendet. Für die Emissionsfaktoren der mit Erdgas betriebenen BHKWs wurde ein Wert von 0,17 tCO₂e/MWh angenommen. Die zugrunde liegenden Emissionsfaktoren sind der nachstehenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 3: Emissionsfaktoren nach Energieträgern
(Grundlage: Langreder et al. (2024))

Energieträger	Faktor Heizwert zu Brennwert	Emissionsfaktor (tCO ₂ e/MWh)		
		2022	2030	2040
Strom	-	0,499	0,110	0,025
Heizöl	1,06	0,310	0,310	0,310
Erdgas	1,11	0,240	0,240	0,240
Steinkohle	1,06	0,400	0,400	0,400
Holz	1,1	0,020	0,020	0,020
Biogas	1,11	0,139	0,133	0,126
Solarthermie	-	0	0	0

Endenergie

In Summe beträgt der **Endenergiebedarf** der VG Herxheim 156,3 GWh/Jahr. Abbildung 14 zeigt den gesamten Endenergieverbrauch in GWh/Jahr gegliedert nach den jeweils vorherrschenden Energieträgern. Das entspricht pro Einwohnerin und Einwohner einem Endenergiebedarf von ca. 9,9 MWh/Jahr.

¹⁷ Vgl. Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung 2024*.

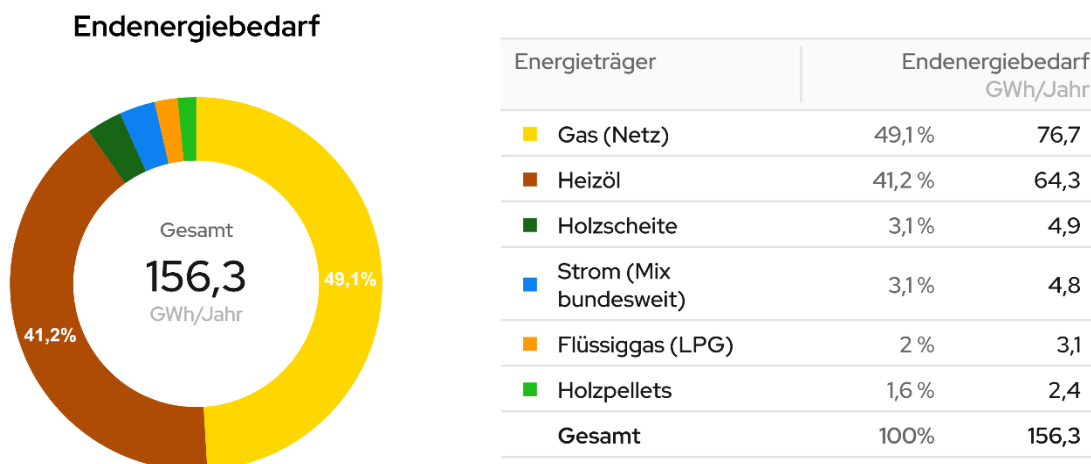


Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträgern der VG Herxheim (Median der Jahre 2021 bis 2023)

Den größten Anteil am Endenergieverbrauch der VG Herxheim trägt **Erdgas** mit 51,1 % (Gasnetz + Flüssiggas). **Heizöl** stellt mit einem Anteil von 41,1 % ebenfalls einen großen Anteil dar. Der verbleibende Endenergiebedarf teilt sich somit auf die Energieträger **Biomasse** mit 4,7 % (Holz-scheite + Holzpellets) und **Strom** mit 3,1 % auf.

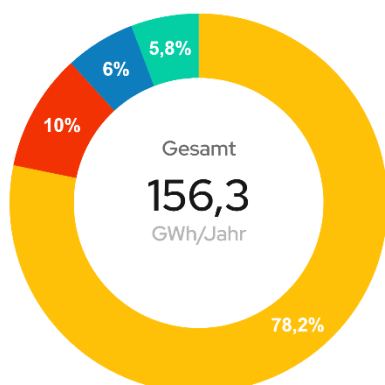
Zum aktuellen Stand wird der Strommix in Deutschland noch nicht vollständig aus erneuerbaren Energien erzeugt, sodass der Anteil **fossiler Energieträger** in Summe mit ca. 95,4 % zu bilanzieren ist. Der Anteil **erneuerbarer Energieträger** am Endenergieverbrauch beschränkt sich auf die Energieträger Holz-scheite und -pellets (Biomasse) und umfasst somit ca. 4,6 %.

Der **leitungsgebundene Endenergieverbrauch** Wärme setzt sich aus dem Erdgasnetz und dem Stromnetz zusammen und beträgt in Summe 81,5 GWh/Jahr, wovon 76,7 GWh/Jahr auf das Erdgasnetz und 4,8 GWh/Jahr auf Stromnetz entfallen. Der Anteil erneuerbarer Energien am jährlichen leitungsgebundenen Endenergieverbrauch liegt aufgrund der Erdgasnutzung bislang bei 0 GWh/Jahr bzw. 0 %. Lediglich geringe Anteile der Heizstromversorgung, die z. T. aus erneuerbaren Stromquellen gedeckt werden, können hier angeführt werden.

In Abbildung 15 wird der Endenergieverbrauch verteilt auf die Sektoren „Privates Wohnen“, „Industrie und Produktion“, „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ (GHD) und „Öffentliche Bauten“¹⁸ dargestellt. Der Wohnsektor hat dabei mit 78,2 % den größten Verbrauchsanteil, gefolgt von Industrie und anschließend GHD sowie öffentliche Bauten.

¹⁸ Die Kategorie „öffentliche Bauten“ umfasst u. a. Rathäuser, Feuerwehrgebäude, KiTas, Schulen, Turnhallen, Schwimmbäder, Kliniken und Kirchen.

Endenergiebedarf



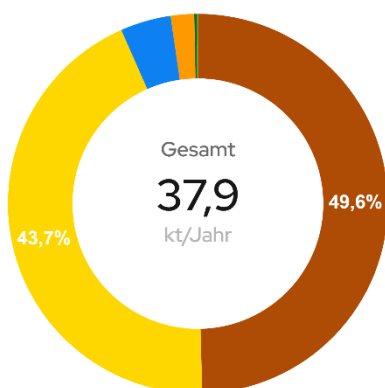
Wirtschaftssektor	Endenergiebedarf GWh/Jahr	
Privates Wohnen	78,2 %	122,3
Industrie & Produktion	10 %	15,6
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	6 %	9,3
Öffentliche Bauten	5,8 %	9,1
Gesamt	100 %	156,3

Abbildung 15: Endenergieverbrauch der VG Herxheim nach Sektoren

Treibhausgasemissionen

Abbildung 16 zeigt die **THG-Emissionen** der VG Herxheim im Wärmebereich in Tausend-Tonnen pro Jahr für den Status Quo, gegliedert nach den einzelnen Energieträgern. In Summe werden demnach rund 37,9 kt CO₂e/Jahr emittiert.

Treibhausgasemissionen



Energieträger	Treibhausgasemissionen kt/Jahr	
Heizöl	49,6 %	18,8
Erdgas	43,7 %	16,6
Strom (Mix bundesweit)	4,3 %	1,6
Flüssiggas (LPG)	2 %	0,764
Holzscheite	0,2 %	0,088
Holzpellets	0,1 %	0,044
Gesamt	100 %	37,9

Abbildung 16: THG-Emissionen der VG Herxheim nach Energieträgern (Median der Jahre 2021 bis 2023)

Die höchsten THG-Emissionen werden durch den Einsatz von **Erdöl** als Energieträger verursacht. Der THG-Anteil von Heizöl liegt aufgrund des hohen Emissionsfaktors bei 49,6, während der Endenergieverbrauchsanteil bei nur 41,2 % lag. **Erdgas** (Gasnetz + Flüssiggas) verursacht mit 45,7 % anteilig die zweithöchsten THG-Emissionen der VG Herxheim im Wärmesektor.

Die THG-Emissionen von Stromdirektheizungen und Wärmepumpen (zusammengefasst im Bereich **Strom**) liegen bei 4,3 % der gesamten THG-Emissionen. Dieser Anteil wird mit der künftigen

Entwicklung zu höheren Anteilen der erneuerbaren Energien im Strommix stetig sinken. Der verbleibende Anteil entfällt auf **Holzsplit** und **-pellets** (Biomasse).

Die THG-Emissionen ergeben sich in der VG Herxheim vorwiegend aus dem Sektor privates Wohnen (79,2 %), gefolgt von Anteilen aus der Industrie & Produktion, aus GHD und öffentlichen Bauten (siehe Abbildung 17).

Treibhausgasemissionen

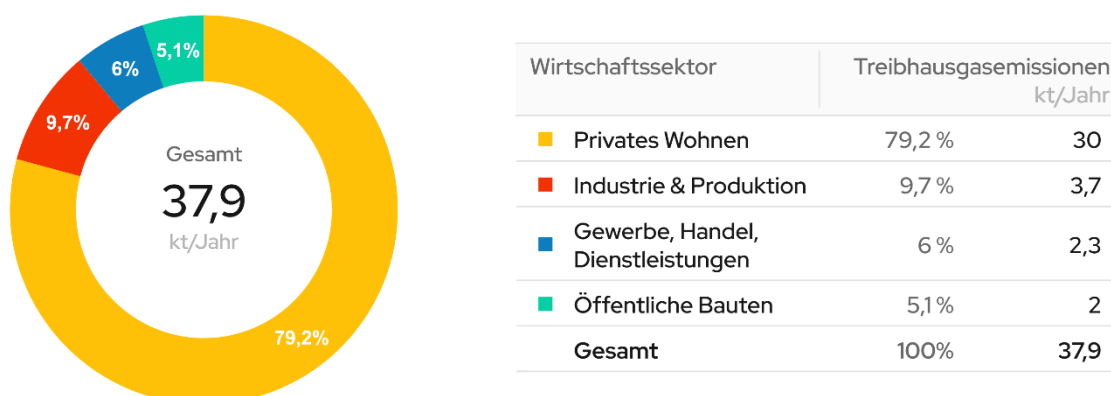


Abbildung 17: THG-Emissionen der VG Herxheim nach Sektoren (Median der Jahre 2021 bis 2023)

Die Verteilung der THG-Emissionen auf die Siedlungsgebiete der VG Herxheim ergibt sich aus Abbildung 18 in einer gebäudeblockbezogenen Darstellung. Auffällig sind dabei vor allem einige Wohngebiete mit hohen Emissionswerten, die vorrangig durch Heizöl beheizt werden. Besonders im Kernbereich von Herxheim sowie in Teilen von Herxheimweyher und Hayna zeigen sich Blockstrukturen mit Emissionen von 200 bis zu 800 t CO₂e/Jahr. Dies lässt auf ältere Gebäudebestände mit konventionellen Heizsystemen schließen.

Im Gegensatz dazu weisen neuere Wohngebiete an den Ortsrändern von Herxheim sowie von Insheim und Rohrbach vergleichsweise geringe Emissionen auf. Diese Bereiche sind durch moderne Neubauten geprägt und liegen bei unter 50 t CO₂e/Jahr.

Auch einzelne öffentliche Bauten, wie Schulen oder Verwaltungsgebäude, tragen punktuell zu höheren Emissionen bei – beispielsweise im zentralen Bereich von Herxheim. Gewerbegebiete der Verbandsgemeinde zeigen ebenso mittlere bis höhere Emissionswerte.

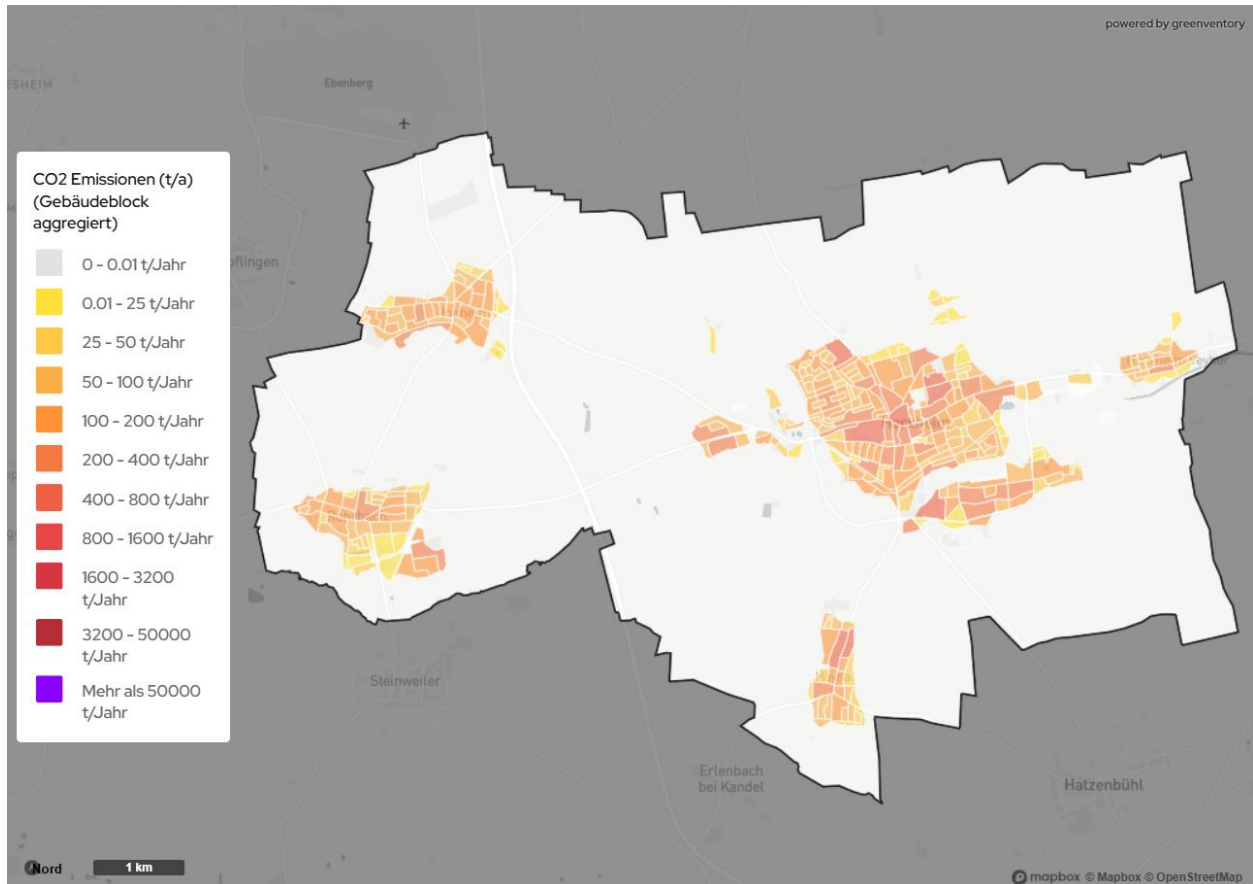


Abbildung 18: THG-Emissionen der VG Herxheim auf Gebäudeblockebene

Großverbraucher von Wärme

Das WPG sieht in Anlage 2, Abschnitt I, Nummer 2, Unternummer 7 eine standortbezogene kartographische Darstellung von Großverbrauchern vor. In Abbildung 19 sind Großverbraucher mit einem hohen Wärmebedarf (Nutzenergie) ab 250 MWh/Jahr des privaten Sektors (Wohnen, GHD und Industrie) in rot und die des öffentlichen Sektors in violett dargestellt.

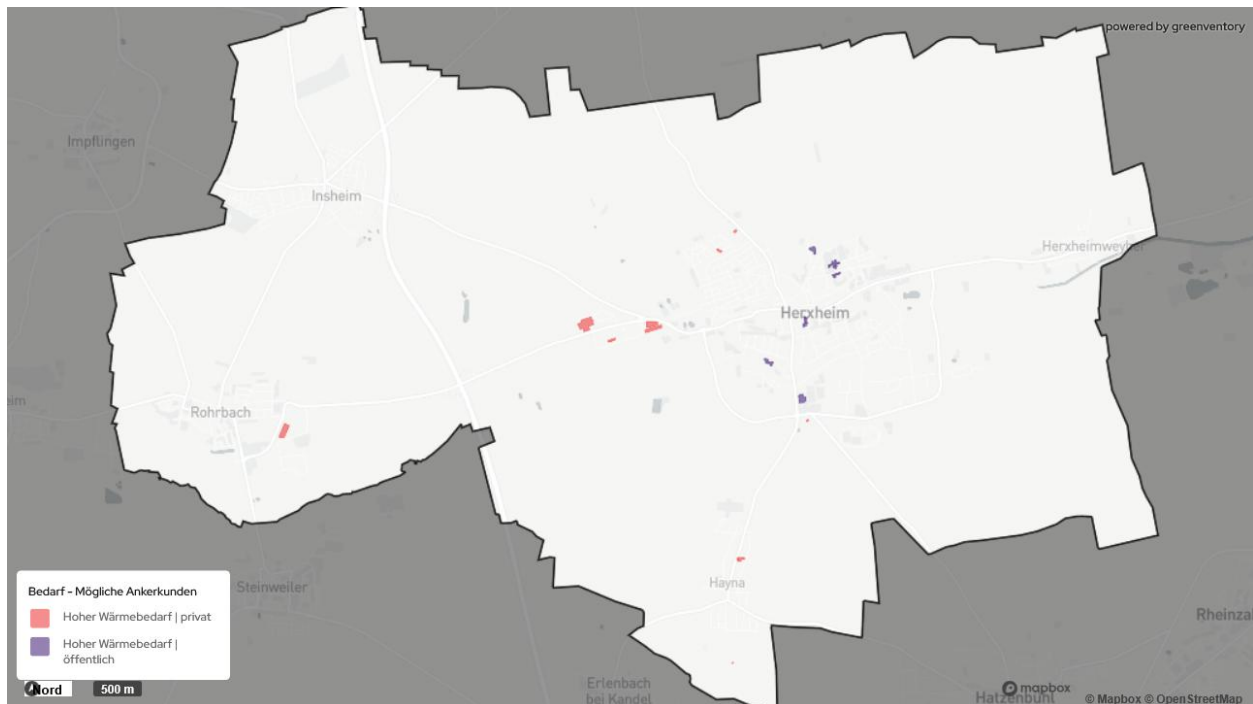


Abbildung 19: Verortung der Großverbraucher (mind. 250 MWh/a) im Bereich Wärme

3.6 Abwasserinfrastruktur

Die Verbandsgemeindewerke Herxheim sind für den Betrieb des Abwasserleitungsnetzes verantwortlich, welches eine Ausdehnung von ca. 113 km hat und 5.340 Hausanschlüsse umfasst. Die Reinigung des Abwassers erfolgt in vier Kläranlagen, in Kooperation mit Nachbarverbands-gemeinden. Auf Gemarkung der VG Herxheim selbst liegen die Kläranlagen Insheim-Impflingen mit 3.500 angeschlossenen Einwohnern und Rohrbach-Steinweiler mit 3.700 angeschlossenen Einwohnern. Die mittlere Jahresschmutzwassermenge wird mit 180.000 m³ bzw. 495.000 m³ angegeben.¹⁹

Nach Informationen der Verbandsgemeindewerke liegt der Kanalquerschnitt in der gesamten VG unter 800 mm und der Trockenwetterabfluss bei unter 10 l/s.²⁰ Neben einer ausreichenden Dimensionierung des Abwasserkanals zur Installation von Wärmetauschertechnologien ist ein Trockenwetterabfluss von 15 Liter pro Sekunde erforderlich, um eine ausreichende Überströmung bzw. Wärmeabnahme des Wärmetauschers zu gewährleisten, unabhängig davon, ob dieser als Rinnenwärmetauscher im Kanal oder in Kombination mit einer Schachtsieb- und -pumpanlage

¹⁹ Vgl. Verbandsgemeinde Herxheim, „Kläranlagen“.

²⁰ Information Verbandsgemeindewerke vom 06.05.2025.

außerhalb des Kanals installiert wird.²¹ Da die entsprechende Dimensionierung bzw. der Trockenwetterabfluss nicht vorliegen, wird bei der Potenzialanalyse in Kapitel 4 kein Abwasserwärmepotenzial ausgewiesen.

3.7 Wärmebedarfe und Wärmebedarfsdichte

Der **Wärme-** bzw. **Heizenergiebedarf** der VG Herxheim beträgt 141 GWh/Jahr. Er berechnet sich aus dem Endenergiebedarf, der mit der jeweiligen Heizenergie-Effizienz η der jeweils den Gebäuden zugehörigen Primärenergieträger multipliziert wird. Vom Wärmebedarf entfallen 78 % auf das private Wohnen, 10,8 % auf Industrie & Produktion, 5,7 % auf GHD und 5,6 % auf öffentliche Bauten. Die Wärmebedarfe sind dabei in die Nutzungsarten Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme aufgeschlüsselt.

Zur Betrachtung des Gesamtwärmebedarfs können sogenannte Wärmebedarfsdichten herangezogen werden. Zur Ermittlung wird der Wärmebedarf auf eine räumlich begrenzte Fläche (vgl. Abbildung 20) oder Länge (vgl. Abbildung 21) bezogen. Eine hohe Wärmeverbrauchsichte kann ein wichtiger Indikator dafür sein, dass Wärmenetze wirtschaftlich realisierbar sind.

Sogenannte „Ankerkunden“, z. B. Schulzentren oder Verwaltungsgebäude, welche eine langfristig gesicherte und meist hohe Abnahmemenge gewährleisten, erhöhen das Wärmenetzeignungspotenzial. Bei geringen Wärmedichten wie in peripheren Siedlungsgebieten sind hingegen i. d. R. dezentrale Lösungen die wirtschaftlichere Option.

²¹ Vgl. Buri und Kobell, *Wärmenutzung aus Abwasser*.



Abbildung 20: Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene

Abbildung 20 zeigt den Wärmeverbrauch je ha Bodenfläche pro Jahr auf Baublockebene (**Wärmebedarfsdichte**). Die Werte reichen von grünen/gelben Kategorien (geringer Verbrauch pro ha Bodenfläche) bis zu orangenen/rötlichen Kategorien (erhöhter Verbrauch). Die Daten stellen grobe Orientierungswerte dar, die ggf. im Rahmen von Nachprüfungen hinsichtlich einer Wärmenetzeignung näher zu untersuchen sind. Insbesondere im Zentrum Herxheims ist hier eine hohe Wärmebedarfsdichte zu erkennen.



Abbildung 21: Wärmebedarf nach Straßensegmenten – Wärmelinienindichte

Auch die **Wärmelinienindichte** (vgl. Abbildung 21) ermöglicht eine spezifische Aussage hinsichtlich potenzieller Wärmeabnahmemengen in Bezug auf vordefinierte Straßenabschnitte (kWh je m/Jahr)²². Auch hier ist insbesondere im Zentrum Herxheims eine hohe Wärmedichte erkennbar.

²² Üblicherweise umfasst ein Straßensegment den Abschnitt zwischen zwei Straßenkreuzungen.

4 Potenzialanalyse

4.1 Energieeinsparung und Energieeffizienz

- Energetische Sanierung der Wohngebäude und Nichtwohngebäude

Die **energetische Sanierung** der Bestandsgebäude bietet einen großen Hebel, um den Raumwärmebedarf der Gebäude zu senken. Manche Häuser sind effizienter, vor allem Neubauten oder sanierte Gebäude, andere wiederum weniger effizient. Eigentümer schlecht isolierter Gebäude sind hingegen oft sparsamer und heizen weniger oder nicht so viele Räume. In der VG Herxheim sind ca. 60 % des Wohngebäudebestands vor der ersten Wärmeschutzverordnung (1977) erbaut, d. h. zu einer Zeit, als Energieeffizienz generell noch keine wesentliche Rolle beim Neubau spielte.

Die Ermittlung des Sanierungspotenzials erfolgt modellbasiert. Unter dem Begriff des Sanierungspotenzials wird die Differenz des aktuellen Wärmebedarfs im Bestand zum Wärmebedarf in saniertem Zustand verstanden. Für Wohngebäude wird eine TABULA-Klasse ermittelt, über welche der spezifische Wärmebedarf für den sanierten Zustand bestimmt wird. Den Nichtwohngebäuden liegen, je nach Sektor, prozentuale Einsparungsfaktoren zu Grunde.

Dabei wird berücksichtigt, dass die jährlichen Sanierungsraten begrenzt sind. Die derzeit jährlichen Sanierungsraten in Deutschland liegen bei etwa 1 %.²³ Um die Klimaziele zu erreichen, wurde für die VG Herxheim ein Zielwert einer jährlichen Sanierungsrate von 1 % festgelegt.

Weitere Potenziale zur **Effizienzsteigerung** im Gebäudebestand betreffen insbesondere folgende Maßnahmen (vgl. auch Abbildung 22):

- Effizienzsteigerung der Heizungssysteme: Für Effizienzsteigerungen von Heizsystemen gibt es verschiedene technische Optionen, z. B. Absenkung der Vorlauftemperatur mittels Einstellung von Anlagenparametern, Nachtabsenkung der Temperaturen, Überprüfung/Berücksichtigung der Anwesenheitszeiten und der anschließenden Anpassung von Zeitplänen der Bewohner und Nutzer oder vor allem der hydraulische Abgleich, bei dem alle Teile des Heizsystems genau aufeinander abgestimmt werden.²⁴
- Technisches Monitoring und Optimierung von Anlagen: Bei Nichtwohngebäuden (Gewerbe, Industrie oder öffentliche Liegenschaften) kann die Effizienz und Funktionsweise von technischen Anlagen mit Hilfe eines Monitorings, regelmäßigen Kontrollen oder unter Einsatz von Sensorik überprüft und optimiert werden, z. B. durch bedarfsgerechte Beleuchtung, Temperaturfühler oder automatische Einzelraumregelung.

²³ Vgl. Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, „Stichwort“.

²⁴ Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE), „Kostet wenig, bringt viel: der hydraulische Abgleich“.

- Einsparung von Prozesswärme: Wesentliche Effizienzpotenziale bestehen beim Verbrauch von Prozesswärme bei Industriebetrieben durch Modernisierungs- und Optimierungsmaßnahmen, z. B. durch energieeffiziente Anlagenkomponente (Pumpen, Ventilatoren etc.) oder effiziente Umwandlungs- und Erzeugertechnologien. Weitere Potenziale bietet die Wärmerückgewinnung durch Abwärme. Die bisher ungenutzte Abwärme kann für das Heizen von Gebäuden, das Aufbereiten von Warmwasser oder zur Vorwärmung von Verbrennungs- und Trocknungsluft verwendet werden. Die Wärme kann zudem ausgekoppelt und über ein Wärmenetz weitere Gebäude beheizen.

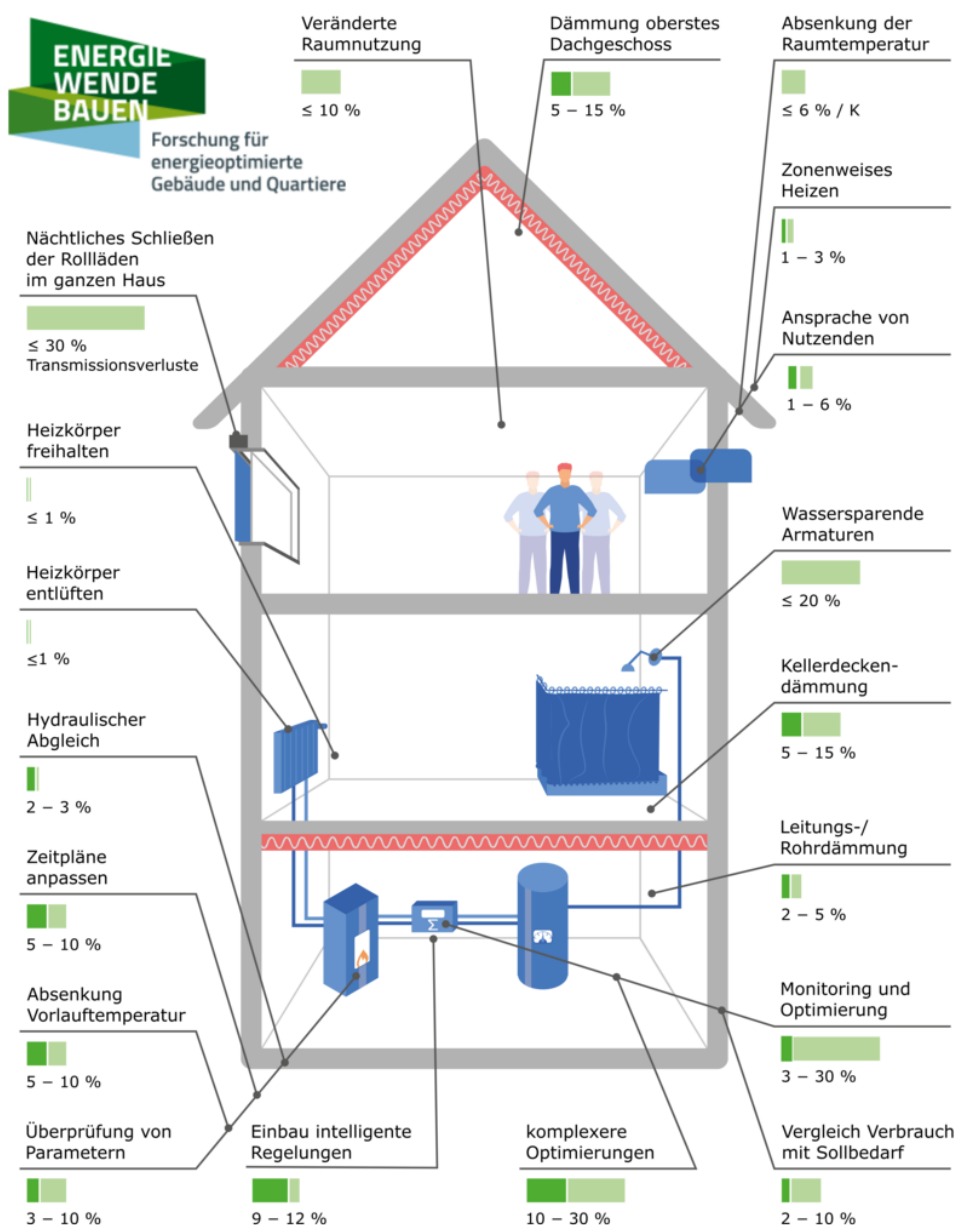


Abbildung 22: Mögliche Effizienzmaßnahmen und potenzielle Einsparungen im Gebäudebestand
(Quelle: Rehmann, F. et al, 2022)

4.2 Definition von Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial

Im Rahmen des WPG sind Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial solche räumlichen Bereiche innerhalb einer Kommune, in denen sich durch gezielte Maßnahmen besonders hohe Energieeinsparungen im Wärmesektor erzielen lassen. Diese Gebiete sind von besonderer Bedeutung für die kommunale Wärmeplanung, da sie eine wichtige Rolle bei der Erreichung der Klimaziele spielen.

In Abbildung 23 sind Teilgebiete mit erhöhten Einsparpotenzialen dargestellt. Die Sanierungspotenzialklasse (niedrig, mittel, hoch) basiert auf der Sanierungstiefe, welche sich aus dem Verhältnis von spezifischem Wärmebedarf (berechnet nach TABULA (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment))²⁵ im sanierten Zustand und dem momentanen Bedarf ergibt.

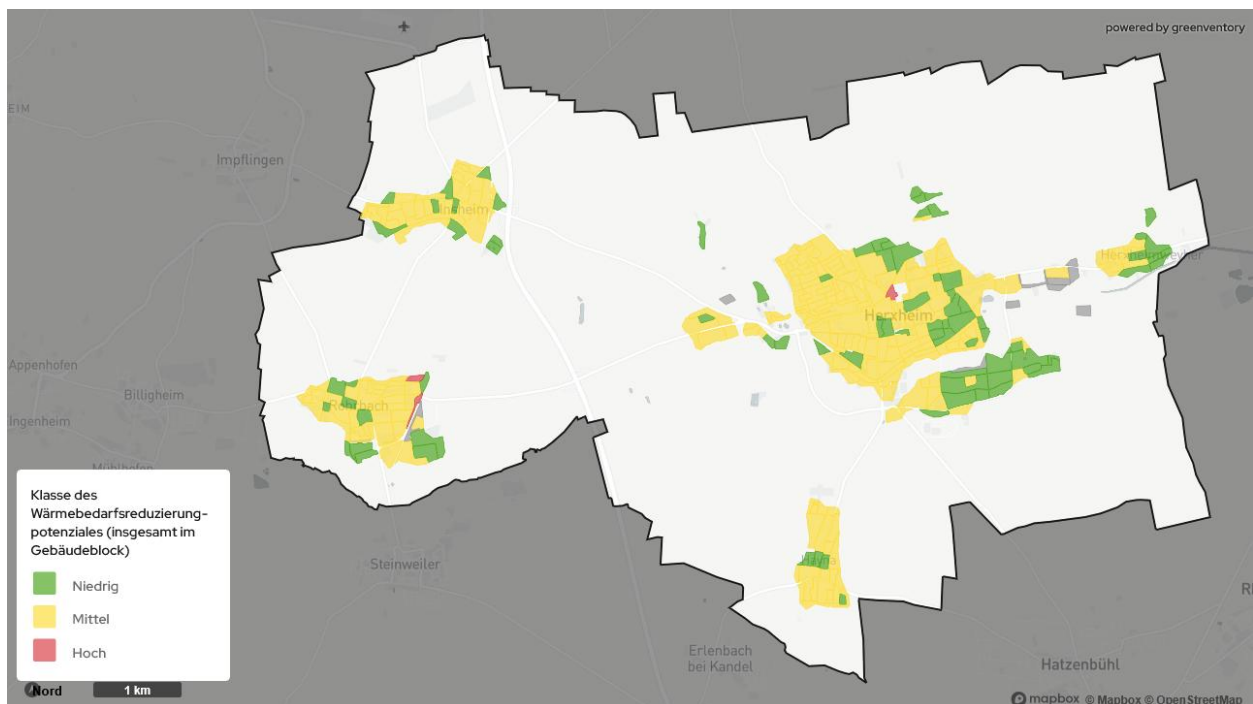


Abbildung 23: Räumliche Verteilung der Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Anhand der räumlichen Verteilung können Gebiete abgeleitet werden, die künftig als Sanierungsgebiete von Interesse sein könnten. Die Ausweisung von Sanierungsgebieten kann Entwicklungsprozesse zur Modernisierung von Gebäuden und Infrastruktur in Stadtteilen anstoßen, beispielsweise durch finanzielle Anreize und Steuererleichterungen. Sanierungsgebiete werden durch eine Sanierungssatzung nach § 142 Baugesetzbuch (BauGB) förmlich festgelegt. Der

²⁵ Vgl. Loga u. a., *Deutsche Wohngebäudetypologie*.

Sanierungsbedarf privater Gebäude ist dabei i. d. R. nicht allein ausschlaggebend für eine mögliche Ausweisung eines Teilgebietes als Sanierungsgebiet. Voraussetzung für die Durchführung einer städtebaulichen Sanierungsmaßnahme nach § 136 ff. BauGB ist das Bestehen sog. städtebaulicher Missstände²⁶, zu deren Behebung das Gebiet durch Sanierungsmaßnahmen wesentlich verbessert oder umgestaltet werden soll. Vor der förmlichen Festlegung eines Sanierungsgebietes werden i. d. R. vorbereitende Untersuchungen nach § 141 BauGB durchgeführt.

Die Sanierungspotenzialklassenbestimmung für die VG Herxheim zeigt weitgehend ein mittleres Wärmebedarfsreduzierungspotenzial auf Baublockebene. Ausnahme bildet ein räumlich sehr eng begrenzter Bereich im Zentrum Herxheims sowie im Norden Rohrbachs mit hohem Einsparpotenzial sowie über die VG verteilt Gebiete mit geringem Einsparpotenzial, insbesondere im Süden und Osten Herxheims sowie im Osten Herxheimweyhers.

4.3 Nutzung industrieller Abwärme

Die Nutzbarmachung **unvermeidbarer Abwärme** für die Wärmeversorgung ist nach der Abwärmevermeidung (Abwärmekaskade) die effizienteste Art mit Abwärme umzugehen. Abwärme kann hierbei bspw. bei industriellen Prozessen als „Abfallprodukt“ anfallen. Statt diese Wärme ungenutzt in die Umwelt abzugeben, werden spezielle Wärmerückgewinnungssysteme bzw. -tauscher eingesetzt, um die Abwärme zu erfassen und für weitere wärmerelevante Zwecke zu nutzen.

Auf der Abwärmeplattform des BAFA, welche Abwärmedaten von Unternehmen mit einem durchschnittlichen Gesamtendenergieverbrauch von mehr als 2,5 Gigawattstunden pro Jahr veröffentlicht, sind für die VG Herxheim Stand September 2025 keine Abwärmepotenziale hinterlegt.²⁷ Ein Unternehmen wurde zudem explizit im Hinblick auf ein mögliches Abwärmepotenzial angefragt. Da es dort keine Rückmeldung gab, wird kein Abwärmepotenzial für die VG Herxheim berücksichtigt.

4.4 Erneuerbare Erzeugungspotenziale in der VG Herxheim

Zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestandes muss der nach Einspar- und Effizienzmaßnahmen verbleibende Wärmebedarf möglichst treibhausgasarm über erneuerbare Energieträger gedeckt werden. Erneuerbare Energien haben gegenüber fossilen Energieträgern deutliche Vorteile: Sie wirken durch ihre sehr geringen THG-Emissionen klimaschonend. Bei lokaler

²⁶ Der Begriff des städtebaulichen Missstandes wird in § 136 Abs. 2 S. 2 BauGB gesetzlich bestimmt. Es werden zwei Arten unterschieden, die sich in einem Gebiet überlagern können: (bauliche) Substanzschwächen und/oder Funktionsschwächen (in Bezug auf die Aufgaben, die ein Gebiet nach seiner Lage und Funktion erfüllen soll).

²⁷ Vgl. Bundesstelle für Energieeffizienz beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), *Plattform für Abwärme*.

Verfügbarkeit stärken sie außerdem die lokale Wertschöpfung und reduzieren Importabhängigkeiten für fossile Energieträger.

Im Rahmen der Potenzialanalyse werden die auf der Gemarkung vorhandenen Potenziale der wesentlichen erneuerbaren Energieträger für Wärme und Strom ermittelt. Nach dem Leitfaden für kommunale Wärmepläne des KWW Halle „bietet es sich an, technische Angebotspotenziale zu erheben und anschließend den Bedarfen gegenüberzustellen. Es kann keine umfassende Analyse der wirtschaftlichen und erschließbaren Potenziale erfolgen. Jedoch ist es sinnvoll bereits bekannte Hemmnisse explizit darzustellen und damit verbundene Unsicherheiten aufzuzeigen.“ Das Wärmeplanungsgesetz fordert, die Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien quantitativ und räumlich differenziert darzustellen (§ 16 WPG). Die Darstellung der Potenziale im Wärmeplan verfolgt das Ziel, Anhaltspunkte zu liefern, welche Energiequellen in vertiefenden, nachgelagerten Analysen genauer untersucht werden können.

In den nachfolgenden Kapiteln werden daher zunächst die unterschiedlichen technischen erneuerbaren Energiepotenziale auf Gemarkungsebene quantifiziert.

4.4.1 Biomasse

Die Verwendung von **nachwachsenden Rohstoffen** und **organischen Abfällen** für die Energieerzeugung auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen kann ein Baustein zur Nutzung lokaler erneuerbarer Energieressourcen und damit für die Umsetzung der Wärmewende sein. Berücksichtigt werden muss jedoch, dass derartige Flächen bereits heute einer Nutzungskonkurrenz unterliegen können.

Biomasse aus **Holz** kann hingegen kurzfristig verfügbar sein und ist erneuerbar.²⁸ Sie bietet als Energieträger die Möglichkeit, bei Vergasung und Verbrennung hohe Temperaturen zu erzeugen und lässt sich gut transportieren und lagern, so dass sie überregional und saisonal flexibel verwendet werden kann. Vor dem Hintergrund von Naturschutz, Ressourceneffizienz und mit Rücksicht auf die Bedeutung der stofflichen Nutzung von Holz in u. a. der Bau-, Zellstoff- und Möbelindustrie können generell nur Waldrestholz aus der (nachhaltigen) Forstwirtschaft sowie holzarartige Abfälle aus Haushalten, Gewerbe oder der Landschaftspflege für die Wärmeerzeugung verwendet werden.

Die räumliche Verteilung der für Biomasse u. U. relevanten Landnutzungsarten ist in Abbildung 24 zu sehen. Im Norden der VG befindet sich überwiegend Ackerfläche, wobei südlich von Herxheim sich eine große zusammenhängende Waldfläche befindet. Der Wald ist Teil des 1.520 ha großen Forstreviers Herxheim-Queichwäldchen²⁹. Rund um Insheim sind die Flächen

²⁸ Vgl. Umweltbundesamt, „Bioenergie“.

²⁹ Vgl. Ortsgemeinde Herxheim, „Gemeindewald“.

durch Rebflächen des Weinbaus geprägt. Grasflächen sind in der VG vergleichsweise weniger vorhanden.

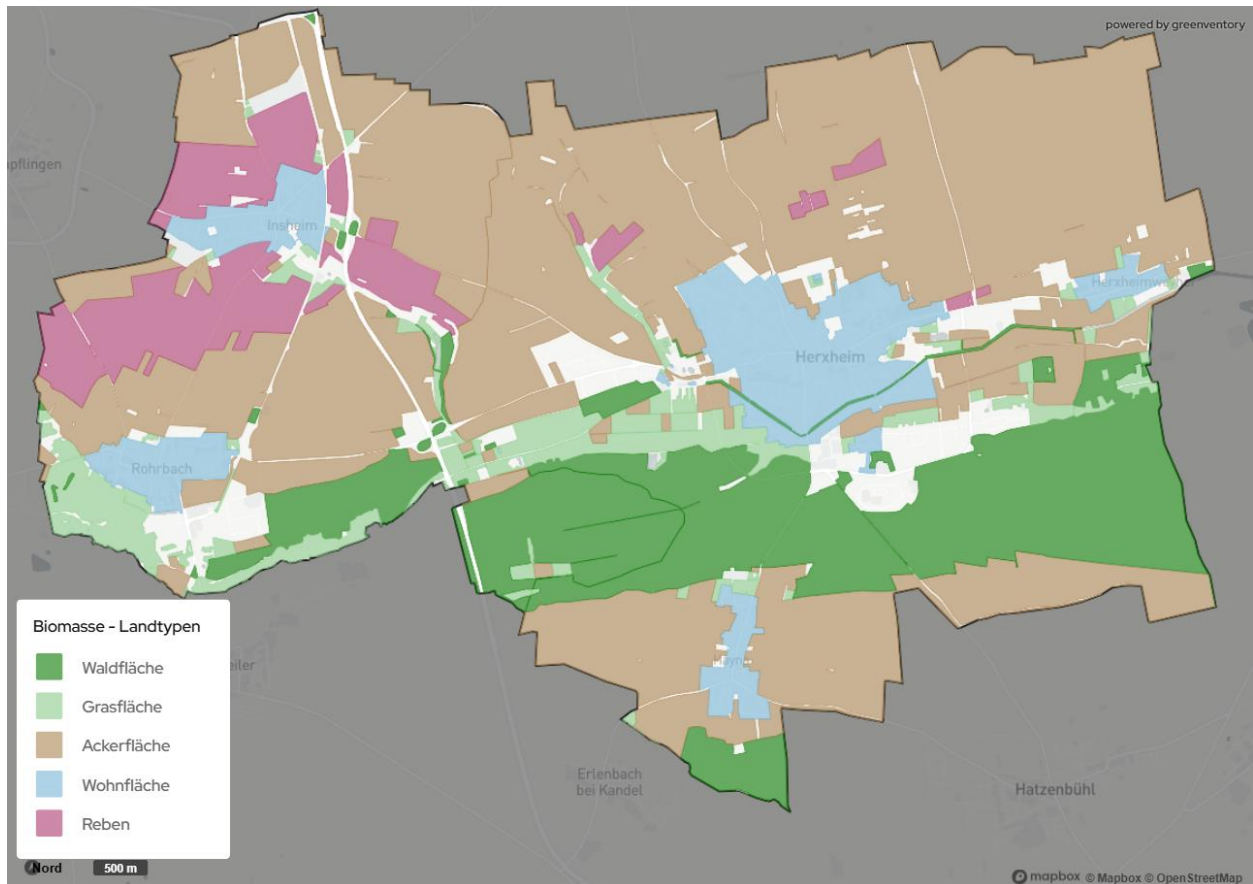


Abbildung 24: Flächennutzung der VG Herxheim nach Biomassepotenzialarten

In Summe ergibt sich für die Gemarkung der VG Herxheim ein technisches Potenzial zur Wärmegewinnung durch Biomassennutzung in Höhe von ca. 55 GWh/Jahr, wobei 2,84 GWh/Jahr auf Siedlungsabfälle entfallen. Für die Gewinnung von Strom aus Biomasse beträgt die Summe des technischen Potenzials 37 GWh/Jahr.

4.4.2 Oberflächennahe Geothermie

Bei der Erdwärme unterscheidet man grundsätzlich zwischen Tiefengeothermie und oberflächennaher Geothermie (weniger als 400 Meter Bohrtiefe). Je tiefer gebohrt wird, desto höher werden die Temperaturen, die sich zur Nutzung von Wärmeenergie an die Oberfläche befördern lassen. Durch Quellentemperaturen der oberflächennahen Geothermie von ca. 8-12°C und der Nachschaltung einer Wärmepumpe eignet sich die Technologie bedingt auch für den effizienten Betrieb im unsanierten Gebäudebestand. Oftmals sind Anpassungen an den Heizflächen und/oder der thermischen Gebäudehülle durch Reduktion der Transmissionswärmeverluste notwendig

oder empfehlenswert, damit ein effizienter Heizbetrieb mit niedrigeren Vorlauftemperaturen im gebäudeinternen Heizungssystem gewährleistet werden kann.

Bei der **oberflächennahen Geothermie** (bis max. 400 m Tiefe) gibt es vorrangig die folgenden Verfahren:

- Grundwassernutzung
- Erdwärmekollektoren (als Flächenkollektor oder Erdwärmekorb)
- Erdwärmesonden

Bei der **Grundwassernutzung** wird mittels Entnahmebrunnen Grundwasser gefördert, welchem Energie entzogen wird, die zum Heizen bzw. zur Warmwasseraufbereitung genutzt werden kann. Das abgekühlte Grundwasser wird in einen Schluckbrunnen wieder zurück in den Grundwasserkörper geleitet.

Erdwärmekollektoren sind flache, in etwa 0,8 bis 1,6 m Tiefe horizontal verlegte Wärmetauscherrohre, die an eine Wärmepumpe angeschlossen sind (s. Abbildung 25).

In der Bohrung für eine **Erdwärmesonde** befindet sich ein geschlossenes Rohrsystem, das die Erdwärme mithilfe einer frostsicheren Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) an die Oberfläche befördert und sie an eine Wärmepumpe übergibt. Es wird von Erdwärmesondenfeldern gesprochen, wenn mehr als 5 Erdwärmesonden im räumlichen Zusammenhang stehen, wobei Mindestabstände zwischen den einzelnen Abteufungen zu berücksichtigen sind. Erdwärmesonden stellen eine Lösung für die Nutzung von Geothermie auf kleineren Grundstücken dar, die für die kostengünstigeren Erdwärmekollektoren keine ausreichend große Fläche bieten. Es ist individuell zu prüfen, welche Nutzungsform der oberflächennahen Geothermie die geeignetste Lösung ist. Wichtige Kriterien sind neben der Grundstücksgröße z. B. die Bodenbeschaffenheit, Lage des Grundstücks (z. B. Hanglage), Zugänglichkeit (für Bohr- und Baugeräte), Genehmigungsfähigkeit (z. B. wasserrechtlich) und die Investitionsbereitschaft.

Im Folgenden werden Erdwärmesonden als mögliche Form der oberflächennahen Geothermie dargestellt. Die Heizenergie kann dabei entweder über klassische Heizkörper oder über eine Fußbodenheizung genutzt werden. Abbildung 25 zeigt die schematische Darstellung der Wirkungsweisen.

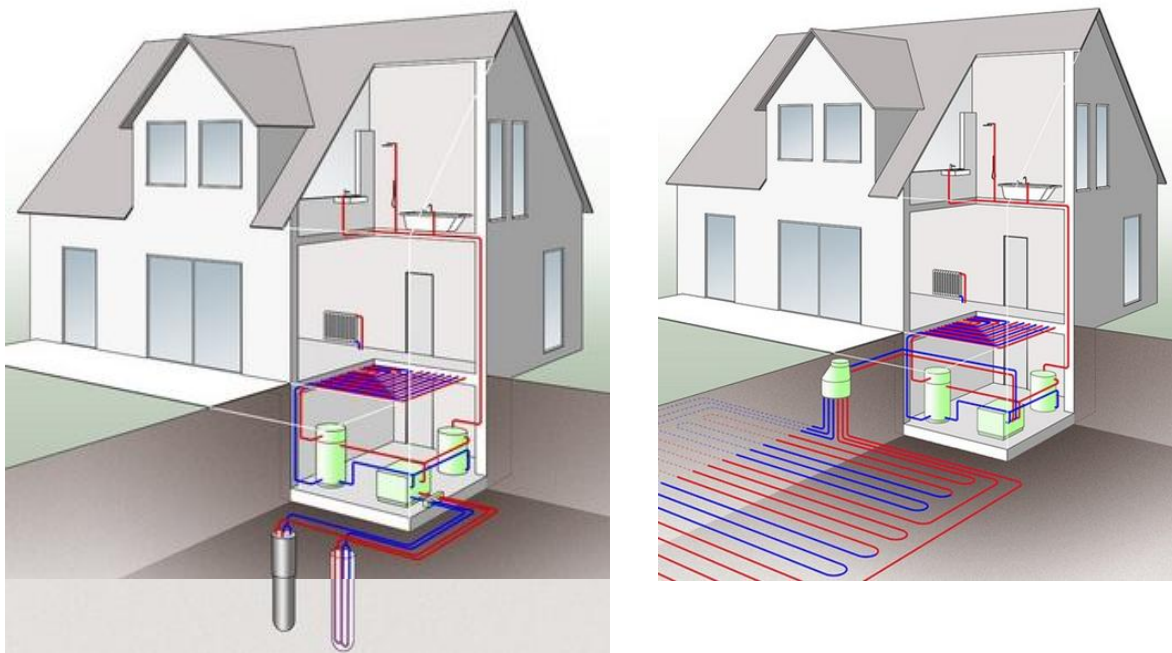


Abbildung 25: Schematische Darstellungen einer Erdwärmesonde und Erdwärmekollektor³⁰

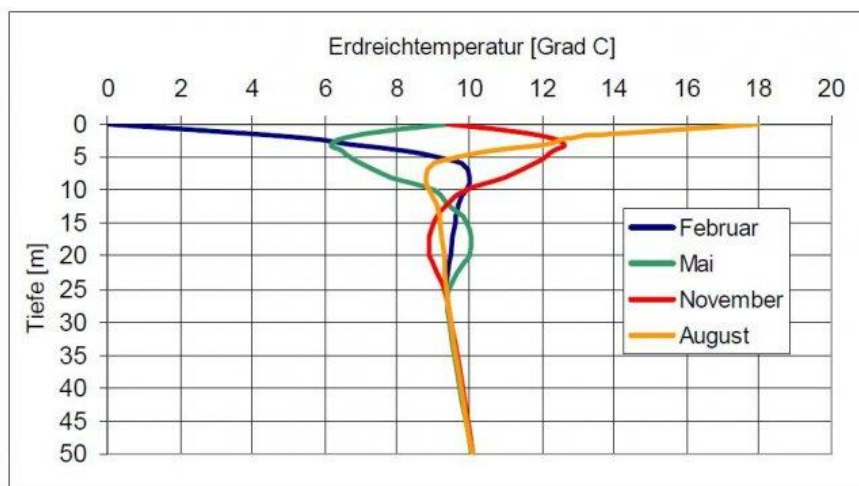


Abbildung 26: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante³¹

Abbildung 26 zeigt, dass die Temperaturen mit zunehmender Bohrtiefe ansteigen und in tieferen Erdschichten, ab einer Bohrtiefe von ca. 25 m, über das Jahr hinweg unabhängig von der Außentemperatur der Luft sehr konstant bleiben. Bei einer oberflächennahen geothermischen Anlage wird eine Sole-Wärmepumpe hinter die geothermische Bohrung geschaltet. Die Sole-Wärmepumpe nutzt die Erdwärme als Umweltwärme zur Erzeugung von Heizenergie. Wärmepumpen arbeiten effizienter mit einem möglichst geringen Temperaturhub (Differenz der Wärmequellen-temperatur und der Vorlauftemperatur des Heizungssystems). Somit arbeitet eine Sole-

³⁰ Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP), „Wärmepumpe mit Erdwärmekollektor & -sonde“.

³¹ Hubbuch, „Optimierung von Erdwärmesonden“.

Wärmepumpe mit geothermischer Bohrung bei kalten Temperaturen im Winter deutlich effizienter als eine Luft-Wärmepumpe.

Wasser-/Bohr-/Bergrecht

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) des Bundes verpflichtet jede Person, bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf das Grundwasser verbunden sein können, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um u. a. eine nachteilige Veränderung der Grundwassereigenschaften zu vermeiden.

In Rheinland-Pfalz wird das für oberflächennahe Geothermie-Anlagen erforderliche Genehmigungsverfahren durch wasser- und bergrechtliche Vorgaben geregelt. Um Beeinträchtigungen des Grundwassers zu vermeiden, ist vor dem Bau von Erdwärmeanlagen eine wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Bewertung des Standorts erforderlich. Rheinland-Pfalz unterscheidet zwischen Erdwärmesonden, oberflächennächsten Erdwärmetauscheranlagen (Erdwärmekollektoren) und Grundwasser-Wärmetauscheranlagen für die jeweils andere rechtliche Rahmenbedingungen gelten. Einen Überblick bietet bspw. der Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz³², der die geologischen und wasserwirtschaftlichen Voraussetzungen für jede geothermische Nutzung beschreibt. In sensiblen Zonen, etwa Wasserschutzgebieten, kann die Errichtung untersagt oder mit besonderen Auflagen verbunden sein. Erdwärmeerschließungen, die tiefer als 100 m reichen, unterliegen gemäß § 3 Abs. 1 i. V. m. § 127 Bundesberggesetz (BbergG) der Überwachung durch die Bergbehörde – in RLP ist dies das Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB).

Wasserschutzgebiete

Bau und Betrieb von Erdwärmebohrungen sind in den Schutzzonen I bis III / IIIA von Wasserschutzgebieten oder in vergleichbaren Zonen von Heilquellenschutzgebieten in Rheinland-Pfalz i. d. R. verboten. Ausnahmen sind in den Zonen III / IIIA im Einzelfall möglich, wenn eine Verunreinigung des Grundwassers ausgeschlossen werden kann. In der Zone III B sind oberflächennahe Erdwärmebohrungen i. d. R. erlaubt.³³

Flächen außerhalb von Wasserschutzgebieten sind hingegen grundsätzlich für Geothermie in Betracht zu ziehen. In diesen Gebieten sind Zustrombereiche von Grundwassernutzungen, Bohrtiefenbegrenzungen und Einzelfallbeurteilungen ggf. in Abstimmung mit der Unteren Wasser-schutzbehörde abzustimmen.

³² Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz und Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, *Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz*.

³³ Vgl. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz und Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, *Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz*.

Innerhalb des Untersuchungsgebietes der VG Herxheim liegt das Wasserschutzgebiet (WSG) Rohrbach mit dem Status „im Entwurf“ südwestlich von Rohrbach und besteht aus den beiden Trinkwasserschutzgebieten der Zone II und III (siehe Abbildung 27), wobei innerhalb Zone II kein Gebäude steht. Die Zone III überstreckt sich allerdings auch über bebautes Wohngebiet der Ortsgemeinde Rohrbach.

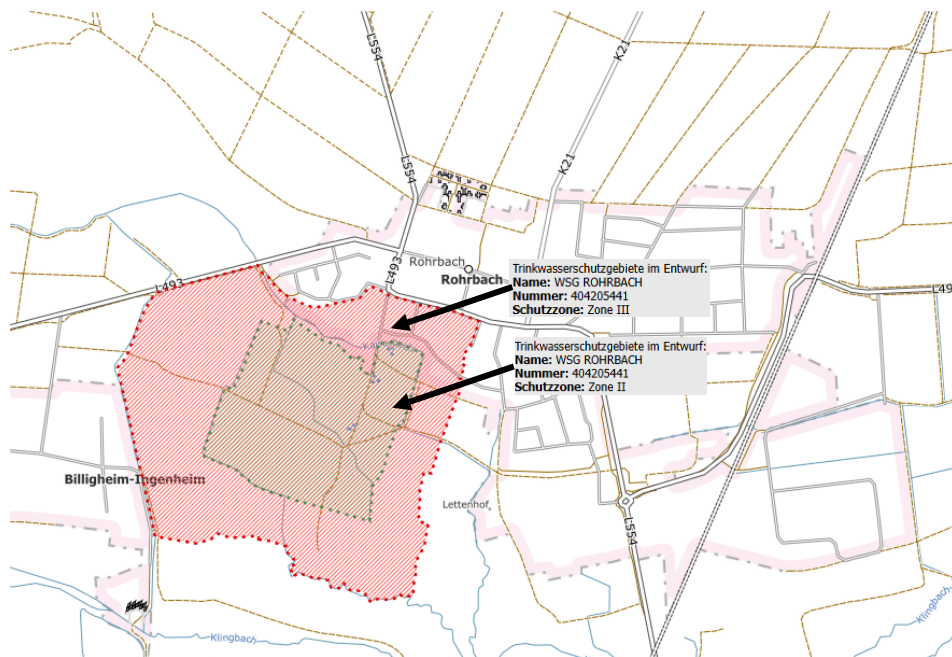


Abbildung 27: Lage von Trinkwasserschutzgebieten „im Entwurf“ bei Rohrbach³⁴

Obwohl das WSG nur als Entwurf ausgewiesen ist (d.h. Antrag ist gestellt) und nicht festgesetzt ist (d.h. nicht rechtlich gültig), wird das Gebiet bei der Bewertung des Geothermiekpotenzials vorsorglich ausgeschlossen. So ist auch im Kartenviewer des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz das Gebiet südwestlich von Rohrbach mit „unzulässig“ oder „nach Prüfung durch Fachbehörde(n)“ entsprechend negativ bewertet.

Für das WSG Rohrbach gilt nach Rheinland-Pfälzischen Regeln folgendes: In „festgesetzten“ bzw. „in Planung befindlichen“ Trinkwasserschutzgebieten mit der Einordnung Zone III sind Erdwärmesonden nach Prüfung durch Fachbehörde(n) im Einzelfall zulässig und Erdwärmekollektoren i.d.R. zulässig. In Zone II sind sowohl Erdwärmesonden als auch -kollektoren unzulässig. Grundwasser-Wärmetauscheranlagen sind grundsätzlich in Zone II und III verboten.³⁵

³⁴ Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU), *Geoexplorer - RLP-UMWELT Wasserportal*.

³⁵ Vgl. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz und Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, *Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz*.

Potenzial durch Erdwärmekollektoren

Für das Untersuchungsgebiet werden im Rahmen der Wärmeplanung die technischen Potenziale unter Berücksichtigung der rechtlichen Einschränkungen für die Wärmegewinnung durch Erdwärmekollektoren bestimmt. Dabei wird eine wirtschaftliche Eingrenzung getroffen, nach welcher nur Flächen in einem Abstand bis zu 1.000 m zu bestehender Bebauung betrachtet werden. Die beiden nachfolgenden Abbildungen stellen die Eignung von oberflächennahen Kollektoren unter Beachtung des eben beschriebenen Radius auf der Gemarkung der VG Herxheim dar.

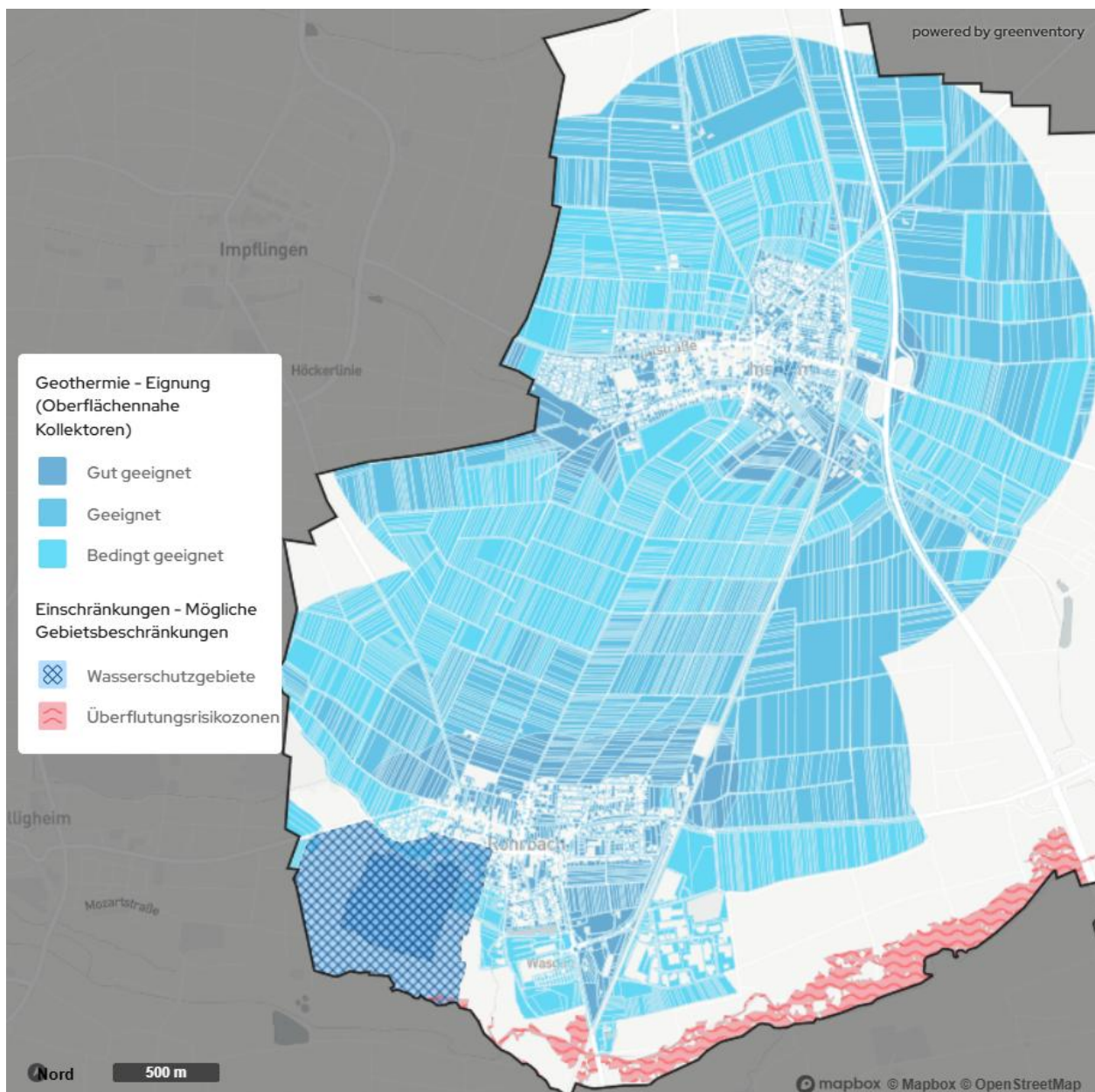


Abbildung 28: Eignung für die Nutzung oberflächennaher Geothermie – Kollektoren (Westlicher Teil der VG Herxheim)

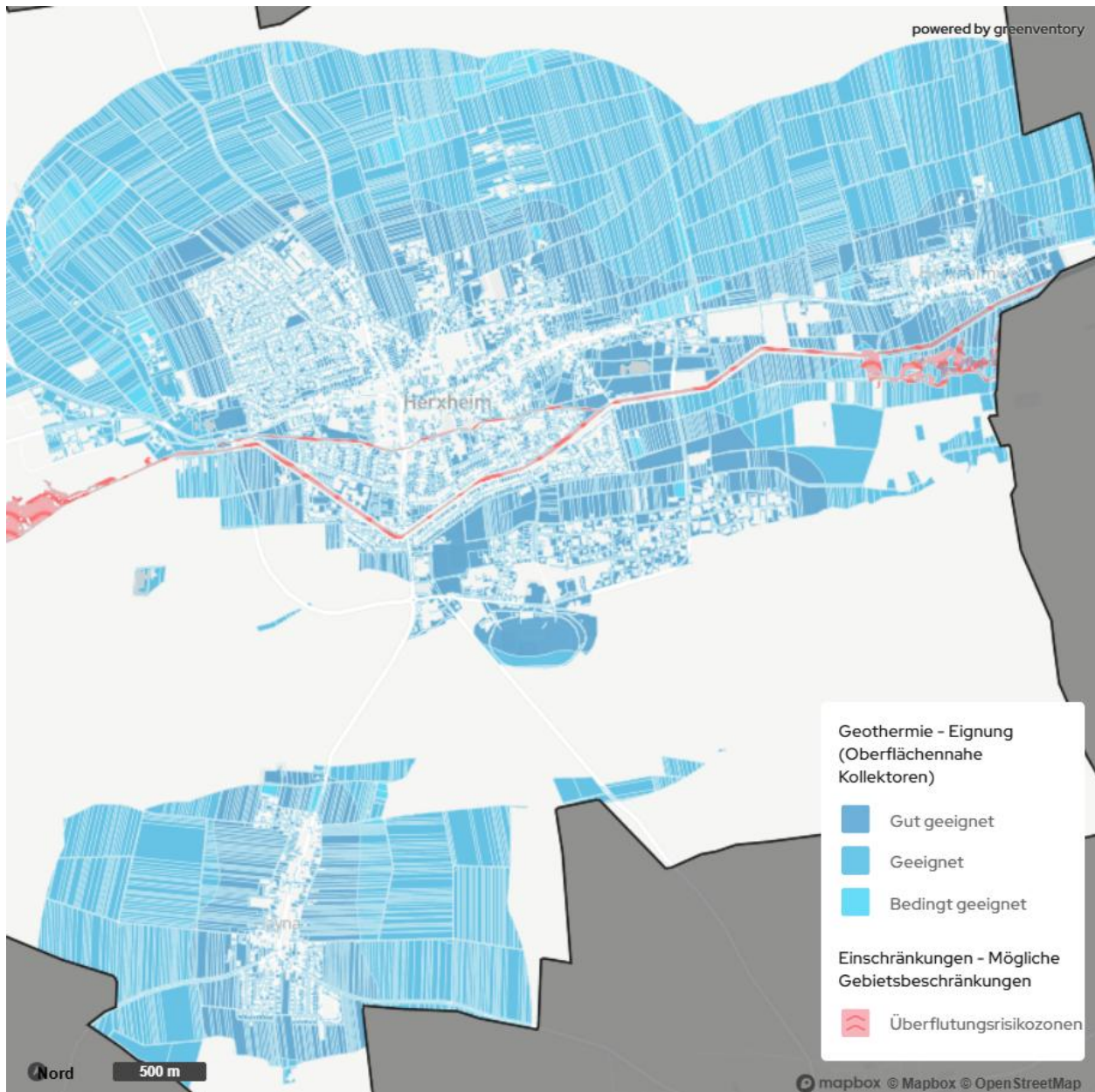


Abbildung 29: Eignung für die Nutzung oberflächennaher Geothermie – Kollektoren (Östlicher Teil der VG Herxheim)

Zu beachten ist, dass die Flächenpotenziale von Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden in Konkurrenz zueinanderstehen und nicht doppelt genutzt werden können. Für die Einschätzung ist an dieser Stelle das gesamte technische Potenzial unter der Prämisse einer vollständigen Nutzung der Flächen durch Erdwärmekollektoren berücksichtigt. Es resultiert ein technisches Potenzial in Höhe von 308 GWh/Jahr für die Nutzung von Erdwärmekollektoren. Doch der Einsatz von Erdwärmekollektoren ist sehr flächenintensiv, wodurch eine Nutzung des gesamten ausgewiesenen technischen Potenzials unrealistisch ist.

Potenzial durch Erdwärmesonden

Für das Untersuchungsgebiet werden im Rahmen der Wärmeplanung die technischen Potenziale unter Berücksichtigung der rechtlichen Einschränkungen für die Warmegewinnung durch Erdwärmesonden bestimmt. Dabei wird eine Bohrlochtiefe von 100 m angesetzt sowie ein Raster, welches ein Bohrloch pro 100 m² Fläche ermöglicht, sofern Flächenpotenziale vorhanden sind. Die erreichbaren Temperaturen werden mit einem Temperaturgradienten von 0,03 K/m ausgehend von der Oberflächentemperatur abgeschätzt. Zudem wird dabei, simultan zu der Potenzialbestimmung für Erdwärmekollektoren, eine wirtschaftliche Eingrenzung getroffen, nach welcher nur Flächen in einem Abstand bis zu 1.000 m zu bestehender Bebauung betrachtet werden. Die beiden nachfolgenden Abbildungen stellen die Eignung von Erdwärmesonden unter Beachtung des eben beschriebenen Radius auf der Gemarkung der VG Herxheim dar.

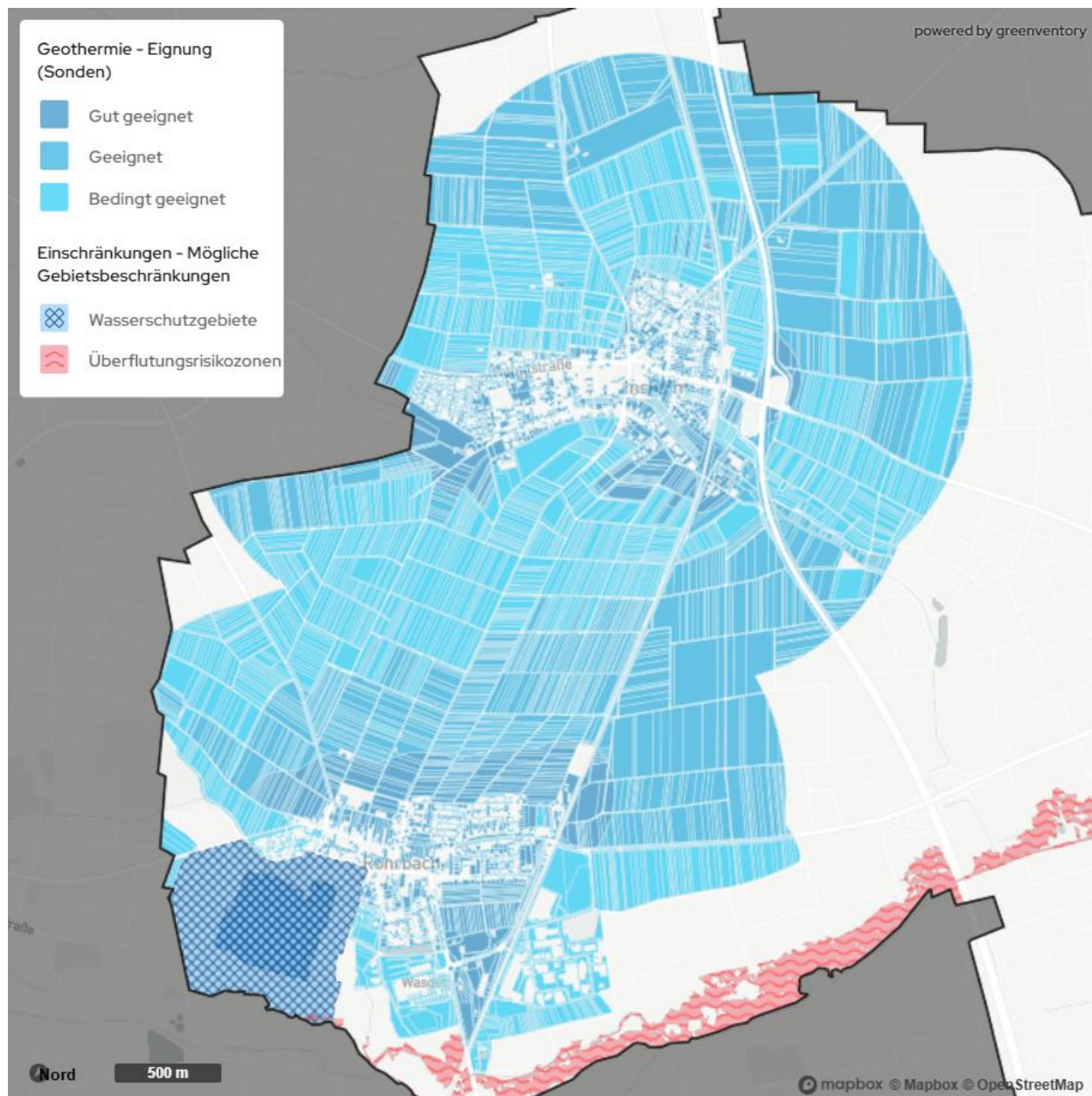


Abbildung 30: Eignung für die Nutzung oberflächennaher Geothermie – Sonden (Westlicher Teil der VG Herxheim)

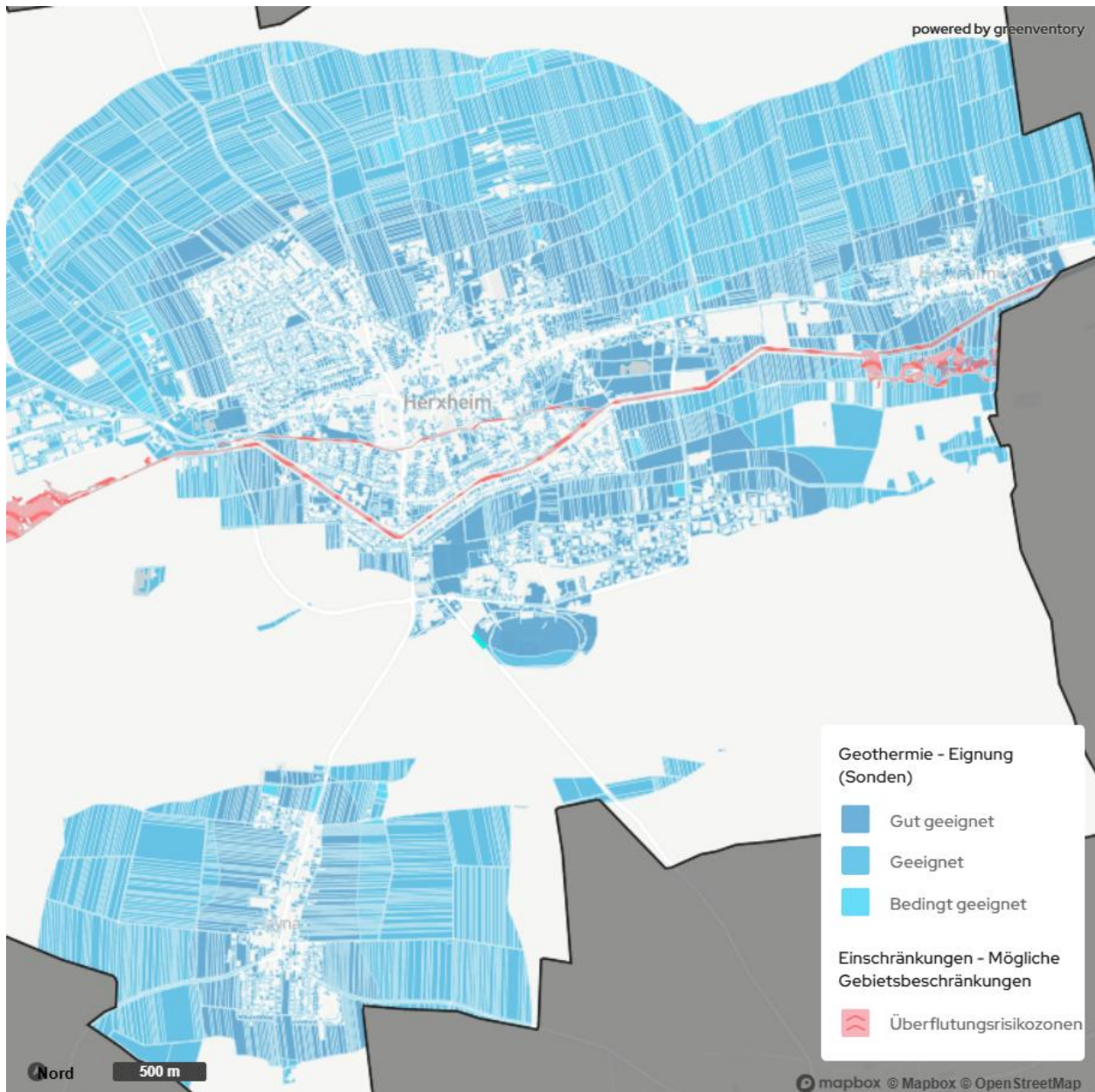


Abbildung 31: Eignung für die Nutzung oberflächennaher Geothermie – Sonden (Östlicher Teil der VG Herxheim)

Für die Einschätzung ist das gesamte technische Potenzial unter der Prämisse einer vollständigen Nutzung der Flächen durch Erdwärmesonden genannt (Flächenkonkurrenz zu Erdwärmekollektoren zu beachten). Es resultiert ein technisches Potenzial in Höhe von 2.21 GWh/Jahr für die Nutzung von Erdwärmesonden. Die Investition in Erdwärmesonden ist im Vergleich zu Luft-Luft-Wärmepumpen mit höheren Kosten verbunden, weshalb u.a. eine vollständige Ausschöpfung des ausgewiesenen technischen Potenzials als unwahrscheinlich gilt.

4.4.3 Tiefengeothermie

Eine **Tiefengeothermieanlage** kann, unabhängig von Wettereinflüssen und Tages- und Nachtzeiten, nahezu ganzjährig ununterbrochen umweltfreundliche Wärme und/oder Strom liefern. Tiefengeothermie ist als lokale erneuerbare Energiequelle grundlastfähig und kann damit wesentlich zu einer hohen Versorgungssicherheit in einem klimaneutralen Wärmesektor beitragen. Eine solche Anlage nutzt die Wärme ab mindestens 400 m Tiefe. In diesen Tiefen kann Wärme mit hohen Temperaturen genutzt werden, die dann direkt (teilweise ohne den Einsatz von zusätzlichem Strom in einer nachgeschalteten Wärmepumpe) in ein Wärmenetz eingespeist werden kann.

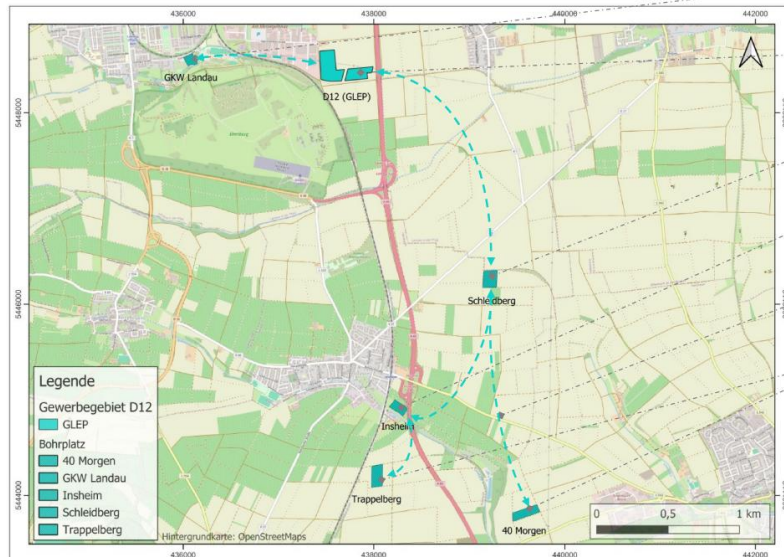
Der Realisierung einer tiefengeothermischen Anlage gehen umfangreiche Voruntersuchungen und Genehmigungsverfahren voraus. In Rheinland-Pfalz unterliegen Geothermiebohrungen von größer gleich 400 m (Tiefengeothermie) einem bergrechtlichen Erlaubnisverfahrens beim Landesamt für Geologie und Bergbau (LGB) Rheinland-Pfalz. Hydrothermale Geothermie wird als erprobte und sichere Technologie bewertet.³⁶ Die Region, in der die VG Herxheim liegt, ist für Tiefengeothermie aufgrund ihrer Geologie des Oberrheingrabens äußerst interessant, weshalb bereits die Tiefengeothermie vor Ort genutzt wird.

Innerhalb der Gemarkung der VG Herxheim befindet sich bereits seit 2012 das Geothermiekraftwerk Insheim zur CO₂-neutralen Stromerzeugung. Nördlich der VG liegt ebenso das Geothermiekraftwerk Landau, welches seit April 2025 Wärme über die EnergieSüdwest an Haushalte in Landau liefert. Beide Anlagen gehören zur Firma Vulcan Energy, die einen umfangreichen Plan für die Region und den Bau weiterer Bohrplätze sowie Pipelines verfolgt. Abbildung 32 zeigt das Vorhaben der Vulcan Energy. Durch die Nutzung von Thermalwasser sollen so Wärme, Kälte und Strom CO₂-neutral erzeugt sowie das Alkalimetall Lithium stofflich gewonnen werden.

³⁶ Vgl. Bundeswirtschaftsministerium, *Fragen zur Geothermie für die Wärmeversorgung*.

PHASE 1 - LIONHEART

Übersicht



Landau

- Geothermiekraftwerk Landau ✓
- LEOP (Optimierungsanlage Lithiumextraktion) ✓
- Zentrale Anlagen in D12

Verbandsgemeinde Herxheim

- Bohrplatz – Schleidberg ✓
- Geothermiekraftwerk Insheim Pilotanlagen ✓
- Pipelines zur Verbindung der Bohrplätze (Schematisch)
- Bohrplätze Trappelberg (Rohrbach) 40 Morgen (Herxheim)

2 weitere Bohrplätze in der Region in Entwicklung



Abbildung 32: Übersichtskarte des *Lionheart*-Projekts der Vulcan Energy³⁷

Unter der ersten Projektphase namens „Lionheart“ werden insgesamt 1,5 Mrd. € investiert. Dabei besteht der Plan das Geothermiekraftwerk Insheim zu einem Geothermieheizkraftwerk umzubauen. Es ist eine Wärmauskopplung mit vier Wärmetauschern mit insgesamt etwa 4,2 MW_{th} Leistung und einem Wärmespeicher vorgesehen. Das Wärmenetz soll mit einer Länge von ca. 15 km die gesamte Ortsgemeinde Insheim erschließen. Unter www.geowaerme-insheim.de wird die Projektentwicklung veröffentlicht.

Unter Beachtung der gesamten Gemarkung der VG Herxheim ergibt sich ein ermitteltes Potenzial aus Tiefengeothermie von 2.000 GWh/a. Zu beachten ist hierbei, dass ein Teil der erzeugten Wärme perspektivisch durch die Stadt Landau abgenommen werden soll, nach aktuellem Stand 560 GWh/a. Neben der Wärmeengewinnung besteht auch die Möglichkeit, dass mittels Tiefengeothermie eine Stromgewinnung stattfindet. Das theoretische Potenzial beträgt hier bis zu 279 GWh/a. Nach Informationen von Vulcan ist es allerdings geplant, die Geothermie-Anlagen primär für die Wärmeengewinnung zu nutzen.³⁸

³⁷ Zeilinger, „Phase 1 - Lionheart (Vulcan Energie Ressourcen GmbH)“.

³⁸ Informationen Vulcan Energie Ressourcen GmbH vom 12.05.2025 und 13.10.2025

4.4.4 Solarthermie

Solarthermieranlagen wandeln Sonnenenergie in thermische Energie um. **Solarthermische Kollektoren** werden vorwiegend auf privaten oder gewerblichen Gebäudedächern installiert, können jedoch auch als solarthermische Großanlagen in Kombination mit Langzeitspeichern in einer Wärmenetzversorgung eingesetzt werden.

Das Untersuchungsgebiet liegt in einem Breitengrad, in dem die Strahlungsintensität der Sonne keinen ganzjährigen und vollständigen solarthermischen Heizbetrieb gewährleistet. In der Praxis bedeutet dies, dass in der Übergangszeit (Frühjahrs- und Herbstmonate) nur temporär auf eine Zuschaltung der konventionellen Heizung verzichtet werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei mittlerer Auslegung von solarthermischen Anlagen durchschnittlich 60 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung³⁹ sowie 10 % des Endenergieverbrauchs für die Gebäudeheizung⁴⁰ abgedeckt werden können. Bei größerer Auslegung einer Solarthermieranlage inkl. Pufferspeicher lässt sich die Eigenverbrauchsquote weiter erhöhen. In der Sommer- und teils in der Übergangszeit können solarthermische Anlagen fossile Heizungsanlagen sogar vollständig ersetzen. Solarthermie ist eine Erfüllungsoption für das GEG und bewährt sich insbesondere in klimafreundlichen Hybridsystemen.

Dachflächen

Solarthermie auf Dachflächen

Die Solarstrahlung auf Dachflächen kann sowohl zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) als auch von Strom (Photovoltaik) genutzt werden. Die Dachflächenpotenziale für Solarthermie werden im DZ ermittelt. Die Berechnung orientiert sich dabei an einer Methode der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA). Demnach wird eine Potenzialfläche von 25 % der Gebäudefläche aller Gebäude bestimmt, deren Grundfläche über 50 m² groß ist. Die Bestimmung der jährlichen Wärmeerzeugung erfolgt mittels einer spezifischen Wärmeerzeugungsmenge von 400 kWh/(m²*a).⁴¹

Das für die Gemarkung ermittelte technische Potenzial der Gesamtheit der betrachteten Dachflächen entspricht 135 MWh/a. Es kann davon ausgegangen werden, dass künftig für Dachflächen vor allem eine Photovoltaik-Nutzung bevorzugt wird, sodass voraussichtlich nur ein geringer Anteil der Dach-Potenzialflächen tatsächlich auf Solarthermie entfallen wird. Abbildung 33 zeigt das Solarthermie-Dachflächenpotenzial auf aggregierter Gebäudeblockebene.

³⁹ Vgl. Frahm, „Solaranlagenportal: Auslegung & Dimensionierung einer Solarthermieranlage“.

⁴⁰ Vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, *Informationsblatt - Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015 (Novelle)*.

Vgl. Peters u. a., *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden (KEA-BW)*, 43.

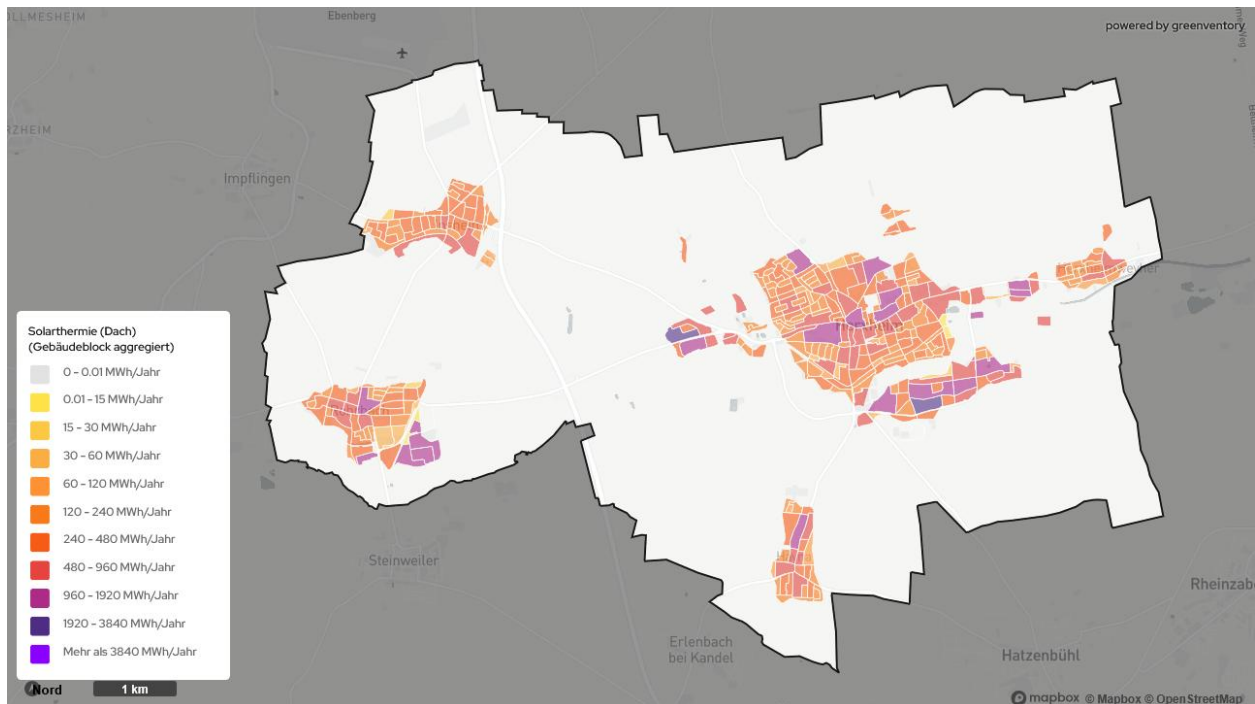


Abbildung 33: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen in gebäudeblockbezogener Darstellung

Freiflächen

Für die Flächenauswahl werden zunächst vor allem landwirtschaftliche und Offenlandflächen in Betracht gezogen. Siedlungs- und Infrastrukturflächen, Waldflächen sowie technisch ungeeignete Flächen werden dagegen pauschal ausgeklammert. Ungeeignet sind i. d. R. Areale mit einer zu starken Hangneigung ($> 30^\circ$) oder innerhalb natur- oder artenschutzrechtlicher Schutzgebieten oder Überschwemmungsgebieten. Zudem sind aus erschließungstechnischen Gründen sehr kleine oder schmale Flächen ausgeschlossen ($< 500 \text{ m}^2$ / 5 m Mindestbreite).

Die Verteilung der daraus resultierenden Potenzialflächen kann Abbildung 34 entnommen werden. Grundsätzlich werden als Annahmen zur Leistungsdichte 3.000 kWp/ha sowie Volllaststunden von 800 h/a zugrunde gelegt. Des Weiteren wird zur Berücksichtigung der Verluste bei der Übertragung und Speicherung ein Reduktionsfaktor von $0,611$ zwischen theoretisch errechneter und praktisch erzielbarer Wärmemenge angelegt. Das daraus resultierende technische Potenzial beträgt 2.693 GWh/a .

Da die Flächen in der Regel in Konkurrenz zu bestehenden Nutzungen sowie den Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (vgl. Kapitel 4.4.5) stehen, wird in Hinblick auf das Zielszenario von keiner Realisierung einer Freiflächen-Solarthermieranlagen ausgegangen. Zudem wird

Freiflächen-Solarthermie in der Regel für Wärmenetze genutzt. In Herxheim steht hier Tiefengeothermie als sinnvolle Alternative zur Verfügung.

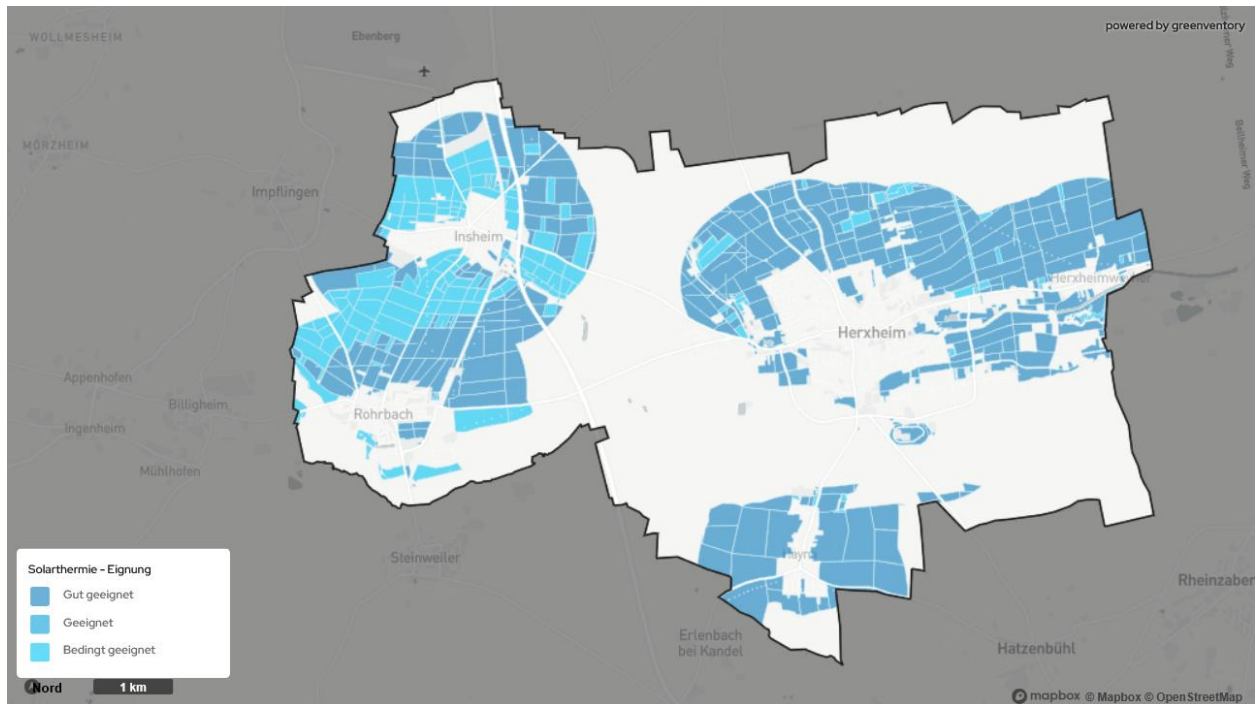


Abbildung 34: Eignung Freiflächen-Solarthermie

4.4.5 Photovoltaik zur Stromerzeugung

Dachflächen

Die Gewinnung von Strom aus erneuerbaren Energien wird nicht nur für die wachsende Anzahl elektrisch betriebener Fahrzeuge, sondern auch für die zunehmend strombasierte Wärmeversorgung wie Luft-/Erdwärme-/Wasserwärmepumpen erheblich an Bedeutung gewinnen.

Die Potenzialberechnung erfolgte nach dem Leitfaden für Kommunale Wärmeplanung der KEA BW.⁴² Nach diesem wird das Wärmeerzeugungspotenzial über die Grundfläche der Gebäude (nur Gebäude mit Grundfläche über 50 m²) ermittelt. Dabei werden 25 % der Grundfläche der Gebäude als Dachfläche für Photovoltaik angesetzt. Das Potenzial zur jährlichen Stromerzeugung wird dann anhand einer spezifischen Erzeugungsleistung von 0,22 kWp/m² sowie einer spezifischen Energieerzeugungsmenge von 1.000 kWh/(kWp*a) errechnet.

Abbildung 35 zeigt die ermittelten Dachflächenpotenziale für Photovoltaik auf Baublockebene.

⁴² Vgl. Peters u. a., *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden (KEA-BW)*.



Abbildung 35: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen in gebäudeblockbezogener Darstellung

Das technische Potenzial für die PV-Stromerzeugung auf Dachflächen liegt demnach bei 149 GWh/a.

Freiflächen

Für die Flächenauswahl werden die gleichen Potenzialflächen wie für die Freiflächen-Solarthermie betrachtet (vgl. Kapitel 4.4.4). Entsprechend bestehen auch hier Flächenkonkurrenzen zu bestehenden Nutzungen sowie der Freiflächen-Solarthermie. Da sich Solarthermieanlagen vor allem in der Nähe von Wärmenetzen lohnen, ist es wahrscheinlicher, dass diese Freiflächen für Photovoltaikanlagen genutzt werden.

Es werden lediglich Flächen berücksichtigt, die nicht unter die Belange des Naturschutzes fallen. Gebiete in Naturschutzgebieten, Natura 2000 Flächen (z. B. FFH) und Biosphärenreservate sind beispielsweise von der Betrachtung ausgeschlossen. Nicht praktikable Flächen unter 500 m², oder Flächen, die sehr schmal sind (weniger als 5 m Breite), werden ebenfalls nicht betrachtet. Die Berechnung des Flächenpotenzials erfolgt auf Basis einer Leistungsdichte von 750 kWp pro Hektar. Die Volllaststunden werden mithilfe von Daten des Global Solar Atlas ermittelt.⁴³

Das gesamte für die Gemarkung ermittelte technischen Potenzial für Freiflächen-Photovoltaik beträgt demnach 2.359 GWh/a.

⁴³ Vgl. World Bank Group, ESMAP, SOLARGIS, „Global Solar Atlas“.

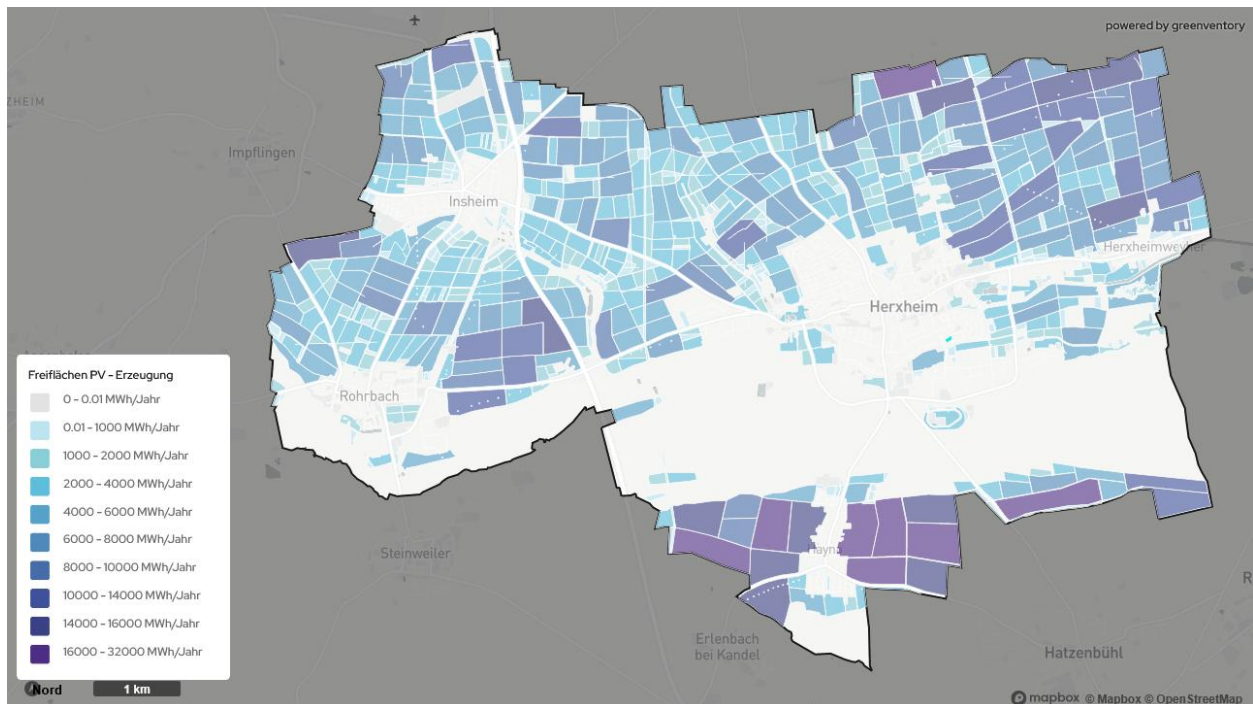


Abbildung 36: Potenzialflächen für Freiflächen-Photovoltaik (technisches Potenzial)

4.4.6 Umweltwärme aus Außenluft mittels Wärmepumpe

Für die Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen stehen neben der oberflächennahen Geothermie und Abwärme/Abwasser auch die Wärmequellen Umgebungsluft und Gewässer zur Verfügung. Dezentrale Wärmepumpen werden häufig mit Umgebungsluft als Wärmequelle betrieben, da diese Anwendung nahezu überall möglich ist. Luft kann mithilfe von Luft-Wasser-Wärmepumpen mit einem im Vergleich zu Direktstromheizungen deutlich geringeren Stromeinsatz zur effizienten Wärmeerzeugung genutzt werden aufgrund ihrer Jahresarbeitszahl (JAZ i.d.R. zwischen 2 bis 5), die das Verhältnis von Nutzwärme und meist als Elektrizität zugeführter Energie angibt. Die JAZ beschreibt die Effizienz des gesamten Heizsystems, während der COP (Coefficient of Performance) eine Leistungszahl darstellt, welche sich nur auf die Wärmepumpe als Wärmeerzeuger bezieht. Der COP berechnet sich aus dem Verhältnis von Nutzwärme zur aufgewendeten elektrischen Energie. Der sogenannte Seasonal Coefficient of Performance (SCOP) ist eine Erweiterung des COP bei der die Effizienz der Wärmepumpe an vier unterschiedlichen Betriebspunkten bestimmt wird. Beide Kennzahlen (COP und SCOP) beschreiben die im Labor gemessene Effizienz der Wärmepumpe. Die JAZ ist die aussagekräftigere Kennzahl, da sie die tatsächliche Leistung im konkreten Gebäude unter realen Bedingungen misst.⁴⁴

Der Strombedarf eines Wärmepumpensystems kann dabei auch über regenerativ erzeugten Eigenstrom (z. B. PV) oder Ökostrom aus dem Stromnetz gedeckt werden. Bei steigenden Preisen

⁴⁴ Vgl. Vaillant, „Effizienz von Wärmepumpen“.

für Wärmepumpenstromtarife und sinkenden Kosten für Batteriespeicher werden Komplettlösungen für ein dezentrales Energiemanagement zunehmend wirtschaftlich. Diese Eigenverbrauchsoptimierung ist nicht zuletzt auch aufgrund von gesunkenen EEG-Einspeisevergütungen und gestiegenen Strompreisen attraktiv. Wärmepumpen erfüllen zudem als effiziente Technologie die Anforderungen des GEG⁴⁵.

Der Einsatz von Wärmepumpen ist besonders effizient in gut gedämmten Gebäuden mit niedrigen Vorlauftemperaturen, etwa bei Flächenheizungen in Neubauten oder sanierten Altbauten. In unsanierten Bestandsgebäuden ist der Betrieb ebenfalls möglich, erfordert jedoch meist Anpassungen an der Heizungstechnik (z. B. größere Heizkörperflächen). Da hier höhere Vorlauftemperaturen nötig sind, arbeitet die Wärmepumpe mit geringerem Wirkungsgrad und höherem Strombedarf⁴⁶. Ob sich der Einsatz ohne Sanierung wirtschaftlich lohnt, ist im Einzelfall zu prüfen.

Zur Ermittlung des Luft-Wärmepumpen-Potenzials innerhalb der VG Herxheim werden folgende Anforderungen an eine Nutzung gestellt: Zunächst werden Flächen ermittelt, die in unmittelbarer Umgebung von Gebäuden liegen, um Wärmeverluste zu vermeiden. Das unten genannte technische Potenzial bezieht sich daher lediglich auf den Siedlungsbereich. Daneben muss auch ein genügender Abstand zu Nebengebäuden gewährleistet sein, um Problemen hinsichtlich Schallemissionen vorzubeugen. Als Mindestabstand werden hier 10 m berücksichtigt. Zudem werden Straßen, Plätze o. ä. Flächen innerhalb des Siedlungsbereichs ausgeschlossen.

Abbildung 37 zeigt einen beispielhaften Ausschnitt der ermittelten Potenzialflächen. Es wird deutlich, dass insbesondere in locker bebauten Siedlungsgebieten Potenziale zur Errichtung von Luftwärmepumpen vorhanden sind. Dichtere Bebauung, wie sie häufig in Altstädten / alten Ortskernen vorzufinden ist, verfügt aufgrund geringerer Flächenverfügbarkeit i. d. R. über geringere Potenziale.

⁴⁵ Vgl. Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz – GEG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394), § 71 Abs. 3.

⁴⁶ Vgl. Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, *Die Rolle der Gebäudeeffizienz für die Wärmewende*, 8–9.

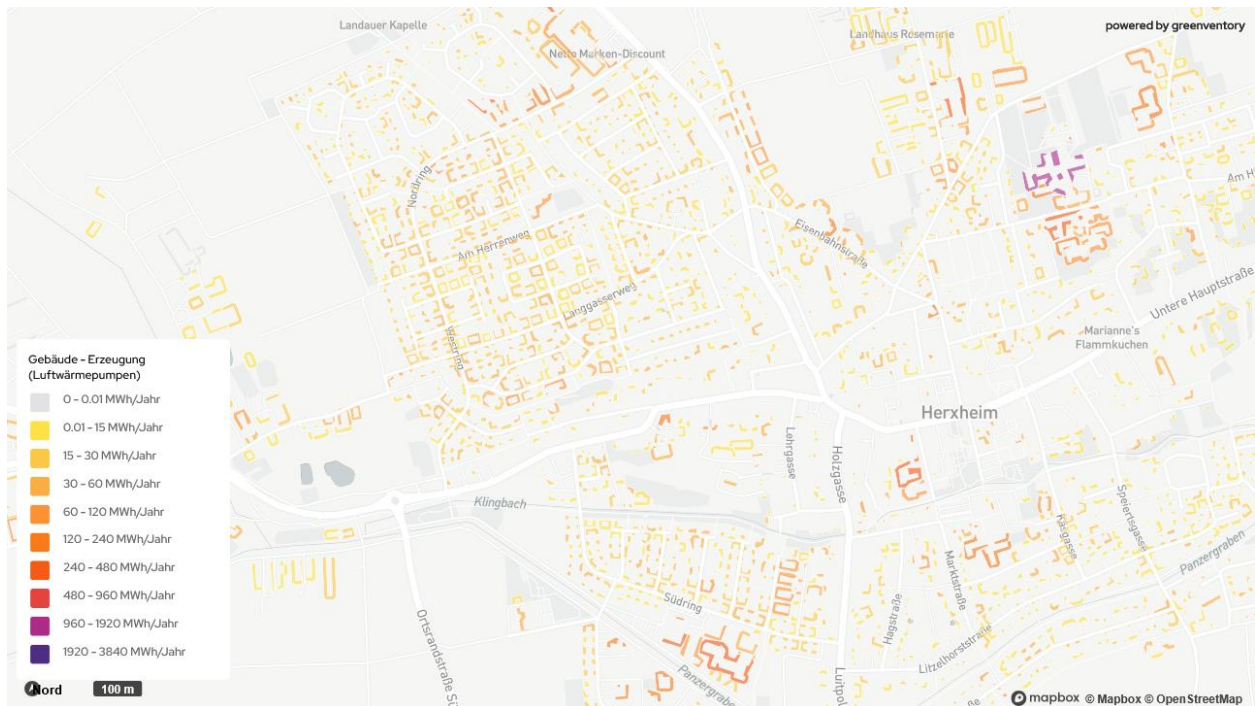


Abbildung 37: Beispielhafter Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Luftwärmepumpen im Siedlungsbereich

Für die Siedlungsbereiche wird unter den oben getroffenen Annahmen ein technisches Potenzial für Luftwärmepumpen von 106 GWh/a ermittelt. Auf Freiflächen können, da Umweltwärme aus der Luft stets als verfügbar anzusehen ist, weitere Potenziale mithilfe von Großwärmepumpen und Wärmenetzen erschlossen werden. Hier ist zu beachten, dass entsprechende Flächen in räumlicher Nähe zur Gebäude-/ Quartiersstruktur sein sollten, um Übertragungsverluste zu vermeiden.

4.4.7 Flusswärme

Durch die VG Herxheim führt kein Fluss, der ausreichende Wasser- und Wärmemengen bspw. für eine Flusswärmepumpe zur Verfügung stellen könnte. Es existiert demnach kein Flusswärme-Potenzial. Die vorhandenen Bäche werden als zu klein bewertet, um sinnvoll für Flusswasserwärme genutzt zu werden.

4.4.8 Windkraft zur Stromerzeugung

Mit einer zunehmenden strombasierten Wärmeversorgung und durch die im Zielszenario (vgl. Kap. 5.2 unten) angenommenen Deckungsanteile elektrisch betriebener Wärmepumpen stellen **Windkraftanlagen** zur regenerativen Stromerzeugung, insbesondere in der Heizperiode, auch einen notwendigen Baustein für die Wärmewende dar. Während das Potenzial durch Photovoltaik

sein Maximum im Sommerhalbjahr erreicht, liegt dieses für die Windkraft im Winterhalbjahr, so dass Windkraft eine sinnvolle Ergänzung darstellt. Zudem ist Windkraft gegenüber Photovoltaik und Biomasse deutlich flächeneffizienter.⁴⁷

Für die Stromerzeugung aus Windkraft wird in der VG Herxheim ein technisches Potenzial von 327 GWh/a ausgewiesen.

Die Verbandsgemeinde Herxheim möchte den Ausbau erneuerbarer Energien aktiv steuern. So wurden im Rahmen einer Standortuntersuchung für Windkraftanlagen von 2023 bereits gut, bedingt oder schlecht geeignete Flächen ausgewiesen⁴⁸. Die Ergebnisse wurden anschließend als Konzentrationsflächen im Teilflächennutzungsplan „Windenergie“ im Jahr 2025 festgehalten.⁴⁹ Die Gesamtfläche für Windenergie: beträgt demnach ca. 494,6 ha bestehend aus sechs Sondergebieten für Windenergie, die in Abbildung 38 abgebildet sind.

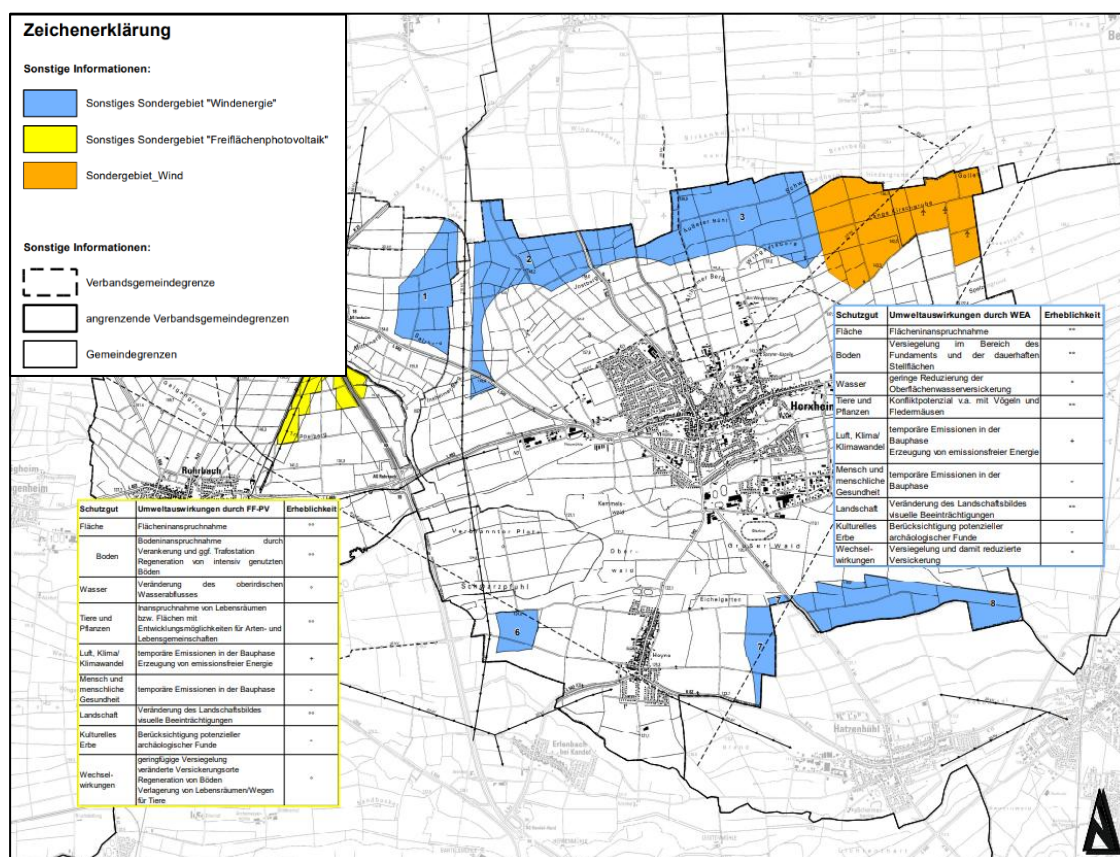


Abbildung 38: Übersichtsplan Sondergebiete Windenergie (und Freiflächenphotovoltaik) der VG Herxheim⁵⁰

⁴⁷ Windkraft ist ca. 20-mal so flächeneffizient wie Photovoltaik und über 300-mal wie Biomasse (<https://www.bund-naturschutz.de/energiewende/erneuerbare-energien/faq-windkraft>).

⁴⁸ Verbandsgemeinde Herxheim, *Standortuntersuchung für Windenergieanlagen in der Verbandsgemeinde Herxheim*.

⁴⁹ Verbandsgemeinde Herxheim, 3. Änderung Flächennutzungsplan „Windenergie“ 1. Teilfortschreibung „Windenergie und Photovoltaik“ in der Verbandsgemeinde Herxheim.

⁵⁰ Verbandsgemeinde Herxheim, 3. Änderung Flächennutzungsplan „Windenergie“ 1. Teilfortschreibung „Windenergie und Photovoltaik“ in der Verbandsgemeinde Herxheim.

4.5 Transformation der Erdgasnetze und Einsatz von Wasserstoff

Die Nationale Wasserstoffstrategie (NWS 2020), die 2023 umfassend fortgeschrieben wurde, ist ein zentrales Instrument zur Erreichung der Klimaziele und zur Transformation der Energieversorgung in Deutschland. Sie verfolgt das Ziel, Deutschland zu einem Standort für Wasserstofftechnologien zu entwickeln. Dabei steht insbesondere „grüner“ Wasserstoff, hergestellt aus erneuerbaren Energien, im Fokus.

Die Strategie priorisiert den Einsatz von Wasserstoff dort, wo Elektrifizierung technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist – beispielsweise in der Stahl- oder Chemieindustrie. Für den Gebäudesektor wird die Rolle des Wasserstoffs als nachgeordnet betrachtet und ausdrücklich nur unter sehr spezifischen Voraussetzungen in Erwägung gezogen.

Gleichzeitig eröffnet insbesondere das Wärmeplanungsgesetz (WPG) Kommunen die Möglichkeit, sogenannte Wasserstoffnetzgebiete auszuweisen. Dies wirft die Frage auf, ob und inwiefern es aktuell sinnvoll ist, solche Wärmeversorgungsgebiete mit Wasserstoff in die kommunale Wärmeplanung zu integrieren.

In Deutschland arbeiten verschiedene Akteure an der Bereitstellung bzw. Erzeugung sowie Übertragung von Wasserstoff. Gleichwohl besteht heute eine unsichere rechtliche Grundlage zum Umgang mit Wasserstoff in der kommunalen Wärmeplanung. Darüber hinaus stellen Studien die Verfügbarkeit von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung in Privathaushalten in Frage. Die planungsverantwortliche Stelle soll gleichzeitig mit dem Instrument der Wärmeplanung gegenüber Bürgerinnen und Bürgern Planungssicherheit im Rahmen der Wärmewende geben. Diese Vorgaben und Entwicklungen gilt es im Rahmen von Wärmeplanungen zu berücksichtigen.

Anmerkung: Die folgende Darstellung (Stand: 10/2025) bezieht sich auf das aktuell gültige Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Verbindung mit der aktuellen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Im politischen Rahmen wurden bereits Änderungen der gesetzlichen Regelungen angekündigt, die zum aktuellen Zeitpunkt allerdings noch ausstehen. Es besteht daher die Möglichkeit, dass sich die Regelungen zukünftig ändern können. Hier sei auf die jeweils aktuelle Fassung der benannten Gesetze und aktuelle Darstellungen der Bundesnetzagentur hingewiesen.

Rechtliche Einordnung

Die Wärmeplanung bleibt eine informelle, strategische Planung ohne direkte rechtliche Außenwirkung. Eine verbindliche Festsetzung findet nur statt, wenn durch zusätzliche, optionale Entscheidung(en) für Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder von Wasserstoffnetzausbaugebieten ausgewiesen werden (§ 26 WPG). Die entsprechenden Regelungen des GEG zum Heizungstausch und für Übergangslösungen (§ 71 Abs. 8 Satz 3, § 71k Abs. 1 Nr. 1 GEG) gelten in den ausgewiesenen Gebieten ab einem Monat nach diesem zusätzlichen Beschluss

durch die Gemeinde. Ab dem 01.07.2028 gilt für alle Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern die Pflicht zum Einsatz von 65% erneuerbaren Energien beim Austausch der Heizung. Bei Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt die Pflicht mit Ablauf des 30.06.2026.

Kommunen sind nach § 18 WPG verpflichtet, sogenannte Wärmeversorgungsgebiete zu definieren mit dem Ziel *„einer möglichst kosteneffizienten Versorgung des jeweiligen Teilgebiets auf Basis von Wirtschaftlichkeitsvergleichen jeweils differenziert für die Betrachtungszeitpunkte nach Absatz 3 dar[-zustellen], welche Wärmeversorgungsart sich für das jeweilige geplante Teilgebiet besonders eignet. Besonders geeignet sind Wärmeversorgungsarten, die im Vergleich zu den anderen in Betracht kommenden Wärmeversorgungsarten geringe Wärmegestehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und geringe kumulierte Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen, wobei die Wärmegestehungskosten sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer umfassen“* (§ 18 Abs. 1 WPG).

Betreiben von Gasverteilnetzen ist es gemäß WPG möglich, einen Vorschlag für die Versorgung eines Teilgebietes z. B. in Form eines Wasserstoffnetzes einzubringen. Hierzu stellt der Gasverteilnetzbetreiber *„die Annahmen und Berechnungen, die dem Vorschlag zu Grunde liegen, nachvollziehbar und transparent dar“* (§ 18 Abs. 4 WPG).

Umstellung der Gasnetzinfrastruktur

Wie bereits skizziert müssen Heizungsanlagen nach 2026 (bei Kommunen mit über 100.000 Einwohnern) bzw. nach 2028 (bei Kommunen unter 100.000 Einwohnern) bei Neueinbau mit 65 Prozent erneuerbaren Energien betrieben werden. Eine Ausnahmeregelung besteht dann, wenn die Gasnetzinfrastruktur transformiert werden soll – die Nutzung beim Endverbraucher erfolgt dann über sogenannte H2-ready-Heizungen.

Um als Anlagenbetreiber diese Ausnahmeregelungen nutzen zu können, muss ein sogenannter Fahrplan für die Umrüstung des Erdgasnetzes auf Wasserstoff vorliegen (vgl. § 71k GEG). Was diese Fahrpläne enthalten müssen, hat die Bundesnetzagentur im Anschluss an ein Konsultationsverfahren definiert – in der Festlegung FAUNA³⁶: *„Unter bestimmten Voraussetzungen, die in dem Ausnahmetatbestand des §71kGEG geregelt sind, soll es jedoch weiterhin möglich sein, eine Erdgasheizung einzubauen und zu betreiben. Dazu muss allerdings sichergestellt sein, dass spätestens ab dem Jahr 2045 Wasserstoff als Energieträger genutzt wird. Damit Heizungsanlagenbetreiber von dem Ausnahmetatbestand Gebrauch machen können, hat der Verteilnetzbetreiber zusammen mit der für die Wärmeplanung zuständigen Stelle einen Fahrplan zu beschließen.“*

Weiterhin ist definiert, dass die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle (oftmals die Kommune) gemeinsam mit dem Netzbetreiber für einen Fahrplan einreichungsberechtigt sind.

Die Einschätzungen aus dem FAUNA-Gutachten zeichnen ein differenziertes Bild der rechtlichen Verpflichtungen im Zusammenhang mit dem Fahrplan nach § 71k Abs. 1 Nr. 2 GEG. So wird ausdrücklich festgestellt, dass – entgegen der Auffassung eines Teilnehmenden der Konsultation – keine gesetzliche oder untergesetzliche Pflicht zur Beschlussfassung und Einreichung eines solchen Fahrplans besteht. Vielmehr wird klargestellt, dass der Fahrplan lediglich Voraussetzung für die Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung ist. D. h. nur wenn Heizungsanlagenbetreiber im betreffenden Gebiet auch nach dem 30.06.2026 (für Gemeinden ab 100.000 EW) bzw. nach dem 30.06.2028 (für kleinere Gemeinden) weiterhin Erdgasheizungen in Bestandsgebäuden ohne die Einhaltung der 65 %-EE-Vorgabe installieren dürfen sollen, muss ein entsprechender Fahrplan vorliegen und bei der Bundesnetzagentur eingereicht werden.

In der praktischen Konsequenz ergibt sich daraus jedoch faktisch eine Notwendigkeit zur Erstellung eines solchen Fahrplans. Denn wenn beispielsweise das Ziel besteht, das Netz bis zum Jahr 2040 vollständig auf Wasserstoff umzustellen, verbleibt einer Kommune mit weniger als 100.000 Einwohnern ein Zeitraum von zwölf Jahren, in dem alle Netznutzer, die ihre Heizungsanlagen erneuern müssen, die 65-Prozent-Vorgabe für erneuerbare Energien einhalten müssten – sofern kein Fahrplan nach § 71k GEG vorliegt. Da dies ohne H2-Ready-Kessel nicht möglich wäre, ist absehbar, dass viele Nutzer das Netz nicht weiter nutzen könnten. Wer also vermeiden möchte, dass das Netz in der Zwischenzeit stark ausgedünnt oder gar unrentabel wird, wird ein erhebliches Interesse daran haben, frühzeitig einen belastbaren Fahrplan zu beschließen. Ein solcher Plan schafft Planungssicherheit, schützt die Anschlussbasis und stellt die Kontinuität der Netzentwicklung sicher – auch wenn er formell nicht verpflichtend ist.

Weitere Rahmenbedingungen gelten laut Bundesnetzagentur für diese Fahrpläne:

- Die Erstellung eines Fahrplans sollte auf Grundlage der kommunalen Wärmeplanung erfolgen. Die entsprechenden Teilgebiete sollten als Wasserstoffnetzausbaug Gebiet in der Wärmeplanung dargestellt werden (gem. § 26 WPG). *„Der Fahrplan orientiert sich örtlich an den durch die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle innerhalb der kommunalen Wärmeplanung ausgewiesenen Wasserstoffnetzausbaugebieten (§§26, 27 des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG)). Diese Vorgabe dient dazu, die Fahrpläne hinsichtlich der Größe des betroffenen Gebiets in sinnvoller Weise übersichtlich zu halten und der Bundesnetzagentur möglichst einheitliche Entscheidungen über die Genehmigung des Fahrplans zu ermöglichen. Dabei ist*

eine Orientierung an den Teilgebieten, welche durch die für die Wärmeplanung zuständigen Stellen bereits eingeteilt wurden, vorzugswürdig“.⁵¹

- Ein Bestandteil der Fahrpläne ist eine Wirtschaftlichkeitsprüfung, die den Umbau der Gasnetze zu Wasserstoffnetzen, sowie eine Produktion und Speicherung des Wasserstoffs vor Ort bzw. den H2-Bezug über bereits geplante vorgelagerte Netze, als ökonomisch günstigste Lösung für das Versorgungsgebiet nachweist. *„Um diesem umfassenden gesetzlichen Auftrag gerecht werden zu können, sind die wirtschaftlichen Aspekte innerhalb eines Businessplans vollumfänglich hinsichtlich Kostentragung, Finanzierung und sämtlicher Investitionen darzulegen“.⁵¹*
- Ferner muss nachgewiesen werden, dass der Transport über vorgelagerte Netze sichergestellt sein muss. *„Der Nachweis einer gesicherten Versorgung aus dem vorgelagerten (Transport-)netz ist durch einen aussagefähigen Auszug aus dem jeweils zum Zeitpunkt der Einreichung gültigen Netzentwicklungsplan zu erbringen. Das Verbundnetz ist sehr vermascht und in aller Regel werden Netze nicht lediglich über einen einzigen Netzkoppelpunkt aufgespeist, sondern über mehrere. Zudem ist es nicht selten, dass Netze zwei oder mehr vorgelagerte Netzebenen haben“.⁵²*
- Die Bundesnetzagentur stellt ferner dar, warum die Detailtiefe der Fahrpläne hoch ist. Sie dient u.a. dazu sicherzustellen, dass Verbraucher- und Klimaschutz ernstgenommen und verfolgt werden: *„Die Bundesnetzagentur hat die Kritik zahlreicher Konsultationsteilnehmer, die Festlegung enthalte überbordende Bürokratie und einen zu hohen Detailgrad der Fahrpläne, zur Kenntnis genommen. Sie kann aufgrund der hier dargelegten Grundsätze und der Rechtsfolgen des Fahrplans weder die Kritik im Ergebnis nicht nachvollziehen noch dieser folgen. Zusätzlich dazu sind die einreichenden Stellen – die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle und der zuständige Netzbetreiber – in der Entscheidung, einen Fahrplan zu beschließen, vollkommen frei. Für dieses freiwillige Vorgehen entsteht den einreichenden Stellen zwar zusätzlicher Aufwand. Im Hinblick auf Verbraucher- und Klimaschutzinteressen ist dieser zusätzliche Aufwand jedoch vollumfänglich gerechtfertigt. Wer den in der Festlegung verlangten planerischen und darstellerischen Aufwand als zu hoch betrachtet, setzt sich dem Verdacht aus, die nötige intensive Prüfung zu vernachlässigen, ob Anlagenbetreiber oder Mieter durch den Fahrplan nahegelegt werden soll, die ökonomischen Risiken des Einbaus fossiler Heizungsanlagen einzugehen.“⁵³*

⁵¹ Bundesnetzagentur (2024), S. 33.

⁵² Bundesnetzagentur (2024), S. 38.

⁵³ Bundesnetzagentur (2024), S. 8.

Aussagen zur Studienlage

Gleichzeitig sagt die Studienlage, z. B. der HAW Hamburg (NRL 2025)⁵⁴, dass Wasserstoff in Privathaushalten zur Wärmeversorgung nicht oder nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen wird; oder wenn, dann nur zu verhältnismäßig hohen Preisen. Die Nutzung von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung ist technisch ineffizient, der Einsatz von Wärmepumpen ist im Vergleich 5-6 mal effizienter. Es ist zu erwarten, dass der Einsatz von Wasserstoff für die Erzeugung von Wärme in zentralen Spitzenlastkraftwerken unter Einbindung weiterer erneuerbarer und nachhaltiger Wärmequellen in einer Nah- oder Fernwärmeversorgung ermöglicht und vorrangig an dieser Stelle eingesetzt werden sollte.

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass sich die bisherige Situation der Betreiber von Gasnetzen verändert hat: durch den Vertrieb von Wärmepumpen und Biomasseheizungen durch Dritte ist eine Wettbewerbssituation entstanden. Das bedeutet in Bezug auf die o.g. Umrüstkriterien zum Wasserstoffnetz eine weitere Unsicherheit: selbst, wenn nach heutigem Kenntnisstand eine Umrüstung eines Gasnetzes aufgrund der Wärmedichte als wirtschaftlich erscheint, kann bis zum tatsächlichen Umrüstzeitpunkt eine deutliche Veränderung eingetreten sein, da Verbraucher sich in diesem Zeitraum bspw. für die Installation einer Wärmepumpe entscheiden können.

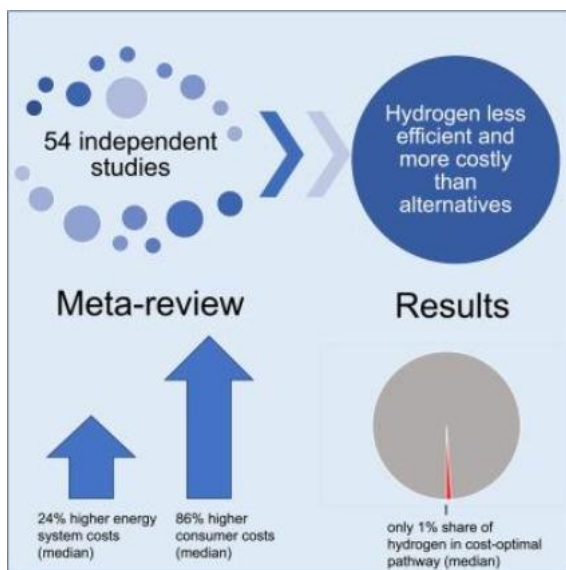


Abbildung 46: Überblick zur Metastudie Wasserstoff

(Quelle: Rosenow, J. (2024), S. 1)

Eine 2024 veröffentlichte Metastudie⁵⁵ an der Universität Oxford zur Nutzung von Wasserstoff zum Heizen in Gebäuden zeigt auf, dass fast alle enthaltenen, unabhängigen Studien nicht von

⁵⁴ Doucet, F. et al. (2025).

⁵⁵ Vgl. Rosenow, J. (2024).

einer zentralen Rolle des Wasserstoffs in diesem Bereich ausgehen. Die wissenschaftlichen Studien stützen mehrheitlich nicht die Annahme, dass Wasserstoff eine zentrale Rolle in kosteneffizienten Dekarbonisierungspfaden spielen kann. Vielmehr sei sein Einsatz mit höheren Kosten für Energiesysteme und Verbraucher verbunden. In den meisten untersuchten Szenarien werden stattdessen Elektrifizierung – insbesondere über Wärmepumpen – und der Ausbau von Fernwärme als effizientere und kostengünstigere Alternativen angesehen.

Ergebnis und Empfehlung

Im Ergebnis bedeutet das, dass in Bezug auf die durch die Wärmeplanung zu erfüllende Aufgabe der Planungssicherheit eine große und über viele Jahre anhaltende Unsicherheit gegenüber Bürgerinnen und Bürgern entstehen wird, wenn Wasserstoffnetzausbaugebiete zum jetzigen Zeitpunkt als belastbare Planung oder als Prüfgebiet angekündigt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich bei den Wasserstoffnetzausbaugebieten um Gebiete mit vorrangiger Wohnnutzung ohne industrielle Nutzung handelt.⁵⁶

Nach Prüfung der vorgenannten Argumentation wird daher folgende Vorgehensweise für die kommunale Wärmeplanung empfohlen:

- Enge Abstimmung mit lokalen Industriebetrieben, die zukünftig auf Wasserstoff angewiesen sein könnten. Hier ist explizit zu erfragen, ob bereits Pläne zur Transformation vorliegen und in welchem Umfang zukünftig Wasserstoff benötigt wird.
- Verzicht auf die Darstellung von Wasserstoffgebieten in der kommunalen Wärmeplanung insbesondere dann, wenn der Wasserstoff auch nicht in industriellem Kontext zukünftig genutzt werden soll.
- Prüfung mit zuständigem Gasnetzbetreiber, inwieweit und für welche Gebiete die Erstellung einer konkreten Transformationsplanung grundsätzlich in Frage kommt (ggf. Aufforderung an den Netzbetreiber, auf Grundlage der im Wärmeplan dargestellten Gebiete einen zunächst vorläufigen, jedoch an den Vorgaben der Bundesnetzagentur orientierten konkreten Transformationsplan vorzulegen).

Sollte die planungsverantwortliche Stelle entscheiden, ein Wasserstoffnetzgebiet in die kommunale Wärmeplanung aufzunehmen, schlagen wir folgenden Maßnahmenablauf vor:

⁵⁶ Manche industriellen Prozesse müssen mit Wasserstoff transformiert werden, um klimaneutral zu werden, weil Elektrifizierung allein physikalisch, chemisch oder wirtschaftlich an Grenzen stößt. Beispielsweise können hohe Temperaturen durch Elektrifizierung nicht effizient bzw. wirtschaftlich erreicht werden, daher wird hier oft auf die Verbrennung von Wasserstoff zurückgegriffen.

1. Prüfung mit zuständigem Gasnetzbetreiber, inwieweit und für welche Gebiete die Erstellung einer konkreten Transformationsplanung grundsätzlich in Frage kommt. Grundlage sollte der prognostizierte Wasserstoffbedarf in der Industrie sein.
2. Aufforderung an den Netzbetreiber, auf Grundlage der im Wärmeplan dargestellten Gebiete einen zunächst vorläufigen, jedoch an den Vorgaben der Bundesnetzagentur orientierten konkreten Transformationsplan vorzulegen. Dies umfasst auch die Darstellung von wirtschaftlichen Kennzahlen („Businessplan“).
3. Auf Basis des dann gültigen Landesrechts Entscheidung durch die planungsverantwortliche Stelle, per Satzung oder vergleichbar oder in der Fortschreibung der Wärmeplanung Wasserstoffprüf- bzw. -ausbaugebiete verbindlich auszuweisen.
4. Anschließend kann die planungsverantwortliche Stelle gemeinsam mit dem Gasnetzbetreiber einen Fahrplan zur Prüfung bei der Bundesnetzagentur einreichen. Dies bedeutet eine Umwandlung des unverbindlichen Transformationsplan zu einem verbindlichen Transformationsplans. Maßgebend sind die hier die durch die Bundesnetzagentur definierten Anforderungen.
5. Ggf. ist durch die planungsverantwortliche Stelle in Einklang mit dem dann gültigen Energiewirtschaftsrecht zu prüfen, inwieweit sich die Verbindlichkeit des Transformationsplans im Rahmen des nächsten Konzessionsverfahrens zum Gasnetz vertraglich zusichern lässt.

Für den aktuellen Stand der Wärmeplanung der VG Herxheim werden aus den oben aufgeführten Gründen keine Wasserstoffgebiete als Wärmeversorgungsgebiete eingeteilt. Sollte der Gasnetzbetreiber in Zukunft zu dem Ergebnis kommen, dass Wasserstoffgebiete sinnvoll in der VG Herxheim abbildbar sind, können diese Erkenntnisse in einer Fortschreibung der Wärmeplanung aufgenommen werden. Zum jetzigen Zeitpunkt wird die Wahrscheinlichkeit dafür aufgrund der skizzierten Rahmenbedingungen als gering eingeschätzt. Durch das sehr hohe Tiefengeothermiefpotenzial in der VG Herxheim ist zudem eine gute Ausgangsbasis für eine Wärmenetzversorgung erwartbar.

4.6 Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung

Zentrale Wärmespeicher können nach der Länge des Speicherbetriebs in Kurzfristspeicher, mittelfristige Speicher und saisonale Wärmespeicher unterteilt werden. Jede dieser Speicherarten

erfüllt unterschiedliche Anforderungen im Energiesystem und trägt auf ihre Weise zur effizienten Nutzung von Wärmeenergie bei.⁵⁷

Kurzfristige Wärmespeicher speichern Wärme für Stunden bis wenige Tage. Sie dienen vor allem dazu, Lastspitzen zu glätten und den Betrieb von Heizsystemen effizienter zu gestalten. Die Pufferspeicher sind meistens Warmwasserspeicher, in denen Warmwasser in gut isolierten Edelstahltanks gespeichert wird. Sie zeichnen sich durch schnelle Lade- und Entladezeiten sowie geringe Kosten aus, haben jedoch eine begrenzte Speicherkapazität.

Mittelfristige Wärmespeicher überbrücken Zeiträume von mehreren Tagen bis zu wenigen Wochen. Sie sind besonders nützlich, um wetterbedingte Schwankungen auszugleichen oder den Betrieb über Wochenenden zu optimieren. Kombiniert man Wärmepumpen mit mittelgroßen Wärmespeichern, kann die Wärmepumpe in einer auf dynamische Strompreise bzw. dynamischen Netzentgelten optimierten Fahrweise betrieben werden und Betriebskosten gesenkt werden. Kombiniert man den Wärmespeicher mit einer KWK-Anlage, dann kann Stromerzeugung und Wärmenutzung getrennt werden. Die eingesetzten Technologien reichen von gut isolierten Wasserspeichern bis hin zu innovativen Eisspeichern. Wärmespeicher, die kurz- bis mittelfristige Schwankungen ausgleichen können sind standardmäßig in jeder Energiezentrale verbaut.

Saisonale Wärmespeicher sind darauf ausgelegt Wärme über mehrere Monate hinweg zu speichern – etwa die im Sommer gewonnene Solarwärme, die dann im Winter genutzt wird. Sie kommen vor allem in Fernwärmenetzen oder großen solarthermischen Anlagen zum Einsatz. Weitere Anwendungsfelder für große Wärmespeicher ergeben sich, wenn die Volllaststundenzahl des Wärmeerzeugers erhöht werden soll, beispielsweise in Kombination mit Tiefengeothermie, mit der Abwärme aus Rechenzentren oder anderer industrieller Abwärme. Mittlere und große Wärmespeicher in Kombination mit elektrischen Direktheizern oder Wärmepumpen können als Power-To-Heat Anwendungen in Zusammenarbeit mit dem Strom-Übertragungsnetzbetreiber realisiert werden, um Lastspitzen im Stromnetz zu glätten. Typische Technologien sind Behälter Wärmespeicher, Erdbecken-Wärmespeicher, Erdsonden-Wärmespeicher und Aquifer Wärmespeicher, die große Mengen an Wärme im Boden oder in (Grund-) Wasser speichern können. Diese Speicher ermöglichen eine saisonale Verschiebung von Energieangebot und -nachfrage, erfordern jedoch viel Platz und hohe Investitionen.

Wie bereits unter Kapitel 3.4 beschrieben wurde das Geothermiekraftwerk zu einem Geothermieheizkraftwerk umgebaut mit insgesamt 4,2 MW_{th} Leistung und einem installierten Wärmespeicher mit 7,25 MWh Kapazität, wobei ein Wärmeliefervertrag mit der EnergieSüdwest AG noch in

⁵⁷ VDI-Schulung „Innovative Groß-Wärmespeicher für Wärmenetze“, 2024

Verhandlung ist.⁵⁸ Diese Ausgangssituation bietet bereits gute Bedingungen für den Aufbau eines Wärmenetzes in Insheim für eine zuverlässige Wärmeversorgung der ansässigen Haushalte. Der Wärmespeicher erhöht in diesem Zusammenhang die Versorgungssicherheit und kann Lastspitzen ausgleichen, wodurch die Nutzung der Geothermie effizienter und ökonomischer wird. Mit diesem Hintergrund und dem hohen Tiefengeothermie-Potenzial innerhalb der VG Herxheim empfiehlt sich daher die Prüfung von Wärmespeichern bei der Erschließung weiterer Geothermie-Quellen.

4.7 Zusammenfassung der Potenziale

Der Wärmebedarf muss künftig aus erneuerbaren Energiepotenzialen gedeckt werden, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Im nachfolgenden sind die im Zuge der Potenzialanalyse ermittelten technischen Potenziale in ihrer Gesamtheit, unterteilt nach Wärmegewinnung und Stromgewinnung, dargestellt. Bei den technischen Potenzialen handelt es sich um eine Obergrenze, welche lediglich die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie technologische Möglichkeiten, nicht aber Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit betrachten. Sie dienen der Einschätzung der grundsätzlichen Möglichkeiten zur Wärme- und Stromgewinnung auf der Gemarkung.

⁵⁸ Vgl. Zeilinger, „Phase 1 - Lionheart (Vulcan Energie Ressourcen GmbH)“.

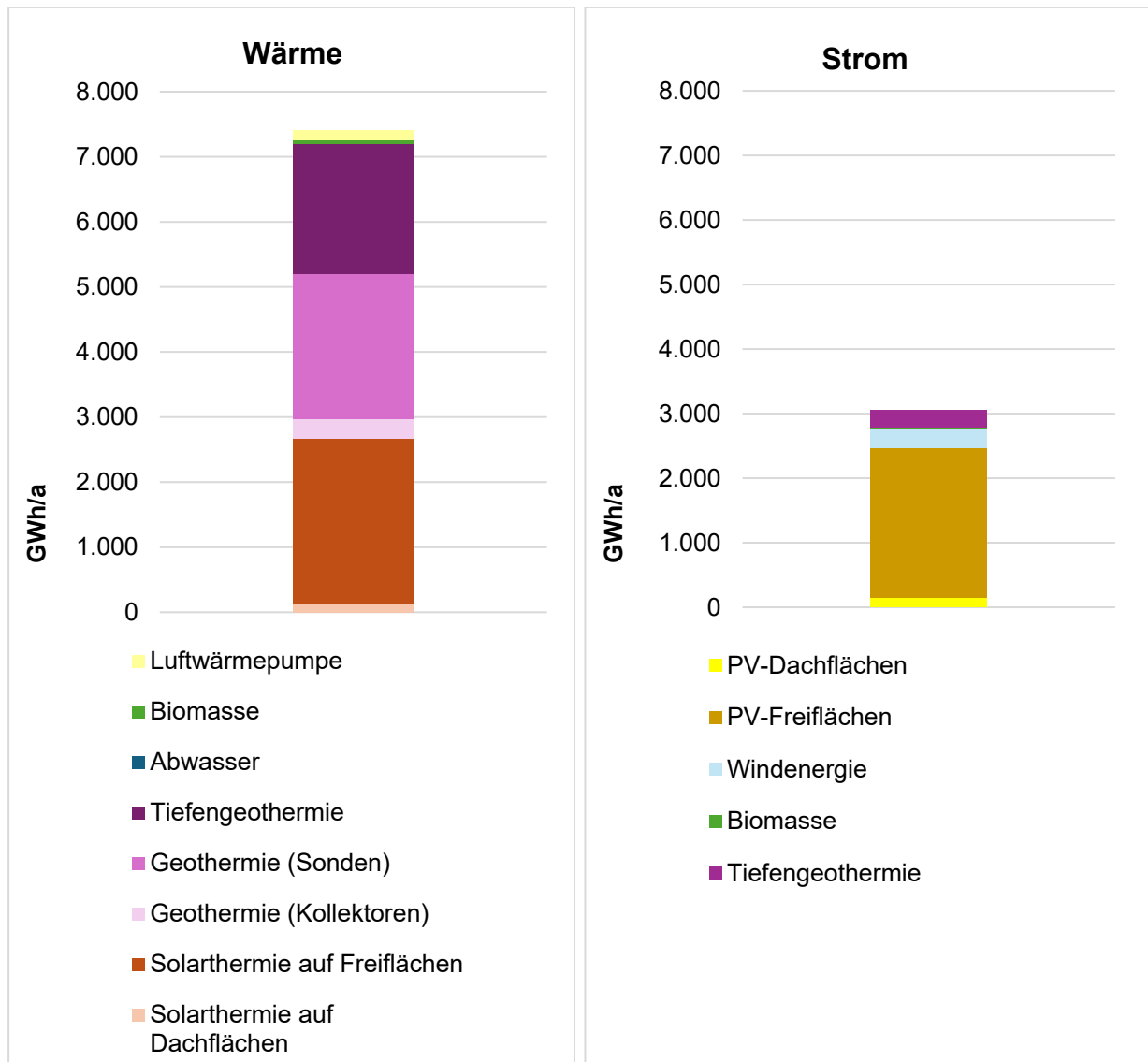


Abbildung 39: Zusammenfassung der technischen Potenziale erneuerbarer Energien

Für die Erzeugung der **Wärme** stellen insbesondere die Potenziale aus Tiefengeothermie, oberflächennaher Geothermie (Sonden und Kollektoren) und Solarthermie auf Freiflächen theoretisch hohe Potenziale dar. Das hier angegebene Gesamtpotenzial von 7.405 GWh/Jahr ergibt sich aus den berechneten Potenzialen der zuvor untersuchten erneuerbaren Erzeugungsmöglichkeiten in der VG Herxheim.

Ferner werden die Potenziale zur **Stromerzeugung** dargestellt, da Strom ein wichtiger Faktor v. a. in den dezentralen Eignungsgebieten (insbesondere für Wärmepumpen) darstellt. Insgesamt umfasst das Stromerzeugungspotenzial 3.060 GWh/Jahr, wobei das größte Potenzial PV-Freiflächen bilden.

5 Zielszenario und Umsetzungsstrategie für die VG Herxheim

Kapitel 5.1 zeigt die voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete, auf deren Basis die in Kapitel 5.2 beschriebenen Energie- und Treibhausgasbilanzen des Zielszenarios für die Jahre 2030, 2035 und 2040 berechnet werden.

Die Umsetzungsstrategie in der VG Herxheim umfasst folgende Bausteine:

- Maßnahmenkatalog (Kap. 5.3),
- Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung (Kap.5.4).

5.1 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

5.1.1 Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete in der VG Herxheim

Auf Grundlage der untersuchten Potenziale sowie der Bestandsanalyse werden **Wärmeversorgungsgebiete** für die Gemarkung der VG Herxheim abgegrenzt. Die Wärmeversorgungsgebiete dienen einer zielgerichteten Beschreibung der zukünftigen Wärmeversorgungsstruktur für die Jahre 2030, 2035 und 2040. Dabei stellen Überlegungen zur künftigen Wärmeversorgung innerhalb der Gebiete das Hauptkriterium für die Grenzziehung der Gebiete dar. Diese erfolgt insbesondere unter Betrachtung der Wärmelinien-dichte, also der potenziellen Abnahme(dichte) von Wärme entlang von Straßenabschnitten. Weitere Einteilungskriterien sind:

- die städtebauliche Struktur unter Betrachtung von Gebäudealtersklassen und damit einhergehenden Einsparungs-/Sanierungspotenzialen,
- Nutzungsarten innerhalb der Gebiete (Wohnen, Gewerbe, Industrie, komm. Liegenschaften, Gemeinwesen),
- die Netzsituation im Bestand, insbesondere die Verfügbarkeit von Gas- und Wärmenetzen,
- und das Vorhandensein große Verbraucher als Ankerkunden.

Die Abgrenzung der Gebiete in Abbildung 40 erfolgt dabei konzeptionell und verläuft nicht immer gebäudescharf. Die Einteilung des geplanten Gebiets in voraussichtliche Versorgungsgebiete wurde in enger Abstimmung mit der VG Herxheim sowie den relevanten Akteuren festgelegt.

Die Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete erfolgt in folgende Gebietskategorien:

- Wärmeversorgungsgebiet für eine dezentrale Versorgung,
- Wärmeversorgungsgebiet für ein Wärmenetz,
- Wärmeversorgungsgebiet für ein Wasserstoffnetz,
- oder Prüfgebiet.

Bei „**Prüfgebieten**“ handelt es sich um Teilgebiete, deren prägende Wärmeversorgungsart noch nicht abschließend feststeht und daher im weiteren Prozess noch zu prüfen ist. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn eine Eignung für ein Wärmenetz besteht, jedoch die Umsetzung aus wirtschaftlichen oder anderen Gründen noch offen ist. Insbesondere über die Entwicklung in den Prüfgebieten sind Akteure und die Bürgerschaft laufend zu informieren, um frühzeitig Handlungs- und Planungssicherheit für die Betroffenen sicherzustellen. Um die Umsetzbarkeit der Wärmenetz- und Prüfgebiete zu konkretisieren, sind vertiefende Machbarkeitsuntersuchungen erforderlich.

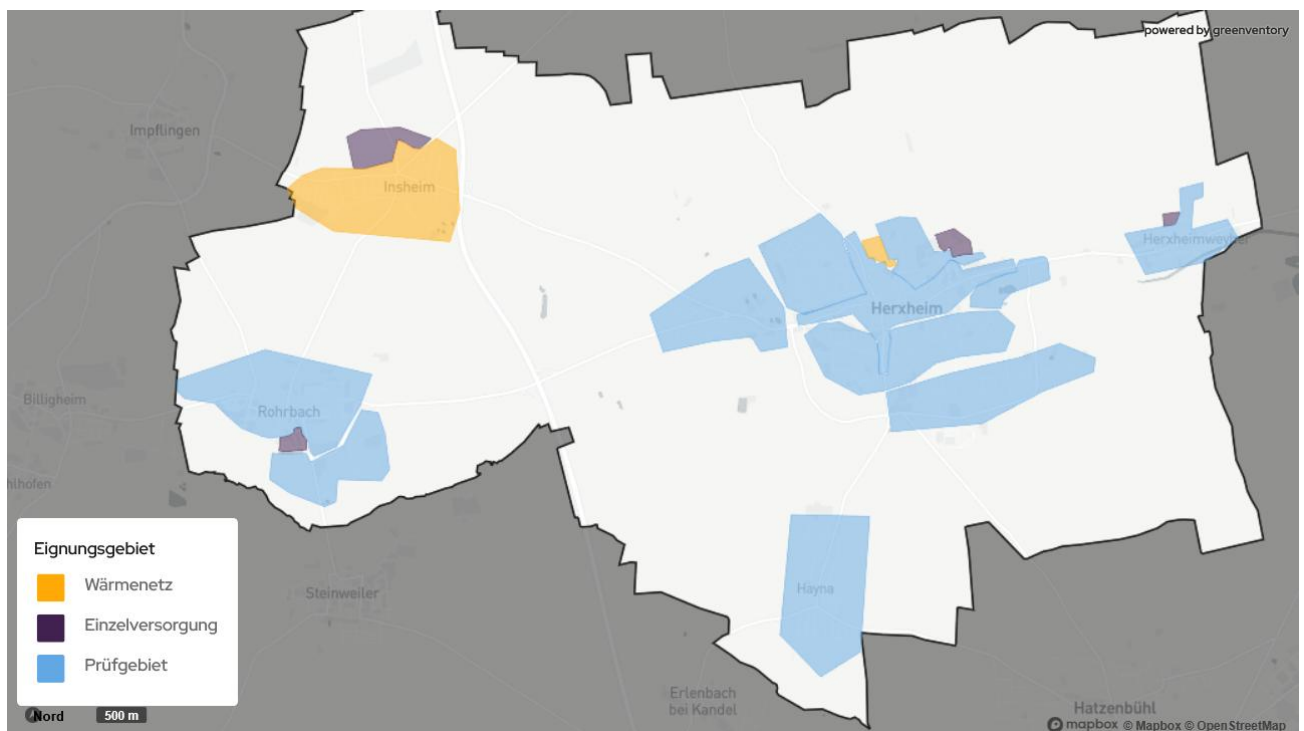


Abbildung 40 zeigt die Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete, inklusive Berücksichtigung der Betrachtungszeiträume der Jahre 2030, 2035 und 2040. Die dezentralen Gebiete (Einzelversorgungsgebiete) sollen sukzessive auf eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung umgestellt werden, sodass hier lediglich das Zieljahr 2040 greift, bis dieser Pfad abgeschlossen wird. Diese Transformation ist stark abhängig von den gesetzlichen Regelungen (GEG) und der Investitionsentscheidung der Eigentümerschaft. Für die im Plan dargestellten Prüfgebiete kann bislang kein Zeithorizont oder eine Aussage über die Art der künftigen Wärmeversorgung getroffen werden.⁵⁹ Um die Umsetzbarkeit der Wärmenetz- und Prüfgebiete zu konkretisieren, sind vertiefende Machbarkeitsuntersuchungen erforderlich.

⁵⁹ Hier muss zunächst in weitergehenden Untersuchungen geprüft werden, ob sich eine Umsetzung von Wärmenetzen vor allem wirtschaftlich abbilden lässt. Die grundsätzlichen Anforderungen an eine Wärmenetzeignung, d. h. Lage, Verfügbarkeit technischer Potenziale und Platz für Erzeugungsanlagen sowie eine ausreichende Wärmeabnahme sind gegeben.

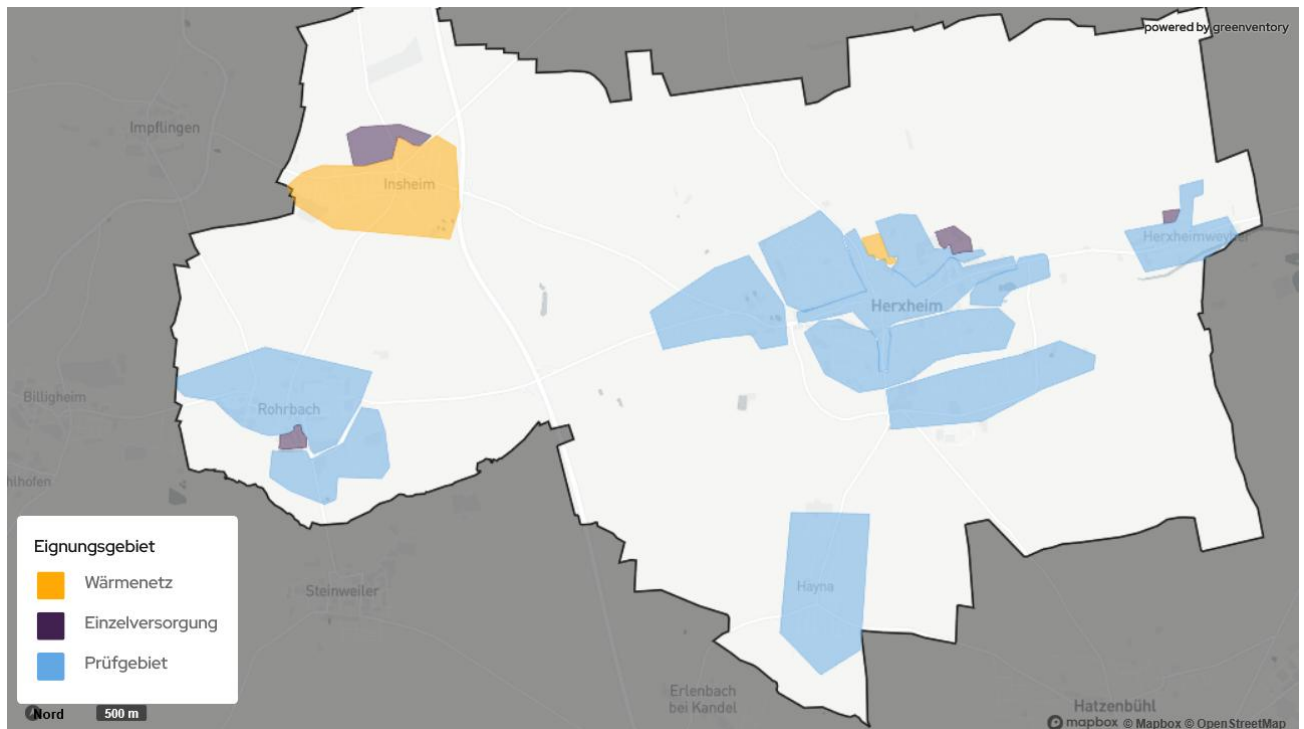


Abbildung 40: Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

Für alle Gebäude, die keinem gezeigten Wärmeversorgungsgebiet zugeordnet sind, wird davon ausgegangen, dass sich diese Strukturen individuell mit Wärme versorgen.

Anhang 1 enthält für alle Wärmeversorgungsgebiete Steckbriefe, welche die weiterführende operative Arbeit der Verwaltung mit den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung erleichtern. Der Bürgerschaft ermöglichen sie bei Bedarf eine zusammenfassende und übersichtliche Information über die betroffenen Gebiete.

Wie gut ein Gebiet für die dezentrale Versorgung bzw. für ein Wärme- oder Wasserstoffnetz geeignet ist, wird nach den folgenden Kriterien bewertet, welche aus dem Leitfaden Wärmeplanung⁶⁰ abgeleitet sind:

- (1) voraussichtliche Wärmegestehungskosten,
- (2) Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit,
- (3) kumulierte Treibhausgasemissionen.

(1) Die **voraussichtlichen Wärmegestehungskosten** umfassen sowohl die Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbau als auch Betriebskosten, die sich über die Lebensdauer der Anlagen ergeben. Der Energieträgerpreis bis 2040 ist dabei mit starken Unsicherheiten behaftet, weshalb eine qualitative Einschätzung der genauen Quantifizierung vorgezogen wird. Demnach

⁶⁰ Ortner u. a., *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*.

bilden für die Kostenbetrachtung bzw. die Einschätzung der voraussichtlichen Gestehungskosten folgende Indikatoren die Bewertungsgrundlage:

- Wärmeliniendichte,
- Vorhandensein potenzieller Ankerkunden für ein Wärme-/Wasserstoffnetz,
- erwarteter Anschlussgrad an Wärme-/Gasnetze, wenn ein Netz vorhanden ist oder erwartet wird,
- langfristiger Prozesswärmebedarf,
- Vorhandensein von Wärme- oder Gasnetzen im Teilgebiet,
- spezifische Investitionskosten für Ausbau/Bau eines Wärmenetzes
- erneuerbare Potenziale für zentrale Wärmeerzeugung
- sowie gebäudeseitige Anschaffungs- und Investitionskosten.

Zudem wird davon ausgegangen, dass die Preise und auch die Verfügbarkeit von Wasserstoff nicht für eine Nutzung im Wohn- oder Gewerbesektor geeignet sind. Lediglich Industriebetriebe mit hohem Prozesswärmebedarf sind aus wirtschaftlicher Sicht für eine Betrachtung einer künftigen Wasserstoffversorgung von Relevanz (vgl. Kapitel 4.5). Für eine Wärmenetzeignung sind insbesondere eine hohe künftige Wärmeabnahme (Wärmeliniendichte) oder potenzielle Ankerkunden von Relevanz, die eine konstante Abnahme gewährleisten.

(2) Für das **Realisierungsrisiko und die Versorgungssicherheit** wird eine qualitative Bewertung anhand der folgenden Indikatoren vorgenommen:

- Risiken hinsichtlich Auf-/Aus-/Umbau der Bestandsinfrastruktur,
- Risiken hinsichtlich rechtzeitiger Verfügbarkeit von Energieträgern / lokalen Wärmequellen,
- Resilienz gegenüber sich ändernden Rahmenbedingungen.

Aufgrund der Unsicherheiten zur Verfügbarkeit von Wasserstoff wird für diesen lediglich die Bewertung „sehr wahrscheinlich ungeeignet“ vergeben.

(3) Beim Indikator der **kumulierten Treibhausgasemissionen** werden diejenigen Treibhausgasemissionen betrachtet, die sich aus der Entwicklung des Energiebedarfs und der sukzessiven Umstellung der Wärmeerzeugung in den betrachteten Wärmeversorgungsgebieten ergeben. Dabei spielt die Art der künftigen Wärmeversorgung sowie der Zeitpunkt der jeweiligen Umstellung eine übergeordnete Rolle.

Beispielsweise können die kumulierten fossilen Emissionen bei Wärme- oder Wasserstoffnetzen, die erst nach 2040 umgestellt werden, sehr hoch sein, da die Energiegewinnung durch Verbrennungsprozesse länger anhalten wird als bei dezentralen Gebieten, bei denen die Umstellung auf erneuerbare Optionen potenziell früher erfolgen wird oder bereits erfolgt ist.

Die Bewertung der Gebiete hinsichtlich der Versorgungsvarianten nach den in diesem Kapitel angeführten Kriterien kann in Anhang 1 für jedes Gebiet entnommen werden.

5.1.2 Abbildungen gemäß § 19 WPG (2) – Darstellungen der Wärmeversorgungsarten für das Zieljahr unter Angaben von Eignungsstufen

Die Abbildungen in Anhang 3 zeigen die Eignungsstufen der voraussichtlichen Wärmeversorgungsarten für die Wärmeversorgungsgebiete nach dem folgenden Eignungsmaßstab gemäß § 19 WPG (2):

1. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr sehr wahrscheinlich geeignet;
2. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr wahrscheinlich geeignet;
3. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr wahrscheinlich ungeeignet;
4. die Wärmeversorgungsart ist für dieses Gebiet im Zieljahr sehr wahrscheinlich ungeeignet.

Die Einschätzung erfolgt jeweils für die Eignung zur dezentralen Versorgung, zur Versorgung über ein Wasserstoffnetz und zur zentralen Wärmeversorgung über ein Wärmenetz

5.2 Zielszenario

5.2.1 Energiebilanzen

Bevor die aus den voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten resultierenden Energiebilanzen gezogen werden, werden zunächst methodisch die Zuweisungen der relevanten Energieträger erläutert. Der Energiemix für künftig mittels Wärmenetz versorgte Gebiete sowie für künftig dezentral versorgte Gebiete ergibt sich aus der nachfolgend erläuterten Zuteilungslogik. Es ist zu beachten, dass es sich hier lediglich um ein Annahmen basiertes Szenario handelt. Prüfgebiete werden in den Darstellungen als dezentrale Gebiete angenommen.

Angenommener Energieträgermix für Wärmenetzgebiete:

Der im Rahmen der Wärmeplanung berücksichtigte künftige **Energieträgermix** des Zielszenarios für die Wärmenetzgebiete ist in nachstehender Tabelle 4 zusammengefasst. Für die Gebiete wird angenommen, dass bis 2040 eine Anschlussquote an das Wärmenetz von 70 % (bezogen auf die Anzahl angeschlossener Gebäude, wobei Gebäude mit den höchsten Verbräuchen zuerst angeschlossen werden) vorliegt bzw. vorliegen wird. Die restlichen 30 % werden durch dezentrale Heizungslösungen, wie z. B. Luftwärmepumpen, gedeckt werden.

Tabelle 4: Anteile erneuerbarer Energien an der künftigen Versorgung von Wärmenetzgebieten

Gebietsname	Anteile der für das Zielszenario angenommenen Energieträger im Zieljahr
Wärmenetzgebiet Insheim Ortskern	100 % Tiefengeothermie

Wärmenetzgebiet Kalkofen	1000 % Oberflächennahe Geothermie ⁶¹
--------------------------	---

Der angenommene Energiemix für **dezentrale Gebiete** ergibt sich aus der folgenden Systematik: Zunächst wird auf Gebäudeebene identifiziert, ob sich das Gebäude für eine Luftwärmepumpe eignet, wobei insbesondere Abstandsflächen zu umliegenden Gebäuden berücksichtigt werden. Zudem werden Straßen, Plätze und weitere Ausschlussflächen im Siedlungsbereich identifiziert. Wird eine Luftwärmepumpennutzung als ungeeignet eingestuft, wird das Gebäude im nächsten Schritt der Versorgung mit oberflächennaher Geothermie zugeordnet. Hierbei werden zunächst die Erdsonden-Potenziale und im Anschluss die Erdwärmekollektoren-Potenziale geprüft. Sollten auch hierfür Restriktionen vorliegen, die eine Nutzung oberflächennaher Geothermie einschränken, wird dem Gebäude ein Biomassekessel zugeordnet.

Hinweis: Bei den Annahmen handelt es sich jeweils um einen möglichen Weg zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung in den Gebieten. Eine Verpflichtung, z. B. zum Anschluss an ein Wärmenetz oder zur Realisierung einer bestimmten dezentralen Lösung, wird dadurch nicht begründet.

Endenergiebedarf

Abbildung 41 enthält den **Endenergiebedarf** für den Wärmesektor (in GWh/a), gegliedert nach Energieträgern. Ziel der Wärmeplanung ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040. Dazu ist eine Ablösung der fossilen Energieträger notwendig, weshalb die Anteile von Erdgas und Heizöl in den Szenarien bis 2030, 2035 zunächst sinken und bis 2040 auf null reduziert sind.

Für die Wärmenetzversorgung heißt das Folgendes: zum Status Quo werden keine Gebäude mittels Wärmenetzen versorgt. Bis zum Zieljahr steigt die Anzahl der wärmenetzversorgten Gebäude unter den Prämissen des Zielszenarios auf ca. 900 Gebäude auf der Gemarkung an. Somit werden im Zieljahr rund 10,5 % der Gebäude über ein Wärmenetz versorgt (für die Zwischenjahre umfasst dies 350 Gebäude bzw. 7,5 % des Gebäudebestands (2030) und 650 Gebäude bzw. xx % des Gebäudebestands (2035)).

Die Anzahl bzw. der Anteil der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz liegt im Status Quo bei rund 3.500 Gebäuden (41% des Gebäudebestands). Für die folgenden Jahre werden im Zielszenario folgende Annahmen getroffen, wie hoch die Anzahl bzw. der Anteil der Gebäude mit

⁶¹ Im Zielszenario nicht quantitativ berücksichtigt, da Gebäude noch nicht errichtet sind.

Anschluss an ein Gasnetz liegt: 2030 bei 2.050 Gebäuden (24 %), 2035 bei 1.000 Gebäuden (12%) und 2040 bei 0 Gebäuden (0%), um so das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen.

Während der Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung im Status Quo ca. 49 % ausmacht (davon 76,7 GWh/a Erdgas) sind es im Zieljahr etwa 17 % (davon 10 GWh/a mittels Wärmenetz).

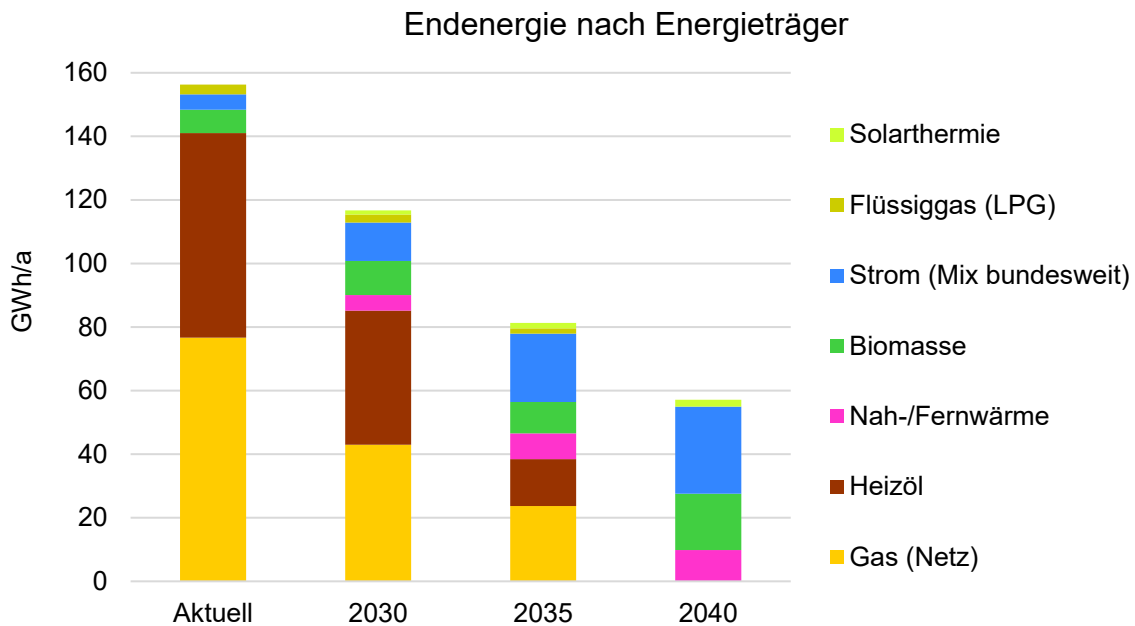


Abbildung 41: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger

Hinsichtlich der **sektoralen Entwicklung** ist in allen Sektoren ein Rückgang erkennbar, insbesondere jedoch im Sektor privates Wohnen, wie in Abbildung 42 dargestellt.

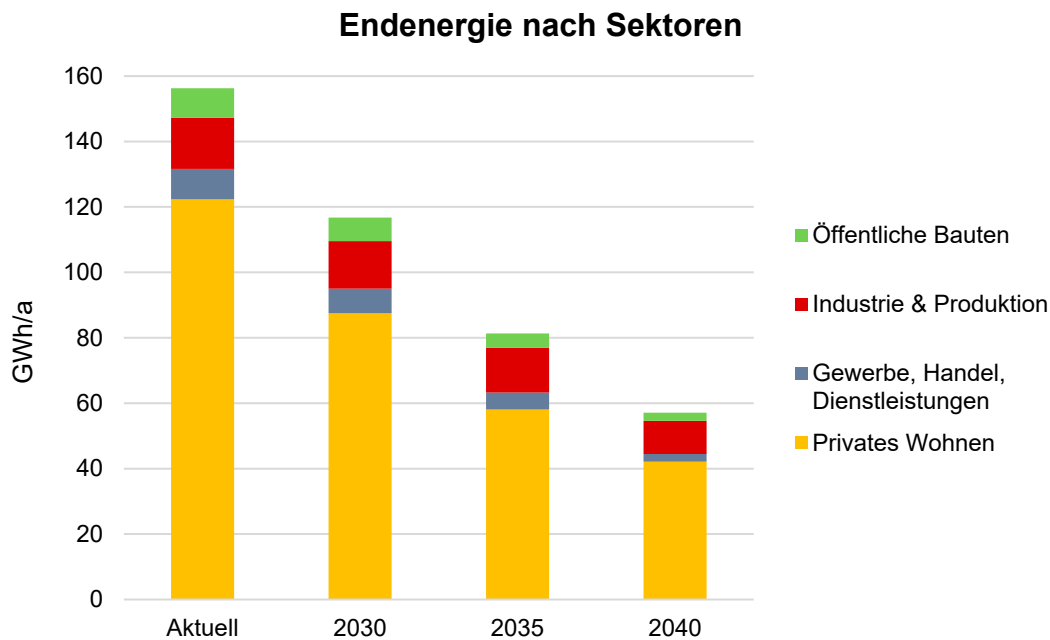


Abbildung 42: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Sektoren

Durch die Ausnutzung der Sanierungspotenziale und besserer Wirkungsgrade von Heizungstechnologien (z. B. Luft-Wärmepumpen) wird der Endenergiebedarf bzw. -verbrauch künftig deutlich rückläufig sein. Trotz einer hohen Effizienz der Wärmepumpen-Technologie ist bei der Darstellung des Wärmebedarfs (vgl. Abbildung 43) ein erhöhter Strombedarf zu erkennen. Bei einer Wärmepumpe kann eine kWh Strom in bis zu über drei kWh Wärme gewandelt werden (je nach Coefficient of Performance (COP) der jeweiligen Wärmepumpe).

Wärmebedarf (Nutzenergie)

Der Unterschied zwischen Endenergie (= Teil der Primärenergie, der den Verbraucher nach Abzug von Übertragungs- und Umwandlungsverlusten erreicht) und Nutzenergie (= Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht, hier auch als Wärmebedarf bezeichnet) wird auch aus dem Vergleich von Abbildung 43 mit Abbildung 41 deutlich: bei Strom zeigen sich die Wärmebedarfe deutlich höher als die dazu eingesetzte Endenergie.

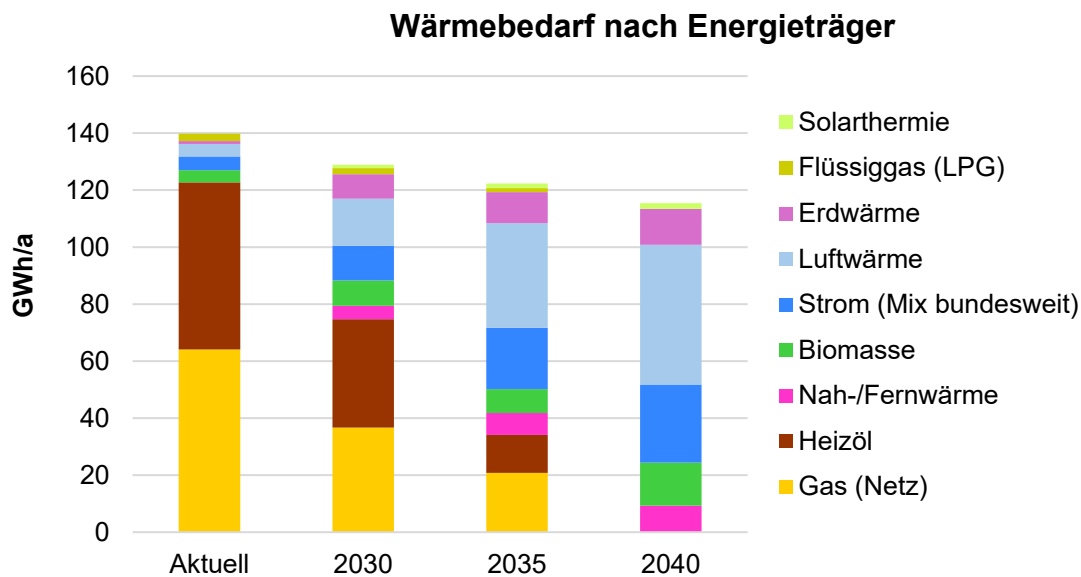
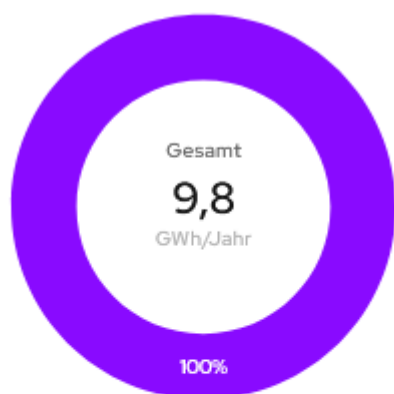


Abbildung 43: Wärmebedarf- bzw. Nutzenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger

5.2.2 Versorgungsstruktur

Die Erzeugung des im Zielszenario dargestellten Wärmenetzanteil erfolgt über die in Abbildung 44 für die Gemarkung zusammengefassten Energieträger. Da hier das geplante Neubaugebiet mit oberflächennaher Geothermie nicht berücksichtigt ist, umfasst dies zu 100 % Tiefengeothermie. Um das dargestellte Zielszenario zu erreichen, wird es notwendig sein Potenziale erneuerbarer Energien zu nutzen, vgl. Kapitel 4.4



Wärmenetz	Endenergiebedarf nach Energieträgern (nur Wärmenetze) GWh/Jahr	
■ Tiefengeothermie	100 %	9,8
Gesamt	100%	9,8

Abbildung 44: Erzeugungsmix des Wärmenetzanteils im Zieljahr 2040 unter Annahme des Zielszenarios

. Die nachstehende Abbildung des Bundesverbands Wärmepumpe e.V. zeigt, dass beim Wärmepumpenabsatz der vergangenen Jahre insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen eingebaut wurden. Die Anteile neuer erdwärmegekoppelter Wärmepumpen sind im Verhältnis deutlich geringer.

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2018 bis 2024

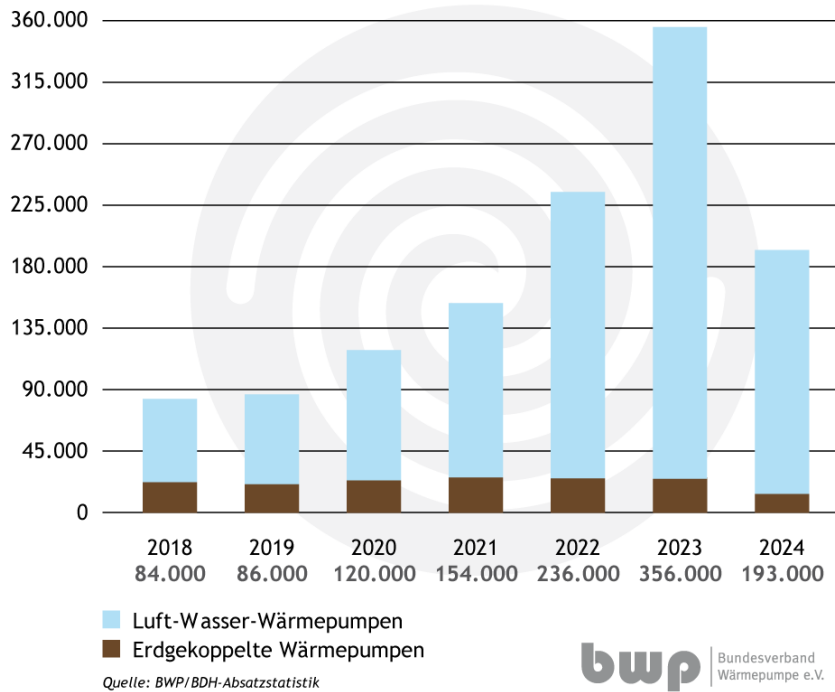


Abbildung 45: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2018 bis 2024⁶²

In der Bilanzierung des Zielszenarios ist in Bezug auf die Heizsysteme daher die in Abbildung 46 dargestellte Verteilung gewählt, in welcher der Anteil der Luftwärmepumpen deutlich demjenigen der Erdwärmepumpen überwiegt. Außerdem sind die Wärmenetz Übergabestationen der Wärmenetzgebiete im Zieljahr zu sehen.⁶³

⁶² Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V., „Wärmepumpen: Markt geht auf 193.000 Geräte zurück, aber Vertrauen in die Förderung steigt“.

⁶³ Noch nicht errichtete Gebäude wurden hier nicht berücksichtigt.

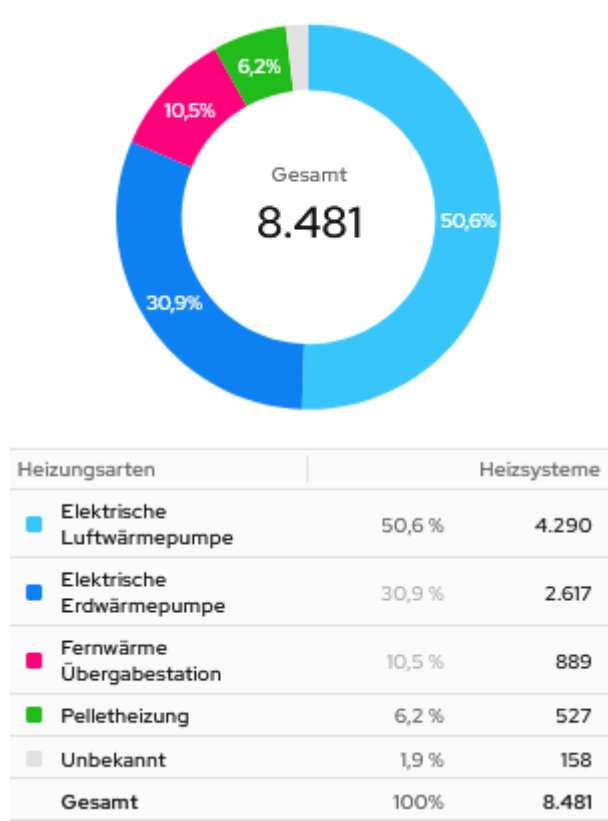


Abbildung 46: Anzahl der Heizsysteme im Zieljahr 2040 unterteilt nach Energieträgern

Insbesondere durch die dezentralen Wärmepumpenlösungen, kommen künftig entsprechende erhöhte Strombedarfe zum Tragen. Für Hauseigentümer von Ein-/Doppel-/Reihen-/Mehrfamilienhäusern kann es sich daher anbieten, diese Wärmeversorgungs-lösungen gemeinsam mit Dachflächen-Photovoltaik zu betreiben (vgl. 4.4.5).

Zu erkennen sind bei den Heizsystemen im Zieljahr ergänzend auch Biomasseheizungen, welche dort zum Einsatz kommen werden, wo keine Wärmepumpenlösungen umsetzbar sind (z. B. wegen fehlender Flächenverfügbarkeit oder Lärmschutzhemmnissen). Der Anteil von durch Biomasse gedecktem Wärmebedarf in Höhe von ca. 15 GWh/a (Nutzenergie) kann ggf. nur in Teilen durch auf der Gemarkung vorhandene Potenziale gedeckt werden, jedoch werden Pellets häufig ohnehin über den Einzelhandel bezogen, welcher mit seinem Angebot von regional bis hin zu überregional reichen kann.

5.2.3 Treibhausgasbilanzen

Zur Berechnung der **THG-Emissionen** (inkl. CO₂-Äquivalente und Vorketten) für 2030, 2035 und 2040 wurden die heizungsbezogenen Emissionsfaktoren nach Energieträgern des

Technikkataloges Wärmeplanung herangezogen.⁶⁴ Die insbesondere für dezentrale Gebiete ausgewiesenen Wärmepumpen tragen wegen des zukünftig noch höheren Anteils an erneuerbarem Strom und der – gegenüber einer Direktstrom-Nutzung – erhöhten Effizienz nur in sehr geringem Ausmaß zur THG-Emissionsbelastung bei.

Unter den Annahmen des Zielszenarios für die VG Herxheim ist eine fast vollständige Klimaneutralität für die Gemarkung möglich, wie die nachfolgende Abbildung 47 zeigt.

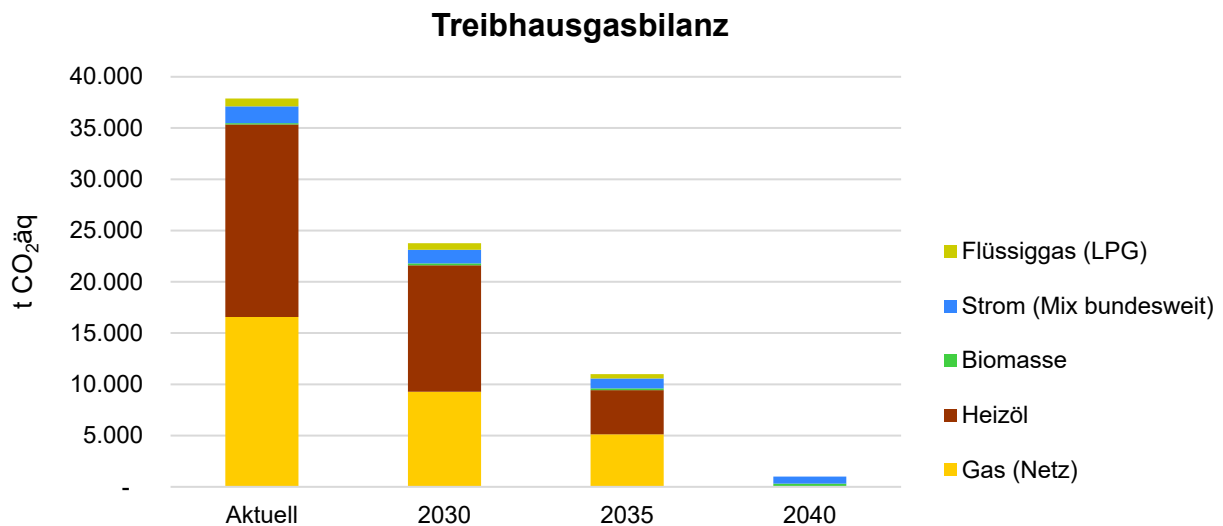


Abbildung 47: Treibhausgasbilanz Status Quo („Ist“) und für die Zielszenarien der Jahre 2030, 2035, 2040

Im Wärmebereich wurden zum Status Quo insgesamt THG-Emissionen von 37.900 t CO₂äq/a emittiert. Bis 2040 wird ein Rückgang von ca. 97 % auf dann 1.000 t CO₂äq/a berechnet. Insbesondere ist das auf den Rückgang des Energieverbrauchs der fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl zurückzuführen, deren Anteil aktuell noch bei 93 % der Emissionen liegt.

In der Abbildung 48 sind die Emissionen für das Zieljahr 2040 nach Energieträger dargestellt. Die verbleibenden Emissionen resultieren aus Biomasse und Strom, welcher basierend auf einem bundesweiten Strommixszenario festgelegt wurde.

⁶⁴ Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung 2024*.

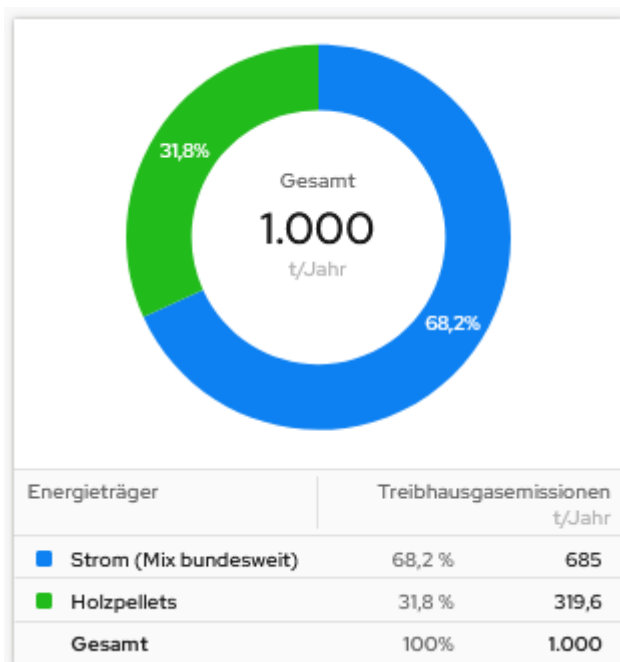


Abbildung 48: Treibhausgasemissionen nach Energieträger für das Zieljahr 2040

5.3 Maßnahmenkatalog

Die Umsetzung des Wärmeplans kann nur schrittweise über einen langfristigen Zeitraum erfolgen. Folglich wird auch der Transformationspfad in einzelnen Schritten und durch verschiedene Einzelmaßnahmen beschrieben.

Folgende Strategiefelder wurden dabei für die VG Herxheim definiert:



Abbildung 49: Strategiefelder Maßnahmenkatalog

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurden fünf zentrale Strategiefelder identifiziert, die als Leitlinien für die Umsetzung einer erfolgreichen Wärmewende dienen. Jedes dieser Felder adressiert einen wesentlichen Aspekt der Transformation hin zu einer klimaneutralen und resilienten Wärmeversorgung. Grundsätzlich können viele der Maßnahmen nicht ausschließlich einem Strategiefeld zugeordnet werden. Um eine möglichst große Übersichtlichkeit zu gewährleisten, wurden die Maßnahmen dem Strategiefeld zugeordnet, unter das sie am besten einzuordnen sind.

A) Potenzialerschließung und Ausbau Erneuerbarer Energien

Dieses Strategiefeld zielt darauf ab, lokal vorhandene Potenziale für erneuerbare Wärmequellen systematisch zu identifizieren und nutzbar zu machen. Dazu zählen z.B. PV-Freiflächen-Anlagen oder Umweltwärme. Durch die Nutzung dieser Potenziale kann die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen verringert, regionale Wertschöpfung gesteigert und ein wichtiger Beitrag zur

Reduktion der Treibhausgasemissionen geleistet werden. Die Potenzialerschließung schafft die Grundlage für eine strategische Planung weiterer Investitionen und Projekte.

B) Netzausbau und -transformation

Wärmenetze spielen eine Schlüsselrolle in der Wärmewende, insbesondere in dicht besiedelten Gebieten mit hohen Wärmedichten. Dieses Strategiefeld umfasst die Entwicklung von Wärmenetzen und die Perspektive von Gasnetzen. Durch Wärmenetze kann die Wärmeversorgung zentral gesteuert und klimaeffizient gestaltet werden. Darüber hinaus müssen Gebäudeeigentümer keine dezentralen Lösungen (z.B. Wärmepumpe, Pelletkessel) kaufen und am eigenen Gebäude platzieren.

C) Sanierung, Modernisierung, Effizienzsteigerung und Heizungsumstellung in Gewerbe, Industrie und öffentlichen Gebäuden

Die energetische Sanierung von Gebäuden sowie die Umstellung veralteter Heizsysteme sind essenziell für eine deutliche Reduzierung des Wärmebedarfs und der THG-Emissionen. Dieses Strategiefeld bündelt Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bestand und zur Integration moderner Heiztechnologien. Hier geht es insbesondere darum, Eigentümern eine Hilfestellung zu geben, um in den zahlreichen dezentralen Wärmeversorgungsgebieten die Wärmewende voranzubringen. Eine verbesserte Gebäudehülle, effizientere Anlagentechnik und ein bewusster Umgang mit Energie sind zentrale Hebel für eine kostengünstige und nachhaltige Wärmeversorgung.

D) Kommunikation und Verbraucherverhalten

Technische Maßnahmen allein reichen nicht aus, um die Wärmewende erfolgreich umzusetzen – ebenso entscheidend ist die Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger. Hierbei geht es um neutrale, zielgerichtete Hilfestellungen in Form passender kommunikativer Formate. Dieses Strategiefeld widmet sich daher der Bewusstseinsbildung, der Information und der aktiven Einbindung der Bevölkerung. Der Startschuss dafür hat bereits im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung mit den verschiedenen Beteiligungsformaten stattgefunden.

E) Strategische Entwicklung

Dieses übergreifende Strategiefeld befasst sich mit der langfristigen Koordination, Priorisierung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung z.B. mit Blick auf die personelle Organisation innerhalb der Verwaltung und auf die Erstellung einer entsprechenden Fachkräftestrategie. Damit schafft dieses Feld die strukturellen Voraussetzungen für eine nachhaltige und zielgerichtete Wärmewende auf kommunaler Ebene.

Insgesamt ergänzen sich diese fünf Strategiefelder gegenseitig und bilden gemeinsam ein ganzheitliches Fundament für die Transformation des kommunalen Wärmesystems hin zu einer klimaneutralen Zukunft.

Derzeit befinden sich viele Kommunen in einer schwierigen finanziellen Situation. Daher ist eine Querverbindung zum Fördermittelmanagement nötig, um für Einzelmaßnahmen entsprechende Förderzugänge zu nutzen und somit die Eigenmittel möglichst zu reduzieren.

In der Startphase sollte der Fokus insbesondere auf der **Schaffung von handlungsfähigen Strukturen in den Verwaltungen** der Gemeinden bestehen. *„Die KWP ist ein fortlaufender, rollierender Prozess und erfordert langfristige Organisationsstrukturen. Nach der Erstellung des kommunalen Wärmeplans beginnt die Detailplanung und Maßnahmenumsetzung, dazu zählen u. a. das Vorantreiben der energetischen Sanierung, die Koordination der Infrastrukturentwicklung, die Sicherung von Flächen im Rahmen der Bauleitplanung, die Genehmigung von Anlagen zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme, das Akquirieren und Bereitstellen von finanziellen Mitteln und ggf. die Vergabe von Leistungen an Externe.“*⁶⁵

Die Maßnahmen sind im Anhang 2 detailliert dargestellt. Aufgrund der Übersichtlichkeit zeigt die folgende Tabelle lediglich die Maßnahmentitel, zugeordnet zum jeweiligen Strategiefeld.

Tabelle 5: Maßnahmenliste Wärmeplanung VG Herxheim

Nr.	Strategiefeld/Maßnahme	Priorität	Start	Abschluss
A	Potenzialerschließung und Ausbau Erneuerbarer Energien			
A.1	Umsetzung einer PV-Freiflächenanlage	A	laufend	2026
A.2	Umsetzung Windkraftausbau	A	2026	2029
B	Netzausbau und -transformation			
B.1	Machbarkeitsprüfungen oder -studien Prüfgebiete	A	2026	2029
B.2	Interessensabfrage Wärmenetz in Prüfgebieten	A	2026	2027
B.3	Betreibersuche Wärmenetze	A	2027	2030
B.4	Erstellung eines Gasnetztransformationsplans	B	verantwortet durch Gasnetzbetreiber	
C	Sanierung/Modernisierung/ Effizienzsteigerung/Heizungsumstellung in Gewerbe, Industrie und öffentlichen Gebäuden			
C.1	Klimaneutraler kommunaler Gebäudebestand	A	2026	2040
C.2	Runder Tisch Gewerbe & Industrie	B	2026	fortlaufend
D	Kommunikation / Verbraucherverhalten			
D.1	Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung zur Umsetzung	A	2026	fortlaufend
D.2	Beratung und Informationsangebote für Private Haushalte zu Sanierung und Energiewende	B	2026	fortlaufend

⁶⁵ Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase, 13.

D.3	"Bürger für Bürger" - Beispielprojekte	B	2027	fortlaufend
D.4	Energieberatungstage mit lokalen Handwerksbetrieben	C	2027	fortlaufend
D.5	Online Wärmeportal für Bürgerinnen und Bürger	B	2026	fortlaufend
E	Strategische Entwicklung			
E.1	Aufbau handlungsfähiger Strukturen in der Verwaltung zur Umsetzung der Wärmewende	A	2026	2027
E.2	Klimaschutz/Wärmewende in der Bauleitplanung	A	2026	fortlaufend
E.3	Wärmewende interkommunal	A	2026	fortlaufend

5.4 Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument, das auf die Transformation der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität abzielt. Der kommunale Wärmeplan bildet das Fundament für zukünftige Planungen und Projekte und bildet eine erste, strukturierte und detaillierte Bestandsaufnahme der lokalen Wärmeversorgung. Ferner werden Maßnahmen und Ziele definiert. Damit die genannten Maßnahmen wirksam umgesetzt werden können und die Ziele nachhaltig erreicht werden, bedarf es einer **Verstetigungsstrategie**, die sicherstellt, dass die Wärmeplanung nicht als „einmaliges“ Projekt, sondern als fortlaufender Prozess in der Kommune verankert wird. Die Verstetigung der Aktivitäten sollte ferner über ein geeignetes **Controlling** der Maßnahmenumsetzung und Zielerreichung sichergestellt werden.

Die Themen, mit denen Verwaltungen und andere Akteure dabei in Zukunft konfrontiert sein werden, sind vielfältig. Die nachfolgende Auflistung zeigt, auf welche Herausforderungen eine Verstetigungsstrategie abzielen sollte. Folgende Themen sind beispielhaft zu nennen:

- Die Wärmewende ist ein langfristiges Projekt, das von der VG bzw. den Ortsgemeinden vorangetrieben oder zumindest gesteuert werden muss. Hierzu müssen personelle Kapazitäten und Know-How zur Verfügung stehen.
- Die Erzeugung erneuerbarer Energie bedarf geeigneter Flächen, was unter Anbetracht der Flächenkonkurrenz in vielen Gebieten eine Herausforderung darstellt.
- Zur Herstellung von Wärmenetzen bedarf es entsprechender Voruntersuchungen (Machbarkeitsprüfungen, Machbarkeitsstudien). Entsprechende Leistungen können ausgeschrieben werden.
- Viele Kommunen sind auf Fördermittel angewiesen, die auch in Zukunft akquiriert werden müssen. Hierzu bedarf es personeller Ressourcen und entsprechendes Know-How zu verschiedenen Fördermittelzugängen.
- Die Bürgerschaft sollte fortlaufend in den Wärmewendeprozess einbezogen werden; unabhängig davon, ob die Immobilie in einem dezentralen Wärmeversorgungsgebiet, einem Wärmenetz oder einem Prüfgebiet liegt.

- Die angestrebten Sanierungsraten von Gebäuden wollen erreicht werden. Privateigentümer sollen zur Sanierung motiviert, gefördert und beraten werden können.

5.4.1 Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung

Für eine Verstetigung des Prozesses gibt die folgende Tabelle einen Überblick über die wichtigsten internen und externen Akteure.

Tabelle 6: Akteure der Wärmeplanung der VG Herxheim

Akteur	Themenbereich
FB 5: Bautechnik	Strategische Koordination der Umsetzung der Wärmeplanung
FB 6: Bauverwaltung	Planerische Belange in der kommunalen Wärmeplanung, Koordination von Baumaßnahmen
Ortsgemeinden	s. Maßnahmenkatalog
Wärmenetzbetreiber	Bau und Betrieb von Wärmenetzen
Gas- und Stromnetzbetreiber	Transformation Gas- und Stromnetz
Kommunale Entscheidungsträger	Politische Legitimation, Finanzierung
Verbands- und Gemeindewerke	Ggf. Akteur im Rahmen von Wärmenetzen

Die VG Herxheim strebt an, ihr Engagement in der kommunalen Wärmeplanung zu verstetigen. Dabei ist insbesondere die Einbindung der Ortsgemeinden von wesentlicher Bedeutung für die Verstetigung. Neben der Umsetzung bestimmte Maßnahmen wie in Kapitel 5.3 dargestellt, können die Ortsgemeinden die Nähe zu den Einwohnern nutzen und als Multiplikator dienen.

5.4.2 Controlling der Umsetzung

Ein wirkungsvolles Controlling ist die Grundlage für eine **Überprüfung des Fortschrittes** im Rahmen der Wärmewende. Gemeinsam mit der Verstetigungsstrategie bildet das Controlling die Richtschnur der kommenden Jahre. Das Controlling gewährleistet die systematische Überwachung und Bewertung der im Wärmeplan definierten Strategie mit ihren zahlreichen Maßnahmen. Es gibt ferner die Möglichkeit, bei einer Abweichung entsprechende Schritte einzuleiten und beispielsweise alternative oder zusätzliche Maßnahmen in die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung einzubeziehen.

Um den jährlichen Fortschritt der Umsetzung zu dokumentieren, präsentiert die Verwaltung jährlich („Umsetzungsbericht kommunale Wärmeplanung“) den aktuellen Stand im politischen Rahmen, sodass auch die politischen Entscheidungsträger über den Projektfortschritt informiert sind. Hierbei soll der Fortschritt innerhalb einzelner Maßnahmen qualitativ dargestellt werden.

Zur qualitativen Bewertung der Umsetzung der Maßnahmen wird ein systematisches, mehrstufiges Vorgehen etabliert. Jede Maßnahme des Wärmeplans wird anhand eines festgelegten Kriterienrasters beschrieben und im Umsetzungsbericht dokumentiert. Die Kriterien umfassen:

- Statusbeschreibung der Maßnahme
- Darstellung qualitativer Fortschrittsindikatoren
 - Zusammenarbeit mit relevanten Akteuren (z. B. Energieversorger, Wohnungswirtschaft, Industrie, Bürger).
 - Einbindung von Fördermitteln oder Ressourcen
 - Sichtbare Wirkungen vor Ort (z. B. begonnene Bauprojekte, Konzepte in Umsetzung, Öffentlichkeitsarbeit).
 - Hemmnisse und Herausforderungen, die im Prozess auftreten
- Ampelsystem zur Übersicht: Ergänzend zur qualitativen Beschreibung wird jede Maßnahme in einer Gesamtübersicht durch ein Ampelsystem bewertet. Es kann dabei unterschieden werden in grün (planmäßige Umsetzung), gelb (teilweise Umsetzung mit Verzögerungen und rot (nicht umgesetzt, erhebliche Verzögerungen).

Dieses Vorgehen erlaubt eine verständliche, übersichtliche und begründete Einschätzung der Umsetzungsfortschritte. Es macht Entwicklungen sichtbar und schafft eine Grundlage für notwendige Anpassungen im Rahmen der Fortschreibung des Wärmeplans.

5.4.3 Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung

Das Wärmeplanungsgesetz gibt vor, dass der kommunale Wärmeplan alle fünf Jahre überprüft und bei Bedarf überarbeitet werden soll (§ 25 Abs. 1 WPG). Mit einer kontinuierlichen Fortschreibung können laufende Entwicklungen in den Kommunen und der Gas- und Wärmenetze sowie aus der Umsetzung der Maßnahmen regelmäßig in die Datenbanken und in den Maßnahmenkatalog eingepflegt werden, z. B. wenn sich die Grenzen der Eignungsgebiete verschieben, die Potenziale für Wasserstoff oder Abwärme ändern oder Prüfungen und Machbarkeitsuntersuchungen Wärmenetze negative Ergebnisse liefern. Zudem können sich aus der aktuellen Klimaschutzpolitik und Förderlandschaft Änderungen ergeben.

Ist der kommunale Wärmeplan regelmäßig aktualisiert und öffentlich zugänglich, kann er sich zu einem wichtigen Tool für die Stadtverwaltung, die Akteure und Bürger entwickeln.

Gemäß § 25 des Wärmeplanungsgesetzes sind Kommunen verpflichtet, den Wärmeplan spätestens alle fünf Jahre zu überprüfen und, sofern erforderlich, fortzuschreiben. Zweck der Fortschreibung ist, die ermittelten Strategien und Maßnahmen zu überwachen.

Neben einer Überprüfung der eigenen Ziele und Maßnahmen können zum Zeitpunkt der Fortschreibung weitere Informationen in die Fortschreibung aufgenommen werden, die während der Erarbeitung der ersten Version der kommunalen Wärmeplanung noch nicht vorlagen.

Gesetzlich verankert im Wärmeplanungsgesetz ist die Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung im 5-Jahres-Rhythmus. Die folgende Tabelle zeigt auf, welche Bausteine der kommunalen Wärmeplanung dabei mindestens überprüft und aktualisiert werden sollten.

Tabelle 7: Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung

ASPEKT	HINWEISE ZUR UMSETZUNG
ZEITLICHER RHYTHMUS	Spätestens alle 5 Jahre muss der Wärmeplan überprüft und ggf. fortgeschrieben werden (§ 25 WPG).
GEBIETSEINTEILUNG	Überprüfung und ggf. Anpassung der Einteilung in Wärmeversorgungsgebiete. Prüfgebiete anhand des aktuellen Stands der Maßnahmenumsatzung bzw. Entscheidungsfindung anpassen.
BESTANDSANALYSE	Aktualisierung der Infrastrukturdaten, Verbrauchsdaten und eingesetzten Energieträger. Fokus auf Gebiete mit Veränderungen.
POTENZIALANALYSE	Überprüfung, inwieweit vorhandene Potenziale erschlossen werden konnten. Berücksichtigung technischer Entwicklungen und neuer Erkenntnisse.
ZIELSZENARIO	Anpassung des Zielbilds der Wärmeversorgung und der Gebietszuordnung im Zieljahr und / oder den Stützjahren.
MONITORING & CONTROLLING	Überprüfung des Monitoring-Systems zur Erfassung des Umsetzungsstands der Maßnahmen. Vergleich mit vorherigem Wärmeplan, Analyse von Abweichungen, regelmäßige Dokumentation.
BETEILIGUNG & KOMMUNIKATION	Beteiligungsverfahren insbesondere bei wesentlichen Änderungen empfohlen. Besonders relevant bei Umstellung von Versorgungsarten oder strategischen Neubewertungen von Wärmeversorgungsgebieten.

Bezugnehmend auf die konkrete Pflicht zur Nutzung fossiler Heizsysteme sei hier auf die aktuelle Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG)⁶⁶ hingewiesen. Es bleibt abzuwarten, ob und welche Aktualisierung bzw. Anpassung des Gebäudeenergiegesetzes es geben wird und damit andere Regelungen bzw. Nutzungsfristen für fossilbetriebene Heizungen gelten werden.

6 Fazit und Ausblick

Der kommunale Wärmeplan für die VG Herxheim stellt eine fundierte Strategie dar, um die Wärmeversorgung schrittweise bis zum Jahr 2040 treibhausgasneutral zu gestalten. Vor dem Hintergrund gesetzlicher Vorgaben auf Landes- und Bundesebene sowie angesichts der dringenden

⁶⁶ Letzte (aktuelle) Änderung durch Artikel 1 des Gesetzes vom 16. Oktober 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280).

klimapolitischen Herausforderungen verfolgt die VG damit einen zukunftsgerichteten Ansatz. Der kommunale Wärmeplan ist der Startschuss für eine umfassende Transformation in der Wärmeversorgung.

Die Wärmeversorgung der VG Herxheim basiert derzeit primär auf Heizöl und Erdgas. Insbesondere das Tiefengeothermiepotezial bietet die Chance, die Wärmeversorgung der VG Herxheim zukünftig klimaneutral über Wärmenetze zu gestalten. Aufgrund des hohen Potenzials sowie einer geeigneten Bedarfsstruktur wurden viele Gebiete als Prüfgebiete für ein Wärmenetz eingeteilt. Zwei Gebiete mit bereits konkreten Wärmenetzvorhaben wurden als Wärmenetzgebiet festgelegt. Gebiete, in denen derzeit bereits viele Wärmepumpen vorhanden sind bzw. aufgrund der Gebäudestruktur erwartbar sind, wurden als dezentrale Gebiet mit individueller Wärmeversorgung festgelegt. Um die konkrete Umsetzbarkeit der Wärmenetz- und Prüfgebiete zu prüfen, sind vertiefende Machbarkeitsuntersuchungen erforderlich sowie bei positivem Ergebnis die Suche nach einem geeigneten Betreiber. Diese Themen greift der Maßnahmenkatalog auf. Daneben kommt auch der Akteursbeteiligung der Energieeffizienz und der regenerativen Erzeugung eine hohe Bedeutung zu.

Der Abschlussbericht bildet eine zentrale Grundlage für die Wärmewende in der VG Herxheim. Entscheidend für den Erfolg wird jedoch sein, dass die erarbeiteten Maßnahmenvorschläge konsequent umgesetzt werden, um eine Zielerreichung sicherzustellen. Die Wärmewende ist dabei nicht nur eine Notwendigkeit im Sinne des Klimaschutzes, sondern auch eine große Chance für die VG Herxheim: Sie bietet die Möglichkeit, die Lebensqualität vor Ort zu steigern, die regionale Wertschöpfung zu stärken, Kosten durch Energieeinsparungen langfristig zu senken und die Abhängigkeit von fossilen Energien zu reduzieren. Die kommunale Wärmeplanung markiert somit den Startpunkt eines langfristigen Transformationsprozesses, der von der VG Herxheim aktiv gestaltet und begleitet wird – mit dem klaren Ziel, die Wärmewende vor Ort erfolgreich und sozialverträglich umzusetzen.

7 Quellenverzeichnis

ALKIS. o. J.

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE). „Kostet wenig, bringt viel: der hydraulische Abgleich“. Februar 2025. <https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/hydraulischer-abgleich-energieeffizientes-heizen.html>.

Bundesstelle für Energieeffizienz beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), Hrsg. *Plattform für Abwärme*. 2025. https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_no_de.html.

Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e. V. „Wärmepumpen: Markt geht auf 193.000 Geräte zurück, aber Vertrauen in die Förderung steigt“. 21. Januar 2025. <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/waermepumpen-markt-geht-auf-193000-geraete-zurueck-aber-vertrauen-in-die-foerderung-steigt/>.

Bundesverband Wärmepumpe e.V. (BWP). „Wärmepumpe mit Erdwärmekollektor & -sonde“. Mediengalerie/Grafiken. Zugriffen 29. August 2025. <https://www.waermepumpe.de/presse/mediengalerie/grafiken/>.

Bundeswirtschaftsministerium. *Fragen zur Geothermie für die Wärmeversorgung*. 2025. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/faq-geothermie.pdf?__blob=publicationFile&v=6.

Buri, René, und Beat Kobell. *Wärmenutzung aus Abwasser. Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen*. Energie in Infrastrukturanlagen & BFE, ENET, 2004. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/5_Energie/Energieeffizienz/Abwasserwaermenutzung/Leitfaden_Ratgeber/Leitfaden_Waerme_aus_Abwasser.pdf.

Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase. With Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena). 2023. https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2023/Erste_Schritte_in_der_Kommunalen_Waermeplanung.pdf.

Frahm, Thorben. „Solaranlagenportal: Auslegung & Dimensionierung einer Solarthermieranlage“. DAA GmbH, 3. Mai 2023. <https://www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kauf/berechnung>.

Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz. *Denkmalverzeichnis Kreis Südliche Weinstraße*. 2025.

Hubbuch, Markus. „Optimierung von Erdwärmesonden“. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW. Zugriffen 29. November 2024. <https://erdsondenoptimierung.ch/>.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung GmbH, Hrsg. *Die Rolle der Gebäudeeffizienz für die Wärmewende*. Berlin, 2025.

- Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen. „Stichwort: Sanierungsrate“. 2024. <https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/bauen-und-sanieren/stichwort-sanierungsrate.php>.
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (LfU). *Geoexplorer - RLP-UMWELT Wasserportal*. o. J. Zugriffen 27. August 2025. <https://wasserportal.rlp-umwelt.de/geoexplorer>.
- Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz. *Karte der Kreise und Verbandsgemeinden - Herxheim*. 1. Aufl. 2020. https://bks-portal.rlp.de/sites/default/files/og-group/7/dokumente/Karte_der_Kreise_und_Verbandsgemeinden.pdf.
- Langreder, Nora, Frederik Lettow, Malek Sahnoun, u. a. *Technikkatalog Wärmeplanung 2024*. Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., 2024. <https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung>.
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität Rheinland-Pfalz und Ministerium für Wirtschaft, Verkehr, Landwirtschaft und Weinbau Rheinland-Pfalz, Hrsg. *Leitfaden zur Geothermie in Rheinland-Pfalz*. 2025. https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/erdwaerme/erdwaerme_allgemein/leitfaden_geothermie.pdf.
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Hrsg. *Informationsblatt - Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015 (Novelle)*. 2016. <https://www.erneuerbare-waerme-gesetz.de/wp-content/uploads/2019/09/infoblatt-faq-um.pdf>.
- Ortner, Sara, Angelika Paar, Lea Johannsen, u. a. *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*. Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbH, Prognos AG, et al., 2024. https://api.kww-halle.de/fileadmin/PDFs/Leitfaden_Waermeplanung_final_17.9.2024_geschuetzt.pdf.
- Ortsgemeinde Herxheim. „Gemeindewald“. Zugriffen 20. Oktober 2025. <https://www.herxheim.de/sport-freizeit/gemeindewald/>.
- Peters, Max, Thomas Steidle, und Helmut Böhnisch. *Kommunale Wärmeplanung - Handlungsleitfaden (KEA-BW)*. KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH, 2020.
- Staatskanzlei Rheinland-Pfalz. „Landesklimaschutzgesetz schlägt eine Brücke zwischen Ökonomie, Klimaschutz und Sozialverträglichkeit – Landesregierung übermittelt Gesetzentwurf ans Parlament“. Pressemitteilungen, 28. März 2025. <http://www.rlp.de/service/pressemitteilungen/detail/schweitzer-eder-schmitt-landesklimaschutzgesetz-schlaegt-eine-bruecke-zwischen-oekonomie-klimaschutz-und-sozialvertraeglichkeit-landesregierung-uebermittelt-gesetzentwurf-ans-parlament>.
- Statistisches Bundesamt (Destatis). *Zensus 2022*. 2023.

Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Hrsg. „Kommunaldatenprofil Landkreis Südliche Weinstraße“. 2025. https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/statistik.rlp.de/Dokumente_und_Bilder/2_Regional/3_Kommunaldatenprofil/2_LK/20250623_KRS337_SuedlicheWeinstrasse.pdf.

Umweltbundesamt. „Bioenergie“. Text. Umweltbundesamt, 12. Juni 2013. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie>.

Vaillant. „Effizienz von Wärmepumpen: Jahresarbeitszahl und andere Leistungszahlen“. Zugriffen 24. Oktober 2025. <http://www.vaillant.de/heizung/heizung-verstehen/technologie-verstehen/waermepumpe/jahresarbeitszahl/>.

Verbandsgemeinde Herxheim, Hrsg. 3. *Änderung Flächennutzungsplan „Windenergie“ 1. Teilfortschreibung „Windenergie und Photovoltaik“ in der Verbandsgemeinde Herxheim*. With Lindschulte Kaiserslautern. 2025. <https://www.vg-herxheim.de/verwaltung/verbands-gemeindeverwaltung/oeffentliche-bekanntmachungen/sonstige/2025/fnp-vg-herxheim/02-fnp-begruendgesamt-250325-voe.pdf?cid=1rca>.

Verbandsgemeinde Herxheim. „Kläranlagen“. Zugriffen 24. Oktober 2025. <https://www.vg-herxheim.de/vg-werke/abwasserbeseitigung/klaeranlagen/>.

Verbandsgemeinde Herxheim, Hrsg. *Standortuntersuchung für Windenergieanlagen in der Verbandsgemeinde Herxheim*. With igr GmbH. 2023. <https://www.vg-herxheim.de/verwaltung/verbands-gemeindeverwaltung/oeffentliche-bekanntmachungen/sonstige/2025/fnp-vg-herxheim/05-standort-231108-wea-gesamt.pdf?cid=1rc1&sds=1>.

Verbandsgemeinde Herxheim und INFRASTRUKTUR & UMWELT Professor Böhm und Partner. *Integriertes Klimaschutzkonzept Verbandsgemeinde Herxheim*. 2021. <https://www.vg-herxheim.de/infrastruktur/klimaschutz-umwelt/klimaschutzkonzept/oev-integriertes-klimaschutzkonzept-vg-herxheim.pdf?cid=1jeq>.

World Bank Group, ESMAP, SOLARGIS. „Global Solar Atlas“. Zugriffen 7. Juli 2025. <https://globalsolaratlas.info/map?c=11.523088,8.4375,3>.

Zeilingner, Jörg. „Phase 1 - Lionheart (Vulcan Energie Ressourcen GmbH)“. VG Herxheim, 2. Juli 2025. <https://www.vg-herxheim.de/infrastruktur/klimaschutz-umwelt/kommunale-waermeplanung/ppt-ver-250702-kommunale-waermeplanung-herxheim.pdf?cid=1rx1>.