

Kommunale Wärmeplanung

Gemeinde Morbach



Quelle Deckblattfoto: Morbach / Stephan Zanders

Auftraggeber



Gemeinde Morbach

Bahnhofstr. 19
54497 Morbach
Telefon: 06533/ 71-0

Ansprechpartner

Michael Grehl
Gemeindeverwaltung Morbach - Bauabteilung
Telefon: 06533/ 71-317
mgrehl@morbach.de

Auftragnehmer



wärmelokal GmbH

Brüsseler Platz 1
45131 Essen
Oliver.schubert@waermelokal.de

Ansprechpartner

Simon Poddig
Projektleitung
Telefon +49 611 3411-3150
Mobil +49 172 1701966
Simon.poddig@dsk-gmbh.de

Bearbeitungsstand: 19. Mai 2026

Förderkennzeichen: 67K27154

Das Vorhaben wird gefördert vom Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestags. Weitere Informationen zur Nationalen Klimaschutzinitiative finden Sie unter: <https://www.klimaschutz.de> und in Kapitel 2.3.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

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

Hinweis zur Gender Formulierung:

Bei allen Bezeichnungen, die auf Personen bezogen sind, meint die gewählte Formulierung alle Geschlechter, auch wenn aus Gründen der leichteren Lesbarkeit die männliche oder weibliche Form steht.

Hinweis zur Untersuchungsgebietbezeichnung:

Im Folgenden werden die Begriffe Gemeinde und Untersuchungsgebiet synonym verwendet. Sie bezeichnen, sofern nicht ausdrücklich darauf hingewiesen wird, das abgegrenzte Gebiet, wie es in Abbildung 3 dargestellt ist.

Hinweis zur Nutzung von künstlicher Intelligenz (KI):

Bei der Erarbeitung des Konzeptes haben wir auf die Unterstützung durch künstliche Intelligenz zurückgegriffen. Diese fortschrittliche Technologie trug entscheidend zur Strukturierung und Formulierung unseres Berichts bei, um eine klare und präzise Informationsübermittlung zu gewährleisten. Dieser innovative Einsatz ermöglichte es uns, fundierte Entscheidungen zu treffen und unsere Ressourcen effizienter zu nutzen.

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	1
2. Übersicht kommunale Wärmeplanung	2
2.1. Kurzbeschreibung	2
2.2. Methodik und Aufbau des Konzeptes	2
2.3. Übersicht zur Förderung	4
2.4. Rechtliche Grundlage	4
3. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit	8
3.1. Akteursstruktur	9
3.2. Partizipationsprozesse	11
4. Bestandsanalyse	15
4.1. Ziele und Vorgehensweise	15
4.2. Datengrundlage	15
4.3. Konzeptionelle Grundlagen	16
4.4. Lage und Bedeutung	16
4.5. Bevölkerungsentwicklung	18
4.6. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz	20
4.7. Naturschutzgebiete	20
4.8. Energetische Infrastruktur	22
4.8.1. Gasnetze	22
4.8.2. Wasserstoffnetz oder/und Wasserstoffanlagen	23
4.8.3. Wärmenetze	23
4.8.4. Weitere energetische Infrastruktur	23
4.9. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier	23
4.9.1. Gebäudetypologie	24
4.9.2. Baualtersklassen	25
4.9.3. Gebäudenutzungskategorien und Sektorenuordnung	27
4.9.4. Wärmeflächendichten	28
4.9.5. Wärmeliniendichten	31
4.10. Energie- und Treibhausgasbilanzierung	32
4.10.1. Methodisches Vorgehen	34
4.10.2. Bestand Wärmeerzeugungsanlagen	35

4.10.3.	Ergebnisse der Bilanzierung	36
5.	Potenzialanalyse	39
5.1.	Ziele und Vorgehensweise	39
5.2.	Potenziale durch Veränderung des Verbrauchsverhaltens	39
5.3.	Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung	40
5.3.1.	Sanierungspotenzial	41
5.4.	Potenziale durch Austausch der Heizungssysteme	44
5.4.1.	Wärmepumpe	45
5.4.2.	Hybridheizung	47
5.4.3.	Stromdirektheizung	48
5.4.4.	Biomasseheizung	48
5.4.5.	Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase	49
5.4.6.	Heizungsvergleich	49
5.5.	Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung	52
5.5.1.	Freiflächen	53
5.5.2.	Solarenergie	55
5.5.2.1	Solarthermie auf Dachflächen	57
5.5.2.2	Solarthermie auf Freiflächen	63
5.5.3.	Geothermie	65
5.5.3.1	Erdwärmekollektoren	66
5.5.3.2	Erdwärmesonden	68
5.5.3.3	Tiefe Geothermie	73
5.5.4.	Unvermeidbare Abwärme	76
5.5.4.1	Industrielle und gewerbliche Abwärme	76
5.5.5.	Flusstermie	77
5.5.6.	Bioenergie	77
5.5.6.1	Landwirtschaftliche Biomasse (Energiepflanzen)	79
5.5.6.2	Forstwirtschaftliche Biomasse	79
5.5.7.	Wasserstoff	82
5.6.	Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung	84
5.6.1.	Betreiberstrukturen von Wärmenetzen	86
5.6.2.	Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen	89

5.6.3.	Umsetzung von Wärmenetzen	90
6.	Szenarien der Energiebedarfsentwicklung	93
6.1.	Ziele und Vorgehensweise	93
6.1.1.	Entscheidung über die Versorgungsarten	93
6.1.2.	Umsetzungsjahr	93
6.1.3.	Entwicklung der Nutzenergieträger im Zielszenario	93
6.1.4.	Wärmenetze	96
6.1.5.	Dezentrale Versorgung	98
6.1.6.	Gesamtteilgebietsbewertung	100
6.2.	Analyse der Fokusgebiete für Nahwärmenetze	101
6.2.1.	Morbach – Kern	102
6.2.2.	Hundheim	108
7.	Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog	114
7.1.	Leitbild	114
7.2.	Einzelmaßnahmen	115
7.2.1.	Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien	118
7.2.2.	Wärmenetzausbau und Transformation	123
7.2.3.	Sanierung / Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden	131
7.2.4.	Strom/- und Wasserstoffnetzausbau	138
7.2.5.	Verbraucherverhalten und Suffizienz	139
7.3.	Umsetzungskonzept	146
7.3.1.	Umsetzungshemmnisse	146
7.3.2.	Zeitplan	151
7.3.3.	Controlling und Monitoring	153
	Top-Down-Ansatz	153
	Bottom-Up-Ansatz	154
8.	Verstetigungsstrategie	157
	Weitere Unternehmensstruktur	160
9.	Kommunikationsstrategie	163
	Workshops und Veranstaltungsformate	164
	Grundsätze in der Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit	165
10.	Fazit	166

11. Anhang

a

1. Einführung

Der Klimawandel stellt eine der größten Herausforderungen unserer Zeit dar und erfordert weitreichende Maßnahmen auf allen Ebenen, von globalen Initiativen bis hin zu lokalem Engagement. Mit dem Europäischen Green Deal hat die EU 2019 eine umfassende Strategie für ein klimaneutrales Wirtschaftssystem vorgestellt, das bis 2050 umgesetzt werden soll. Deutschland trägt diesen Ansatz mit der Energiewende und dem Klimaschutzgesetz weiter, das 2021 novelliert und verschärft wurde. Es sieht für 2030 eine Emissionsreduktion um 65 Prozent und für 2045 Klimaneutralität vor. Auf Landesebene geht Rheinland-Pfalz noch einen Schritt weiter: Das Landesklimaschutzgesetz (LKSG) sieht eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 83 Prozent bis 2035 gegenüber 1990 sowie die Klimaneutralität bereits bis 2040 vor.

Um die ambitionierten Klimaziele zu erreichen, ist eine gezielte Transformation des Wärmesektors erforderlich, der bislang einen erheblichen Anteil an den energiebedingten CO₂-Emissionen verantwortet. Im Zuge dieser übergeordneten Zielsetzungen sind die Anforderungen an Städte und Kommunen stark gestiegen. Die novellierte Version des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) ¹ und das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz), die beide am 1. Januar 2024 in Kraft traten, setzen neue Standards und geben Kommunen und Städten wichtige Instrumente an die Hand. Das Wärmeplanungsgesetz fordert die verbindliche Erstellung kommunaler Wärmepläne, die eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 gewährleisten sollen. Diese Pläne müssen nicht nur auf einer umfassenden Analyse der lokalen Wärmebedarfsstrukturen und vorhandener Infrastruktur basieren, sondern auch konkrete Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Ausbau erneuerbarer Energiequellen beinhalten.

Parallel dazu verschärft das Gebäudeenergiegesetz die energetischen Anforderungen an Bestandsgebäude und unterstützt den Umstieg auf klimaschonende Heizsysteme. Fossile Heiztechnologien sollen schrittweise durch nachhaltige Alternativen ersetzt werden, darunter Wärmepumpen und Fernwärmeanbindungen.

Die Wärmewende und die gesetzliche Verankerung der Wärmeplanung bieten Kommunen die Möglichkeit, den eigenen Beitrag zur Erreichung der nationalen und europäischen Klimaziele zu leisten und die Wärmeversorgung aktiv zukunftsfähig zu gestalten. Durch die Etablierung eines kommunalen Wärmeplans wird nicht nur die regionale Klimabilanz verbessert, sondern auch ein verlässlicher Rahmen für Investitionen und innovative, lokale Lösungen geschaffen.

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden daher fundierte Analysen und zukunftsweisende Konzepte benötigt, die sowohl die aktuelle Gesetzeslage berücksichtigen als auch flexibel auf Veränderungen in der Förderlandschaft reagieren. Diese Planung leistet somit einen entscheidenden Beitrag zur Resilienz und Nachhaltigkeit der regionalen Energieversorgung und bildet die Basis für eine klimafreundliche Zukunft vor Ort.

¹ Zum Zeitpunkt der Erstellung ist die Überarbeitung des GEG und Neufassung als Gebäudemodernisierungsgesetz (GMG) bereits angestoßen jedoch noch nicht in geltendes Recht umgesetzt. Die in diesem Text genannten Anforderungen beziehen sich auf den derzeit gültigen Rechtsstand.

2. Übersicht kommunale Wärmeplanung

2.1. Kurzbeschreibung

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Planungswerkzeug, um das Handlungsfeld Wärme innerhalb der nachhaltigen Stadtentwicklung gestalten zu können. Die Kommunen entwickeln dabei eine Strategie zum langfristigen Umbau der Wärmeversorgung hin zur Klimaneutralität, die die jeweilige Situation vor Ort bestmöglich berücksichtigt. Sie enthält eine Analyse des Wärmebedarfs vor Ort und Maßnahmen, wie dieser mit erneuerbaren und emissionsfreien Energien perspektivisch gedeckt werden kann.

Mit Hilfe der kommunalen Wärmeplanung soll die Transparenz bezüglich der klimaneutralen Wärmeversorgung gegenüber der gesamten Gemeindeverwaltung erhöht werden. Sowohl für Bürger, als auch für Unternehmen und die Verwaltung soll Planungssicherheit für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung geschaffen werden.

Durch die Wärmeplanung verfügen Kommunen über einen starken Hebel, um die Wärmewende sowohl schneller als auch effizienter voranzutreiben. Der ganzheitlich und konsequent auf die Klimaneutralität ausgerichtete Ansatz eröffnet der Verwaltung und kommunalen Entscheidungsebene einen strategischen Fahrplan, der ihre Arbeit in den Folgejahren Orientierung geben kann. Ein Wärmeplan ersetzt dabei niemals eine ortsgenaue Planung eines Wärmenetzes oder detailliertere Betrachtungen in einem Quartier.

2.2. Methodik und Aufbau des Konzeptes

Der inhaltliche Aufbau der kommunalen Wärmeplanung erfolgt sukzessive und ist schematisch in Abbildung 1 dargestellt. Das Konzept beruht auf vier Arbeitsphasen: Bestandsanalyse, Potenzialanalyse, Szenarienentwicklung und Wärmewendestrategie.



Abbildung 1: Schematischer Aufbau der kommunalen Wärmeplanung [Eigene Darstellung]

Bestandsanalyse

Im Rahmen der Bestandsanalyse werden Daten zur Gebäude-, Siedlungs- und Energieinfrastruktur erhoben und analysiert. Das digitale Liegenschaftskataster liefert Informationen zur Nutzungsart und Kubatur der Gebäude, den Flurstücken und Straßen. Im Anschluss wird der aktuelle Wärmebedarf/-verbrauch erhoben und die daraus resultierenden Treibhausgas-Emissionen ermittelt. Zusätzlich werden Informationen zur Energieinfrastruktur, wie z.B. Gas- und Wärmenetze, zur dezentralen Wärmeerzeugung in Gebäuden und zum Gebäudebestand allgemein analysiert.

Die Grundlagen für die Bestandsanalyse sind gebäudescharfe Schornsteinfegerdaten, Verbrauchsdaten für leitungsgebundene Energieträger (Gas, Strom, Wärme) und das digitale Liegenschaftskataster. Ergänzend fließen lokale Informationen zu Bebauungsplänen, kommunalen Gebäuden und denkmalgeschützten Gebäuden mit ein.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse dient der Berechnung der Potenziale zur Energieeinsparung für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme in den Sektoren Haushalte, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen, Industrie und öffentlichen Liegenschaften sowie der lokal verfügbaren Potenziale erneuerbarer Energien und Abwärme. Des Weiteren gehört die Ausweisung potenzieller Eignungsgebiete für Wärmenetze und dezentral versorgte Gebiete zur Analyse des Untersuchungsgebietes. Zusätzlich werden noch mögliche Sanierungsgebiete dargestellt.

Szenarienentwicklung

Bei der Entwicklung des Zielszenarios werden die Ergebnisse der vorangegangenen Analysen zusammengeführt. Für jedes Teilgebiet wird untersucht, welche Form der zukünftigen Wärmeversorgung sich am ehesten umsetzen lässt. Im Mittelpunkt stehen dabei drei Optionen: der Aufbau eines Wärmenetzes, die mögliche Versorgung über ein Wasserstoffnetz oder eine dezentrale Lösung mit einzelnen Anlagen. Die Machbarkeit und Eignung dieser Optionen werden miteinander verglichen, sodass sichtbar wird, welche Versorgungsform in welchem Gebiet die sinnvollste Perspektive bietet. Auf dieser Grundlage entsteht eine Empfehlung, die den Rahmen für die weitere Planung und Umsetzung vorgibt.

Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog

Der Prozess der kommunalen Wärmeplanung führt Potenziale und Bedarf systematisch zusammen. Auf diese Weise lassen sich Einsatzmöglichkeiten der Energiequellen in einem klimaneutralen Wärmesystem definieren und lokal umsetzen. Aufbauend auf der Szenarienentwicklung werden sowohl grundlegende als auch konkrete Maßnahmen und Strategien formuliert, die für die erfolgreiche Umsetzung dieses Transformationsprozesses empfohlen werden.

Die Maßnahmen beziehen sich spezifisch auf unterschiedliche Eignungsgebiete und Quartiere sowie auf strukturelle und prozesshafte Aspekte auf Seiten der Kommunalverwaltung. Die beschriebenen Maßnahmen sollen helfen, die erforderlichen Treibhausgasminderungen für eine klimaneutrale Wärmeversorgung zu erreichen. Der kommunale Wärmeplan soll in der anschließenden Umsetzungsphase Orientierung für alle an der Wärmewende beteiligten Akteure geben. Seine Ergebnisse und Handlungsvorschläge dienen der Gemeindeverwaltung als Grundlage für die weitere Energieplanung. Während des gesamten Prozesses gilt es, die Inhalte anderer Vorhaben der Kommune, etwa die der Bauleit- oder Regionalplanung, zu berücksichtigen.

2.3. Übersicht zur Förderung

Durch verschiedene Förderprogramme des Landes Rheinland-Pfalz, insbesondere das Kommunale Investitionsprogramm Klimaschutz und Innovation (KIPKI), wird die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen in der Gemeinde Morbach unterstützt. Dieses Programm fördert die Organisation und Durchführung von Akteursbeteiligungen durch fachkundige, externe Dienstleister zur Konzepterstellung sowie die begleitende Öffentlichkeitsarbeit. Ziel ist es, einen Beitrag zur Verringerung der Treibhausgasemissionen und somit zum verbesserten Klimaschutz in der Region zu leisten. Die finanziellen Mittel des KIPKI werden in Form einer einwohnerbezogenen Pauschalförderung bereitgestellt. Für Kommunen steht landesweit ein Gesamtbetrag von 180 Millionen Euro zur Verfügung. Diese Mittel können für eine Vielzahl von Maßnahmen genutzt werden, einschließlich energetischer Sanierungen, dem Ausbau von erneuerbaren Energien (z. B. Photovoltaikanlagen), Ladeinfrastruktur sowie Klimafolgenanpassung wie Entsiegelung oder Begrünung. Mindestens 75 % der Mittel müssen für Klimaschutzmaßnahmen und maximal 25 % für Anpassungsmaßnahmen verwendet werden. Die Frist für die Umsetzung der geförderten Projekte endet am 30. Juni 2026, mit einem Verwendungsnachweis bis zum 31. Dezember 2026.

Ergänzend dazu besteht die Möglichkeit, Fördermittel aus der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) des Bundes in Anspruch zu nehmen. Die NKI unterstützt Kommunen mit einem breiten Förderspektrum – von strategischen Klimaschutzmaßnahmen und Klimaschutzmanagement über investive Maßnahmen bis hin zu innovativen Modellprojekten. Seit Einführung der Initiative wurden bundesweit über 45.000 Projekte mit einem Fördervolumen von mehr als 1,5 Mrd. € umgesetzt. Kommunen können über die NKI sowohl Beratungs- als auch Investitionsförderungen abrufen, beispielsweise für energieeffiziente Quartierslösungen, klimafreundliche Wärmeversorgung oder kommunale Klimaschutzkonzepte.

Die Konzepte zur Förderung basieren auf dem bereits bestehenden Integrierten Klimaschutzkonzept, das die spezifischen klimatischen, städtebaulichen, denkmalpflegerischen und sozialen Gegebenheiten des Landkreises Bernkastel-Wittlich berücksichtigt. Ziel des Konzepts ist es, mit den geförderten Maßnahmen die CO₂-Emissionen zu reduzieren und die energetische Effizienz zu steigern. Zusätzlich können Maßnahmen zur altersgerechten Sanierung und zur Sozialstruktur des Untersuchungsgebiets aufgenommen werden, um sicherzustellen, dass die Sanierungsmaßnahmen den Bedürfnissen der Bewohner gerecht werden.

Mit dieser finanziellen Unterstützung bietet Bund und Land der Gemeinde Morbach eine solide Grundlage, um ihre Klimaschutz- und Energieziele zu erreichen und gleichzeitig den Denkmalschutz zu wahren sowie die Lebensqualität der Bewohner zu verbessern.

2.4. Rechtliche Grundlage

Entscheidend für die zukünftige energetische Versorgung von Gemeinden und einzelnen Gebäuden in Rheinland-Pfalz sind das Gebäudeenergiegesetz 2024 (bzw. die Gesetzesänderung des Gebäudeenergiegesetzes 2020) und das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (im Folgenden kurz Wärmeplanungsgesetz, oder WPG). Beide Gesetze sind zum 1. Januar 2024 in Kraft getreten. Eine der wohl wichtigsten Vorgaben der Novelle des Gebäudeenergiegesetzes ist, dass zur Gebäudebeheizung neuer Wohngebäude in Neubaugebieten künftig mindestens 65 % erneuerbare Energien eingesetzt werden müssen. Für Bestandsgebäude verpflichtet die Novelle Gebäudeeigentümer nicht zum unmittelbaren Austausch bestehender Heizungsanlagen. Die Verpflichtung zur Nutzung von Heizsystemen mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien greift hier grundsätzlich erst ab dem

Jahr 2028 und ist zudem an das Vorliegen einer kommunalen Wärmeplanung gebunden. Bei einem Eigentümerwechsel besteht jedoch für bestimmte veraltete Heizungsanlagen eine Austauschpflicht, der der neue Eigentümer innerhalb von zwei Jahren nachzukommen hat. Für Bestandsgebäude ohne Eigentümerwechsel gelten Übergangsregelungen, die sich insbesondere danach richten, ob und zu welchem Zeitpunkt für die jeweilige Kommune eine Wärmeplanung vorliegt. Die Verpflichtung zum Einbau von Heizungen mit mindestens 65 % erneuerbaren Energien greift in diesen Fällen grundsätzlich erst nach Vorlage der kommunalen Wärmeplanung bzw. spätestens ab den unten genannten Fristen.

Die Kommunale Wärmeplanung dient als Instrument zur Umsetzung der Klimaschutzziele und dient den Kommunen als Planungswerk für deren zukünftige Energieversorgungsstruktur. Zielsetzung der Wärmeplanung ist es, die energetische Versorgungsstruktur für Bereiche innerhalb von Kommunen festzulegen. Hierbei wird insbesondere differenziert werden: Bereiche/Gebäude, die über eine leitungsgebundene Wärmeversorgung (Wärmenetz) und Bereiche/Gebäude, die mittels dezentraler Wärmeversorgungsanlagen (gebäudeindividuelle Versorgungslösung) versorgt werden sollen.

Mit Inkrafttreten des Wärmeplanungsgesetzes sind die Bundesländer verpflichtet, die Erstellung von Wärmeplänen durch die Kommunen sicherzustellen. Das aktuell gültige Wärmeplanungsgesetz auf Landesebene (Rheinland-Pfalz) sieht folgende Fristen zur Erstellung der Wärmepläne vor:

- Gemeindegebiete mit mehr als 100.000 Einwohnern (Stichtag 01.01.2024): 30.06.2026
- Gemeindegebiete mit weniger als 100.000 Einwohnern (Stichtag 01.01.2024): 30.06.2028

Darüber hinaus stellt das Wärmeplanungsgesetz u.a. Anforderungen dazu:

- Welche Daten für die Erstellung der Wärmeplanung zu erheben sind
- Von wem diese Daten bezogen werden dürfen
- Wie die kommunale Wärmeplanung durchzuführen ist
- Wie die Daten aufzubereiten und kartografisch und grafisch darzustellen sind
- Wie die Planung hinsichtlich der zukünftigen Versorgungsstruktur darzustellen ist

Gleichzeitig berechtigt das WPG die Planungsverantwortliche Stelle dazu, die geforderten Daten von den im Gesetz genannten Akteuren zu erheben.

Neben dem GEG, dem WPG und den gesetzlich festgehaltenen Zielen zur Treibhausgasemissions-Einsparung auf Bundes- und Landesebene, sowie den kommunalen Zielsetzungen gibt es weitere planungsrechtliche (nicht quantitative) Grundlagen. Für das Land Rheinland-Pfalz ist dies insbesondere das Landesentwicklungsprogramm.

Das Landesentwicklungsprogramm (LEP IV) Rheinland-Pfalz legt die räumlichen, mittel- und langfristigen strategischen Ziele und Grundsätze der Landesentwicklung zusammenfassend, überörtlich und fachübergreifend fest. Er „ist das wichtigste Planungsinstrument auf der Ebene des Landes Rheinland-Pfalz“. Die im LEP IV festgehaltenen „Festlegungen sind in den nachgeordneten Regional-, Bauleit- und Fachplanungen zu berücksichtigen.“ [MWK, 2019]. Zentrale Aspekte und neue Herausforderungen der zukünftigen Raumplanung sind nach dem LEP IV Rheinland-Pfalz:

- Demographischen Wandel gestalten

- Regionale Vielfalt und Identität entwickeln
- Zentrale Orte und Innenstädte stärken
- Mobilität und Erreichbarkeit gewährleisten
- Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung ermöglichen
 - Wachstum und Innovation fördern
 - Handel nachhaltig steuern
 - Weiche Standortfaktoren entwickeln
 - Steigerung der Raumqualität durch Konfliktminimierung und räumlichen Immissionsschutz, Trennungsgrundsatz
 - Regionale Kooperation stärken, Metropolfunktionen ausbauen
 - Rohstoffversorgung langfristig sichern
- Natur, erneuerbare Ressourcen und Klima schützen
 - Natürliche Lebensgrundlagen nachhaltig sichern
 - Ressourcen langfristig sichern
 - Freirauminanspruchnahme verringern
 - Klimaschutzziele umsetzen
 - Natur, Landschaft und biologische Vielfalt sichern

Das LEP IV Rheinland-Pfalz macht keine konkreten Vorgaben auf kommunaler Ebene hinsichtlich der Energieversorgung. Ziele und Grundsätze sind, dass geeignete Standorte für Erzeugung und Speicherung von Energie in den Regional- und Bauleitplänen festgelegt werden sollen. Die Energieversorgung soll nachhaltig gestaltet werden. Hierbei sind vorrangig Erneuerbare Energieträger einzusetzen. Unter Vereinbarkeit der Klimaschutzziele können Erneuerbare Energien (EE) um die hocheffiziente Nutzung fossiler Energieträger flexibel ergänzt werden. Insbesondere nennt das LEP IV den „Ausbau der dezentralen, effizienten und klimafreundlichen Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)“ als wichtigen Baustein zur Erreichung einer klimafreundlichen Energieversorgung. Weiterhin wird dem Bau und dem Ausbau von Wärmenetzen eine besondere Bedeutung beigemessen, da sie eine „wertvolle und umweltfreundliche Infrastruktur“ für die Versorgung von „Stadtquartieren, sowie von Industrie- und Gewerbestandorten“ mit Wärme und Kälte bieten.

Außerdem sollen die Emissionen von Treibhausgasen zum Schutz des Klimas durch eine auf Siedlungsschwerpunkte ausgerichtete Siedlungsstruktur und geeignete technische und infrastrukturelle Maßnahmen, vor allem im Energie-, Bau- und Verkehrsbereich, reduziert werden. Neben dem Ausbau regenerativer Energieträger sollen natürliche Voraussetzungen zur Erhaltung und Verbesserung der lokalen Klimaverhältnisse sowie der Lufthygiene bei allen Planungen und Maßnahmen berücksichtigt werden. Bei der Inanspruchnahme von Flächen für Bauvorhaben sollen Beeinträchtigungen klimatischer Ausgleichsleistungen, insbesondere der Luftaustauschbedingungen, vermieden werden. Die Belastung der Luft mit Schadstoffen soll vermindert oder möglichst geringgehalten werden. Moore und Wälder als besonders ausgewiesene CO₂-Senken sollen, geschützt und weiterentwickelt werden.

Mit den Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes hinsichtlich einer zukünftig (möglichst) gänzlich auf Erneuerbaren Energieträgern basierenden Wärmeversorgung ergibt sich die zusätzliche Anforderung, eine energetische

Versorgungsstruktur zu konzipieren, die ein Minimum an Treibhausgasemissionen bedingt. Es muss vorweg festgehalten werden, dass im Rahmen der in diesem Konzept durchgeführten Berechnungen zur zukünftigen Energieversorgung eine gänzliche Vermeidung von Treibhausgasemissionen nicht erzielt werden kann. Dies ist auf die heute gesetzlich vorgegebenen Treibhausgasemissionsfaktoren der verschiedenen Energieträger zurückzuführen. Gänzlich emissionsfrei sind nach dem GEG 2024 lediglich gebäudenah erzeugter Strom aus Photovoltaik oder Windenergie sowie Umweltwärme und Umweltkälte (z. B. über Wärmepumpen).

3. Konzeptbegleitende Informations- und Öffentlichkeitsarbeit

Das Vorhaben – die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung – wurde in einer Auftaktpräsentation vor Ort im Rat der Gemeinde Morbach vorgestellt. Zusätzlich dazu wurde eine Pressemitteilung zum Thema verfasst und veröffentlicht.

Für den Erfolg und die Akzeptanz der kommunalen Wärmeplanung ist eine aktive Beteiligung und Information der lokalen Akteure und der Öffentlichkeit entscheidend. Zu Beginn wurden daher im Rahmen einer Akteursanalyse die relevanten Akteure identifiziert und deren Erwartungen an die Wärmeplanung erfasst. Darauf aufbauend wurde ein Kommunikationskonzept entwickelt, um eine Mitwirkung und zielgruppenspezifische Einbindung der lokalen Akteure zu erreichen.

Die identifizierten Akteursgruppen sind in Tabelle 1 aufgelistet. In der Liste ist zusätzlich aufgeführt, ob für die Akteursgruppe eine informative oder partizipative Beteiligung angesetzt wurde.

Tabelle 1: Akteursbeteiligung

Akteur		
A1	Kommunalverwaltung	partizipativ
A2	Energie- und Umweltausschuss der Gemeinde	informativ
A3	Haupt- und Finanzausschuss der Gemeinde	informativ
A4	Gemeinderat	informativ
A5	Versorgungsnetzbetreiber	partizipativ
A6	Schornsteinfeger	informativ
A7	Industrie und Großverbraucher	partizipativ
A8	Öffentlichkeit	partizipativ

Der partizipative Beteiligungsprozess zielt darauf ab, zusammen mit den Akteuren, die später für die Umsetzung verantwortlich sind, akzeptierte Lösungen und Maßnahmen zu entwickeln und deren spezielles Fachwissen in den Planungsprozess einzubinden. Zu diesen Akteuren gehören insbesondere die Kommunalverwaltung, die Bürgermeister der Ortsteile, der Versorgungsnetzbetreiber sowie die Bevölkerung.

Die inhaltliche Erstellung der Konzepte verlief parallel zu einem regelmäßig wiederkehrenden Austausch zwischen den unmittelbaren Projektbeteiligten und der wärmelokal GmbH. Der Austausch in dieser als Lenkungsrunde initiierten Treffen lieferte wichtigen fachlichen Input und trieb die Konzepterstellung zielführend voran.

Zum Abschluss der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit zu einer Abschlussveranstaltung eingeladen. An diesem Abend wurde das fertige Projekt vorgestellt und den Teilnehmenden die Möglichkeit gegeben, restliche Fragen zu stellen und zu beantworten.

3.1. Akteursstruktur

Die betrachtete Region umfasst mehrere zentrale Akteure aus Industrie und Energieversorgung, die einen maßgeblichen Einfluss auf die zukünftige Entwicklung sowie auf Energie- und Wärmeinfrastrukturen haben. Die wesentlichen Akteure sind:

Westnetz – Energieversorger und Netzbetreiber

Die Westnetz GmbH ist als regionaler Strom- und Gasverteilnetzbetreiber ein zentraler Akteur der Energieinfrastruktur in Morbach. Das Unternehmen ist für den Betrieb, die Wartung und den Ausbau der Netze verantwortlich und spielt eine wichtige Rolle bei der Integration erneuerbarer Energien sowie bei der Sicherstellung einer stabilen Energieversorgung. Im Kontext der kommunalen Energie- und Wärmewende kommt dem Netzbetreiber eine Schlüsselrolle bei der Anpassung und Weiterentwicklung der Netzinfrastruktur zu.

Bürgerschaft – Lokale Energieverbraucher und potenzielle Prosumer

Die Bürgerschaft stellt eine zentrale Akteursgruppe im kommunalen Energiesystem dar. Private Haushalte sind bedeutende Energieverbraucher im Bereich Strom und Wärme und besitzen zugleich ein großes Potenzial für Energieeinsparungen, Gebäudesanierungen sowie die Nutzung erneuerbarer Energien, etwa durch Photovoltaik oder Wärmepumpen. Durch individuelle Investitionsentscheidungen und Beteiligungsmodelle kann die Bevölkerung aktiv zur lokalen Energiewende beitragen. Insbesondere die Kommanditgesellschaft „Bürgerwindenergie Morbach“ stellt einen wichtigen lokalen Akteur dar.

Gemeindeforst – Kommunale Forstwirtschaft

Der Gemeindeforst Morbach ist für die Bewirtschaftung der kommunalen Waldflächen zuständig und stellt einen wichtigen Akteur im Bereich der nachhaltigen Ressourcennutzung dar. Neben der Holzproduktion spielt der Wald eine zentrale Rolle als Kohlenstoffspeicher sowie als Lieferant von Biomasse für energetische Zwecke. Damit kann der Gemeindeforst zur regionalen Wertschöpfung und zur Bereitstellung erneuerbarer Energieträger beitragen.

Staatsforst – Öffentliche Forstwirtschaft

Der Staatsforst bewirtschaftet landeseigene Waldflächen in der Region und ist damit ebenfalls ein relevanter Akteur im Bereich der nachhaltigen Waldnutzung. Neben ökologischen Funktionen wie Biodiversitätsschutz und Klimaanpassung können staatliche Forstflächen auch zur Bereitstellung von Holz als erneuerbare Ressource beitragen, beispielsweise für die stoffliche Nutzung oder die energetische Verwertung.

Papier-Mettler – Verpackungsindustrie

Papier-Mettler ist ein international tätiges Unternehmen der Verpackungsindustrie mit Produktionsstandort in Morbach. Als Hersteller von Verpackungsfolien und -lösungen gehört das Unternehmen zu den energieintensiven Industriebetrieben der Region. Aufgrund seines Energiebedarfs besitzt Papier-Mettler ein relevantes Potenzial für Effizienzsteigerungen, Abwärmenutzung sowie für die Integration erneuerbarer Energien in industrielle Prozesse.

ServiceBund Mettler – Lebensmittelgroßhandel und Logistik

ServiceBund Mettler ist ein Großhandelsunternehmen für die Gastronomie und Teil des bundesweiten Service-Bund-Netzwerks. Am Standort Morbach betreibt das Unternehmen Lager-, Kühl- und Logistikstrukturen, die mit einem entsprechenden Energiebedarf verbunden sind. Effizienzmaßnahmen, moderne Kühltechnik sowie der Einsatz erneuerbarer Energien können hier einen wichtigen Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs leisten.

Eugen Decker GmbH – Holzverarbeitende Industrie

Die Eugen Decker GmbH ist ein regional ansässiges Industrieunternehmen im Bereich der Holzverarbeitung. Produktionsprozesse in diesem Sektor sind häufig mit einem erhöhten Energiebedarf verbunden, wodurch sich Potenziale für Effizienzmaßnahmen, Prozessoptimierungen sowie für die Nutzung von Abwärme ergeben. Damit stellt das Unternehmen einen potenziell relevanten industriellen Akteur innerhalb der lokalen Energielandschaft dar.

Freibad Morbach – Kommunale Infrastruktur

Das Freibad Morbach ist eine kommunale Freizeiteinrichtung mit saisonalem Energiebedarf, insbesondere für Wassererwärmung, Pumpen und Gebäudetechnik. Aufgrund des kontinuierlichen Wärme- und Strombedarfs bieten sich hier Möglichkeiten für energieeffiziente Technologien sowie für die Nutzung erneuerbarer Energien, etwa durch Solarthermie oder Photovoltaik.

Biogasanlage Adam – Landwirtschaftliche Energieerzeugung

Die Biogasanlage Adam stellt einen landwirtschaftlichen Akteur im Bereich der erneuerbaren Energieerzeugung dar. Durch die Vergärung von organischen Substraten wie Gülle, Mais oder Reststoffen wird Biogas produziert, das zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Solche Anlagen leisten einen wichtigen Beitrag zur regionalen Energieversorgung und bieten Potenziale für die Nutzung von Prozesswärme.

Biogasanlage Zeimentz – Landwirtschaftliche Biogasproduktion

Die Biogasanlage Zeimentz ist ebenfalls Teil der regionalen Bioenergieinfrastruktur. Durch die Nutzung landwirtschaftlicher Reststoffe und Energiepflanzen wird Biogas erzeugt und energetisch verwertet. Neben der Stromproduktion kann insbesondere die Nutzung der entstehenden Wärme zur lokalen Versorgung oder für Nahwärmenetze eine wichtige Rolle spielen.

elka Holzwerke – Holzverarbeitende Industrie

Die elka Holzwerke zählen zu den bedeutenden holzverarbeitenden Industriebetrieben am Standort Morbach. Das Unternehmen produziert unter anderem Holzwerkstoffe und Bauprodukte und verfügt über einen entsprechenden Bedarf an Prozessenergie. Gleichzeitig entstehen im Produktionsprozess holzbasierte Reststoffe, die häufig energetisch genutzt werden können und somit zur Eigenenergieversorgung beitragen.

Schaeffler Friction Products GmbH – Automobilzulieferindustrie

Die Schaeffler Friction Products GmbH ist Teil der internationalen Schaeffler-Gruppe und am Standort Morbach im Bereich der Reibbelagtechnologie tätig. Das Unternehmen produziert Komponenten für Kupplungs- und Bremsysteme und ist damit ein wichtiger industrieller Arbeitgeber der Region. Aufgrund energieintensiver Produktionsprozesse besteht Potenzial für Effizienzmaßnahmen sowie für die Integration nachhaltiger Energie- und Wärmekonzepte.

Bastian Treppenbau – Handwerks- und Produktionsbetrieb

Bastian Treppenbau ist ein regionaler Handwerksbetrieb, der sich auf die Planung und Herstellung individueller Treppensysteme spezialisiert hat. Der Betrieb nutzt verschiedene Maschinen und Produktionsanlagen, wodurch ein moderater Energiebedarf entsteht. Effizienzmaßnahmen sowie die Nutzung erneuerbarer Energien bieten auch im Handwerkssektor Potenziale zur Reduktion von Energieverbrauch und Emissionen.

Energielandschaft Morbach – Modellprojekt für erneuerbare Energien

Die Energielandschaft Morbach ist ein bundesweit bekanntes Modellprojekt zur Nutzung erneuerbarer Energien. Auf dem Gelände eines ehemaligen Militärdepots wurden zahlreiche Anlagen zur Strom- und Energieerzeugung aus Wind, Sonne und Biomasse errichtet. Das Projekt dient sowohl der regionalen Energieproduktion als auch als Demonstrations- und Innovationsstandort für nachhaltige Energieversorgung.

Biogasanlage Energielandschaft Morbach – Bestandteil der regionalen Energieerzeugung

Innerhalb der Energielandschaft Morbach soll eine geplante Biogasanlage zur Produktion von Flüssiggas das Portfolio erneuerbarer Energieanlagen vor Ort ergänzen. Durch die Vergärung organischer Substrate wird Biogas erzeugt, das zur Strom- und Wärmeerzeugung genutzt werden kann. Die Anlage soll zur Sektorenkopplung und zur Stabilisierung der regionalen Energieversorgung beitragen.

Gewerbegebiet HuMos – Industrieller und gewerblicher Standort

Das Gewerbegebiet HuMos ist ein bedeutender Standort für Unternehmen und Gewerbebetriebe in Morbach. Die ansässigen Betriebe weisen unterschiedliche Energiebedarfe für Produktion, Lagerung und Dienstleistungen auf. Gleichzeitig bietet ein konzentrierter Gewerbestandort Potenziale für gemeinsame Energie- und Wärmelösungen, beispielsweise durch Abwärmenutzung, lokale Energienetze oder die gemeinsame Nutzung erneuerbarer Energieanlagen.

3.2. Partizipationsprozesse

Der Projektverlauf der Öffentlichkeitsarbeit gestaltete sich in mehreren Phasen und folgte einem klar strukturierten Ablauf, um die Akteure und Mitarbeiter der Gemeinde Morbach aktiv in das Projekt einzubinden. Ziel war es, Transparenz über die Inhalte der Kommunalen Wärmeplanung zu schaffen, lokales Wissen systematisch zu integrieren und eine breite Akzeptanz für die angestrebten Transformationspfade zu fördern.

Zu Beginn fand eine „Kick-Off“-Veranstaltung statt, in der eine umfassende Übersicht über das gesamte Projekt präsentiert wurde. Diese Übersicht verdeutlichte die geplanten Schritte und Ziele des Projekts, insbesondere die Durchführung eines zentralen Workshops, der sowohl die Mitarbeitenden der Verwaltung als auch lokale Akteure einbeziehen sollte. Ziel des Workshops war es, erste Analyseergebnisse zu evaluieren und darauf aufbauend gemeinsam Ideen zu entwickeln, die in konkrete Maßnahmenvorschläge überführt werden konnten.

Am 24.06.2025 wurden der Öffentlichkeit sowie politischen Vertretern Zwischenergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse vorgestellt. Dabei wurden erste Einschätzungen zur technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit von Wärmenetzen gegeben sowie übergeordnete Entwicklungspfade skizziert. Die Veranstaltung diente der Transparenz des bisherigen Arbeitsstandes und bot Raum für Rückfragen und erste Rückmeldungen aus der Bürgerschaft.

Ein zentraler Baustein des Partizipationsprozesses war der Akteursworkshop am 04.02.2026. Im Rahmen dieser Veranstaltung wurden die ermittelten Potenziale in den definierten Teilgebieten nochmals detailliert vorgestellt. Die Teilnehmenden diskutierten ergänzende Hinweise, mögliche bislang unberücksichtigte Potenziale sowie kritische Aspekte bei der Umsetzung.

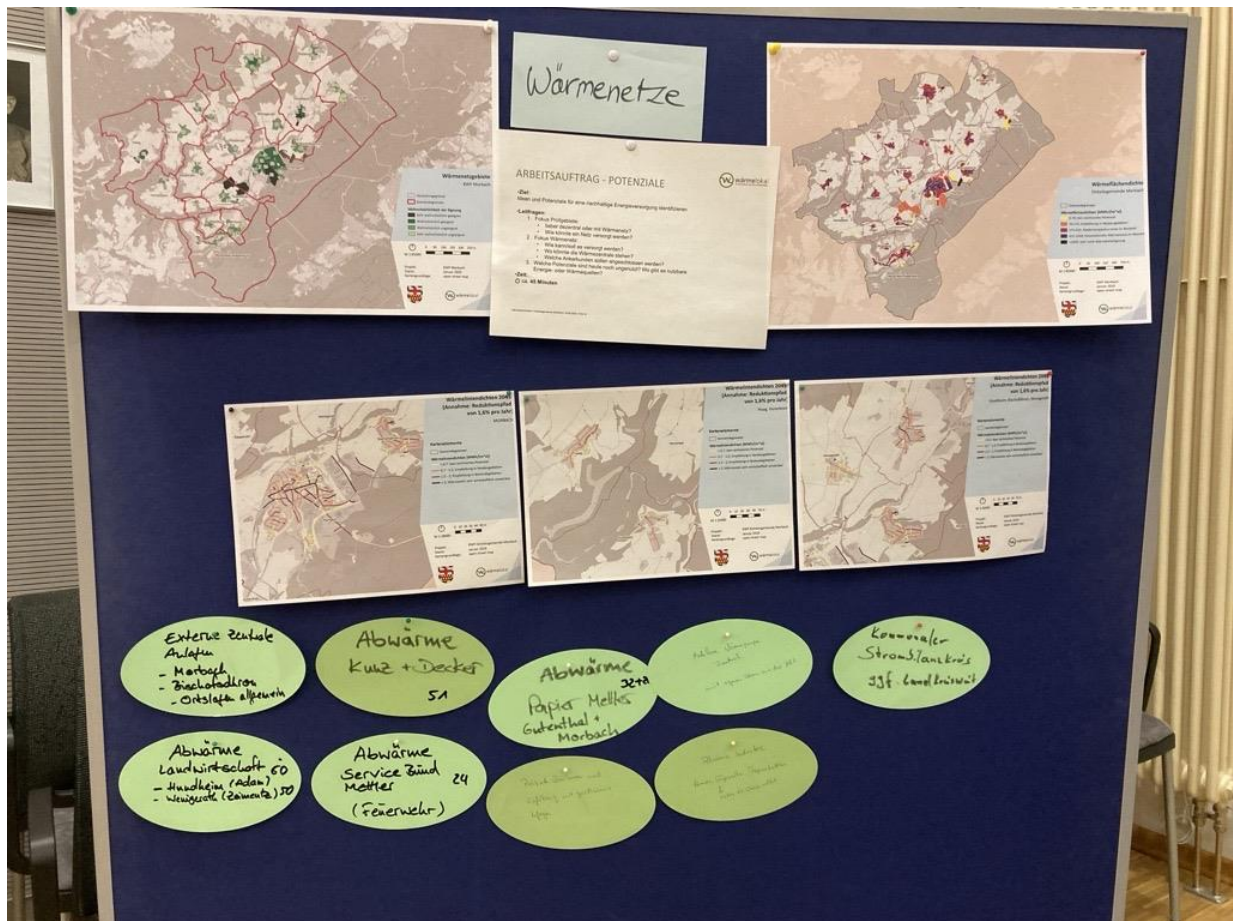
Ein wichtiger Diskussionspunkt war der bereits hohe Anteil installierter Einzelheizungslösungen, insbesondere Wärmepumpen und Pelletheizungen. Seitens der Akteure wurde darauf hingewiesen, dass in Teilen der Bevölkerung die Sorge besteht, durch den Anschluss an ein Wärmenetz die bestehende energetische Autarkie aufzugeben. Diese Rückmeldung unterstreicht die Bedeutung einer technologieoffenen und freiwilligen Ausgestaltung möglicher Wärmenetzlösungen sowie einer transparenten Kommunikation der Vor- und Nachteile zentraler und dezentraler Versorgungskonzepte.

Darüber hinaus wurde auf eine geeignete Freifläche für Solarthermie zwischen den Teilgebieten 51 und 2 verwiesen (siehe Kapitel 6.2). In diesem Zusammenhang wurde die Frage diskutiert, ob eine Anbindung angrenzender Privatgebäude – unter anderem im Bereich des Schwimmbads – an eine solarthermische Anlage sinnvoll und wirtschaftlich darstellbar wäre. Ergänzend wurde die Effizienz und Einsatzmöglichkeit einer Großwärmepumpe thematisiert, insbesondere im Hinblick auf die Kombination mit erneuerbaren Stromquellen oder als Bestandteil eines hybriden Versorgungssystems.

Auch potenzielle Abwärmequellen wurden benannt. Hierzu zählen industrielle Betriebe wie Papier Mettler, Kunz und Decker sowie landwirtschaftliche Betriebe. Die Nutzung dieser Abwärmepotenziale wurde als grundsätzlich prüfenswert eingestuft, wobei betont wurde, dass für eine konkrete Bewertung weiterführende technische und wirtschaftliche Analysen erforderlich sind. Die frühzeitige Einbindung der betreffenden Unternehmen wurde als entscheidend für die weitere Konkretisierung hervorgehoben.

Abschließend wurden die Endergebnisse der Kommunalen Wärmeplanung am 17.03.2026 im zuständigen politischen Gremium vorgestellt. Neben der Zusammenfassung der Analyseergebnisse und der priorisierten Maßnahmen wurden auch die Erkenntnisse aus dem Beteiligungsprozess dargestellt. Dabei zeigte sich, dass die frühzeitige und kontinuierliche Einbindung lokaler Akteure maßgeblich zur Qualität der Planung beigetragen hat. Insbesondere das lokale Wissen zu bestehenden Anlagen, betrieblichen Potenzialen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen konnte in die Bewertung einfließen und hat die Realitätsnähe der entwickelten Transformationspfade gestärkt.

Insgesamt verdeutlicht der Partizipationsprozess, dass die Kommunale Wärmeplanung nicht ausschließlich als technisches Planungsinstrument zu verstehen ist, sondern als strategischer und sozialer Aushandlungsprozess. Die aktive Beteiligung von Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft bildet eine wesentliche Grundlage für die erfolgreiche Umsetzung der identifizierten Maßnahmen und für die langfristige Transformation hin zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung.



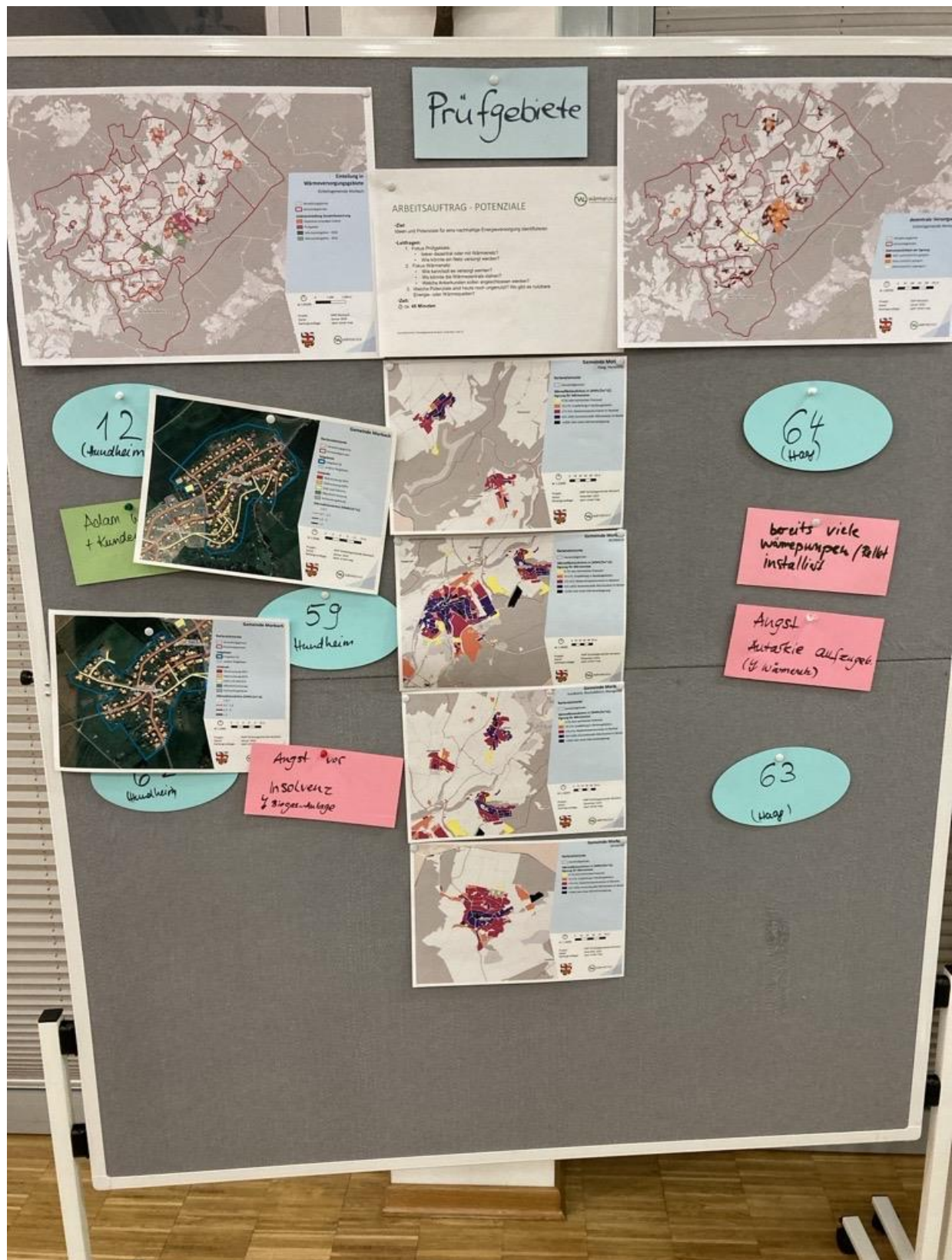


Abbildung 2: Ideensammlung zu Maßnahmen während des Akteursworkshops [Bildquellen: DSK]

4. Bestandsanalyse

4.1. Ziele und Vorgehensweise

Ziel der Bestandsanalyse ist es, ein umfassendes, datengestütztes Bild des Status quo der Wärmeversorgung innerhalb der Gemeinde Morbach zu gewinnen. Dabei werden der aktuelle Wärmebedarf, die Struktur und der Zustand der Gebäude, der Einsatz unterschiedlicher Energieträger sowie die bestehende Energieinfrastruktur systematisch erfasst und bewertet. Ergänzend fließen Daten zu Baualtersklassen und Gebäudetypen (z. B. Ein- und Mehrfamilienhäuser) aus dem Zensus sowie Informationen zu Gebäudenutzung und Flächennutzung aus WFS-Diensten ein, um eine belastbare Grundlage für die Analyse zu schaffen.

Ein zentrales Anliegen ist es, Transparenz zu schaffen: über die energetische Situation einzelner Quartiere und Gebäude, über bestehende Versorgungslücken, Ineffizienzen und Emissionsquellen sowie über Gebiete mit besonderem Transformationspotenzial. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die Entwicklung eines langfristigen, treibhausgasneutralen Zielbildes und die anschließende Erstellung eines Transformationspfads.

Die Vorgehensweise folgt einem strukturierten Ablauf:

- Datenerhebung und -aufbereitung: Zusammenführung relevanter Datenquellen zur Gebäude-, Energie- und Infrastruktursituation. Hierzu zählen insbesondere Baualtersklassen und Gebäudetypen aus dem Zensus, die Gebäudenutzung sowie Flächennutzungsinformationen des ALKIS aus WFS-Diensten des Geoportals RLP.
- Räumliche und energetische Analyse: Verarbeitung der Daten in einer GIS-gestützten Analyse zur räumlichen Verteilung des Wärmebedarfs und der Gebäudestruktur.
- Analyse der Wärmeinfrastruktur: Untersuchung der vorhandenen Energie- und Wärmeinfrastruktur, insbesondere bestehender Wärmenetze.
- Energetische und treibhausgasbezogene Bilanzierung: Erstellung einer Bestandsbilanz, aus der konkrete Handlungsbedarfe abgeleitet werden.
- Potenzialanalyse: Untersuchung von Potenzialen zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen und Abwärme. Diese Analyse wird in einem eigenen Kapitel vertieft behandelt.

4.2. Datengrundlage

Die Bestandsanalyse stützt sich auf die Sammlung von Daten über bestehende Gebäudetypologien, die Infrastruktur Wärmenetze und Heizzentralen sowie auf die Untersuchung der Wärmeversorgungsstrukturen in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Auf dieser Basis werden der Wärmebedarf und -verbrauch sowie die damit verbundenen THG-Emissionen im Bereich der Wärmeversorgung ermittelt. Zusätzlich werden existierende Konzepte und die allgemeinen städtischen Rahmenbedingungen analysiert und dargestellt.

Ein zentrales Ziel der Bestandsanalyse ist die Bestimmung des Energiebedarfs und der THG-Emissionen, die dem Wärmesektor zuzurechnen sind. Mit diesen Daten kann eine verursachergerechte und räumliche Zuordnung der Bedarfe und Umweltauswirkungen im Untersuchungsgebiet erfolgen. Diese Ergebnisse bilden eine wichtige

Grundlage für die nachfolgende Potenzialanalyse, um Schätzungen für den zukünftigen Wärmebedarf und die möglichen Beiträge zur Wärmeversorgung zu entwickeln. Die Datenverarbeitung und -aufbereitung wird mithilfe des Open-Source-Geographischen-Informationssystems QGIS durchgeführt. Die lokal verfügbaren Daten wurden durch externe Datenquellen sowie durch energietechnische Modelle, Statistiken und Kennzahlen ergänzt. Aufgrund der Vielfalt und der unterschiedlichen Herkunft der Daten war eine umfangreiche manuelle Aufbereitung und Abstimmung der Datensätze erforderlich.

4.3. Konzeptionelle Grundlagen

Die Gemeinde Morbach verfolgt bereits seit vielen Jahren eine aktive Strategie zur Förderung von Klimaschutz, Energieeffizienz und erneuerbaren Energien. Eine zentrale konzeptionelle Grundlage bildet das im Jahr 2008 entwickelte kommunale „Morbacher Leitbild 2020“. Darin setzte sich die Gemeinde das Ziel, bis zum Jahr 2020 bilanziell eine Energieautarkie von 100 % zu erreichen und gleichzeitig den CO₂-Ausstoß um 50 % zu reduzieren. Das Leitbild umfasste neben den zentralen Handlungsfeldern Strom und Wärme auch weitere Themenbereiche wie Abfallwirtschaft, Verkehr, Gewerbe sowie Energieeinsparung. In einigen dieser Bereiche bestehen nur begrenzte direkte Einflussmöglichkeiten der Kommune, da Aufgaben wie beispielsweise die Abfallwirtschaft oder der öffentliche Personennahverkehr überregional organisiert sind. Um dennoch Impulse zu setzen, wurden unter anderem kommunale Förderprogramme aufgelegt, die teilweise aus Einnahmen der Windenergienutzung finanziert wurden und Anreize für energieeffiziente Maßnahmen bei Bürgerinnen, Bürgern und Unternehmen schaffen sollten.

Auch wenn nicht alle ursprünglich formulierten Ziele vollständig erreicht werden konnten, wurden wesentliche Etappenziele umgesetzt. So wurde im Jahr 2020 in der Gemeinde Morbach etwa siebenmal so viel Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt, wie von Haushalten, Landwirtschaft und Gewerbe gemeinsam verbraucht wurde. Darüber hinaus werden nahezu alle gemeindlichen Gebäude in den 19 Ortsteilen – darunter Rathaus, Schulen, Kindergärten, Gemeindehäuser und Feuerwehrgebäude – überwiegend CO₂-neutral beheizt, häufig auf Basis regionaler Holzpellets. Insgesamt werden durch die Nutzung und Erzeugung erneuerbarer Energien in der Gemeinde jährlich rund 80.000 Tonnen CO₂ gegenüber einer fossilen Energieversorgung eingespart. Ergänzend wurden auch im Bereich der Energieeffizienz kommunaler Infrastruktur Maßnahmen umgesetzt, beispielsweise die schrittweise Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Technik.

Die bisherigen Strategien und Maßnahmen bilden eine wichtige Grundlage für die weitere Entwicklung kommunaler Klimaschutz- und Energieplanungen. Aufbauend auf den Erfahrungen des Leitbildes 2020 wird derzeit ein neues „Leitbild 2030“ vorbereitet, das unter anderem Themen wie Stromspeicherung, zusätzliche CO₂-Minderungsmaßnahmen sowie Anpassungsstrategien an die Folgen des Klimawandels berücksichtigen soll.

4.4. Lage und Bedeutung

Die Gemeinde Morbach ist eine verbandsfreie Gemeinde im Landkreis Bernkastel-Wittlich in Rheinland-Pfalz. Sie entstand im Zuge der Verwaltungsreform im Jahr 1974 durch den Zusammenschluss mehrerer zuvor selbstständiger Gemeinden und besteht heute aus insgesamt 19 Ortsbezirken. Der Verwaltungssitz befindet sich im zentralen Ortsteil Morbach. Die Gemeinde umfasst eine Fläche von etwa 122 km² und zählt rund 10.600 Einwohner (Stand:

ca. 2023), was einer Bevölkerungsdichte von etwa 87 Einwohnern pro Quadratkilometer entspricht. Zu den größeren Ortsbezirken gehören neben dem Kernort Morbach unter anderem Gonzerath, Haag und Hinzerath, während kleinere Ortsbezirke wie Odert oder Wolzburg deutlich geringere Einwohnerzahlen aufweisen.

Geographisch liegt die Gemeinde Morbach im Hunsrück im südwestlichen Teil von Rheinland-Pfalz. Das Gemeindegebiet befindet sich im Mittelgebirgsraum zwischen Mosel und Nahe und wird durch die bewaldeten Höhenzüge des Hunsrücks geprägt. Die Landschaft ist durch ausgedehnte Wälder, landwirtschaftlich genutzte Hochflächen sowie zahlreiche kleinere Täler und Bachläufe gekennzeichnet. Teile des Gebietes liegen am Rand des Idarwaldes, einer der größten zusammenhängenden Waldlandschaften im Hunsrück. Die naturräumlichen Gegebenheiten verleihen der Gemeinde einen stark ländlichen Charakter und bieten zugleich günstige Voraussetzungen für Land- und Forstwirtschaft sowie für Tourismus und naturnahe Erholung.

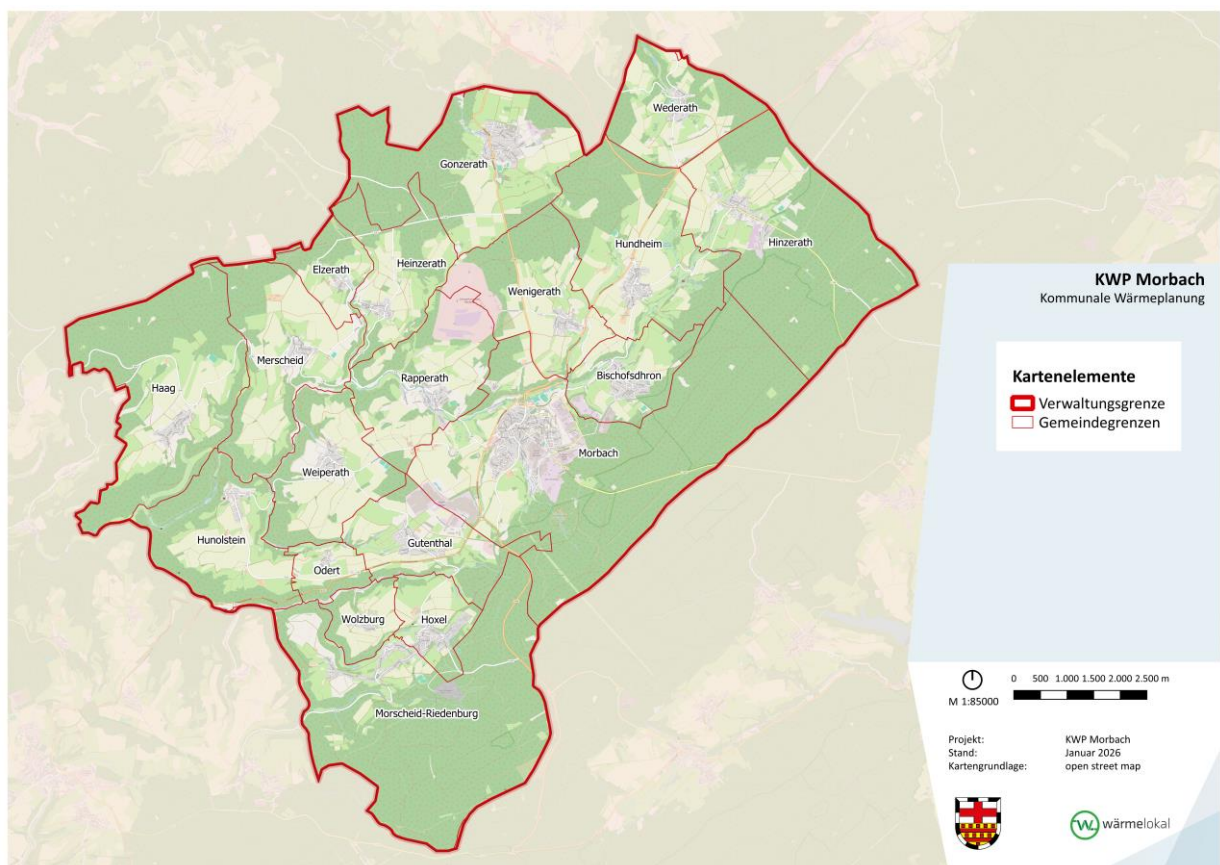


Abbildung 3: Gemeinde Morbach Verwaltungs- und Gemeindegrenzen

Der Gebäudebestand der Gemeinde Morbach ist vielfältig und umfasst verschiedene Nutzungsarten, darunter Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), Industrie, kommunale Liegenschaften sowie privates Wohnen. Diese Diversität stellt das Gebiet vor eine komplexe Herausforderung, insbesondere im Hinblick auf die energetische Versorgung und die Struktur der beteiligten Akteure. Die Vielzahl an Gebäudetypen und Nutzungen erfordert eine differenzierte Betrachtung der Energieversorgung. Dabei spielen nicht nur technische und wirtschaftliche Aspekte eine Rolle, sondern auch soziale und kulturelle Faktoren, die die Akzeptanz und Umsetzung von Energiesparmaßnahmen beeinflussen können.

Die Akteursstruktur, bestehend aus Eigentümern, Mietern, Unternehmen, öffentlichen Einrichtungen und politischen Entscheidungsträgern, trägt zur Komplexität bei, da die unterschiedlichen Interessen und Möglichkeiten dieser Gruppen koordiniert werden müssen, um effektive und nachhaltige Lösungen zu entwickeln und umzusetzen.

4.5. Bevölkerungsentwicklung

Abbildung 4 zeigt die prozentuale Bevölkerungsentwicklung der Gemeinde Morbach im Zeitraum von 2012 bis 2023. Im Vergleich zum Jahr 2013 lässt sich bis 2023 grundsätzlich ein Zuwachs der Bevölkerungszahl feststellen. Die Bevölkerungszahl der Gemeinde Morbach hat bis zum Jahr 2019 eine volatile Entwicklung durchlaufen. Ab dem Jahr 2019 ist ein deutlicher Anstieg der Bevölkerungsentwicklung zu erkennen.

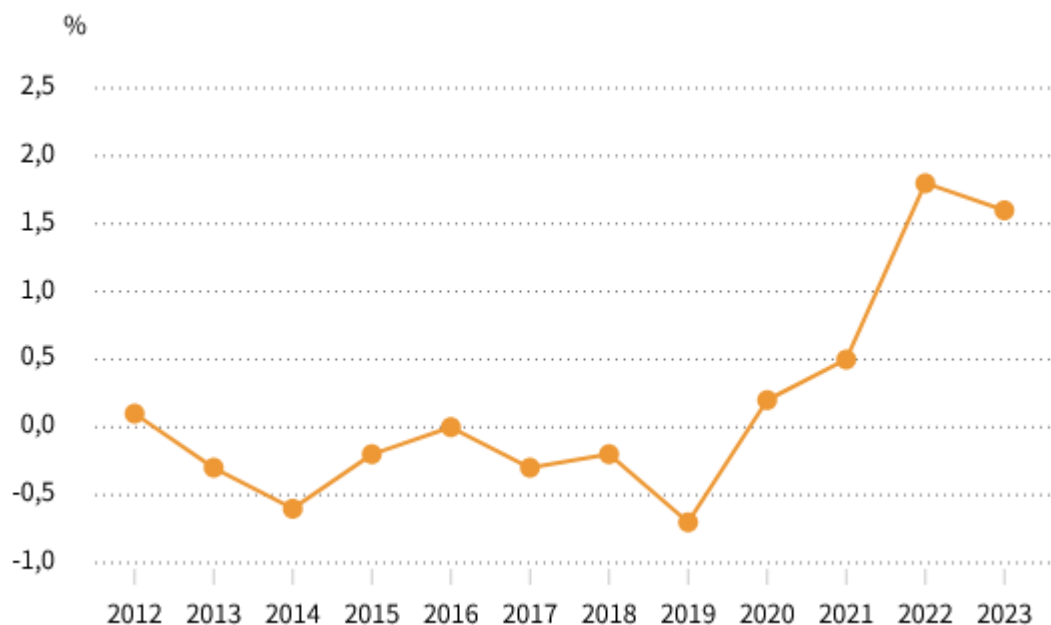


Abbildung 4: Bevölkerungsentwicklung Gemeinde Morbach in Prozent [Quelle: wegweiser-kommune.de]

In Abbildung 5 wird die Geburtenrate mit der Sterberate im Zeitraum von 2013 bis 2023 verglichen. Die Sterberate lag in den betrachteten Jahren im Durchschnitt etwa 40 % über der Geburtenrate. Der negative Saldo aus Sterbe- und Geburtenrate ist seit 2014 stetig gestiegen.

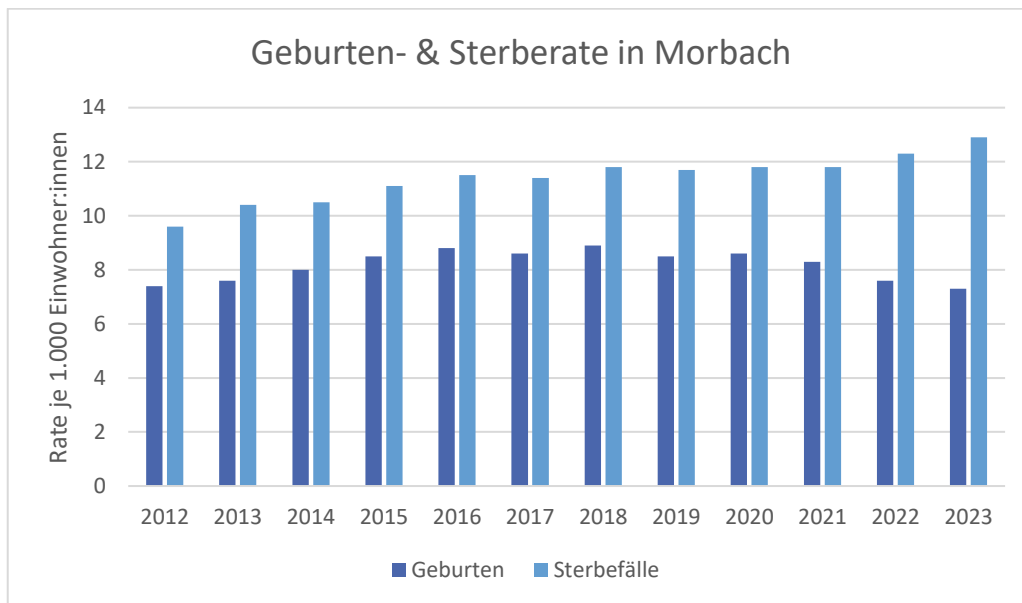


Abbildung 5: Geburten- & Sterberate Morbach in den Jahren 2012-2023 [Quelle: wegweiser-kommune.de]

Die folgende Abbildung zur Altersstruktur in Morbach zeigt, dass der größte Anteil der Bevölkerung in den mittleren Altersgruppen liegt. Besonders stark vertreten ist die Altersgruppe der 45- bis 64-Jährigen mit rund 30 %. Ebenfalls einen hohen Anteil weisen die 25- bis 44-Jährigen auf. Zwischen Männern und Frauen zeigen sich insgesamt nur geringe Unterschiede in den einzelnen Altersgruppen. Auffällig ist jedoch, dass in den höheren Altersgruppen, insbesondere ab 80 Jahren, der Anteil der Frauen etwas höher ist als der der Männer.

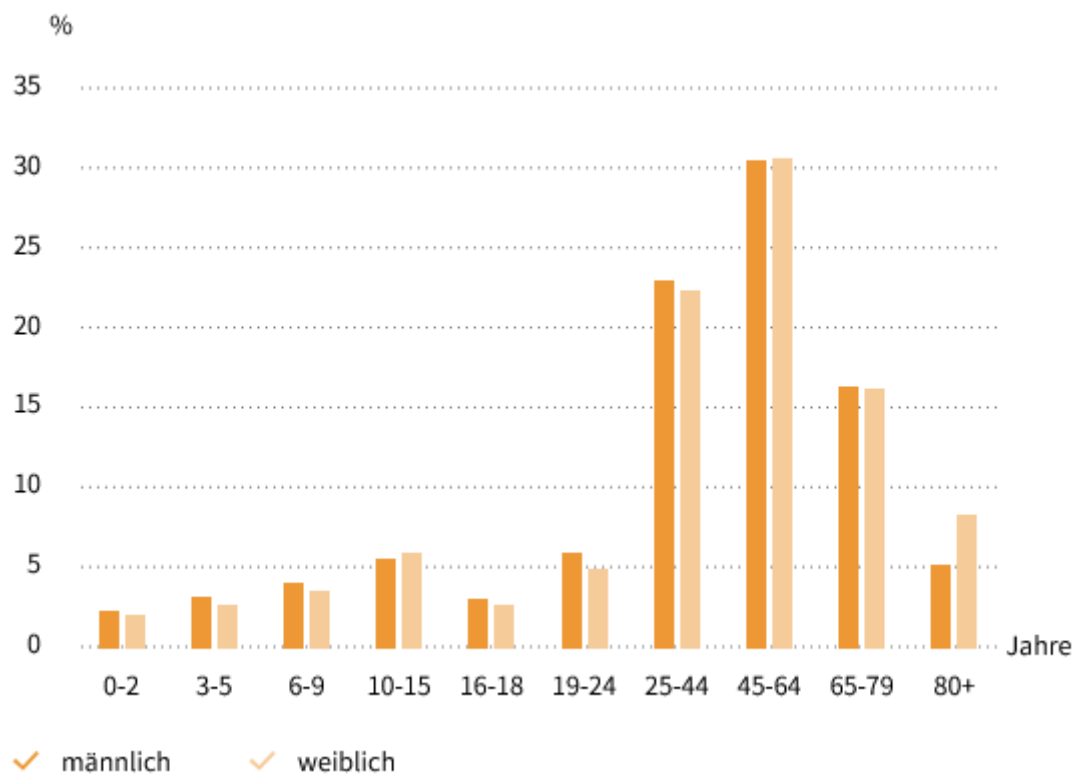


Abbildung 6: Morbach Altersstruktur 2023 in Prozent [Quelle: wegweiser-kommune.de]

4.6. Baudenkmale und erhaltenswerte Bausubstanz

Die Gemeinde Morbach verfügt über eine Vielzahl historisch bedeutsamer Bauwerke und archäologischer Stätten, die das kulturelle Erbe und die historische Entwicklung des Hunsrücks widerspiegeln. Zu den prägendsten Anlagen zählt die Burg Baldenau, eine mittelalterliche Wasserburg aus dem 14. Jahrhundert. Die heute als Ruine erhaltene Anlage gehört zu den wenigen Wasserburgen im Hunsrück und vermittelt eindrucksvoll die Wehr- und Wohnarchitektur des regionalen Adels im Spätmittelalter.

Von großer regionalgeschichtlicher Bedeutung ist zudem die Burg Hunolstein. Die hoch über dem Dhronthal gelegene Burgruine geht auf eine mittelalterliche Höhenburg zurück und war einst Sitz der Herren von Hunolstein. Die erhaltenen Mauerreste prägen bis heute das Landschaftsbild und verweisen auf die frühere strategische Bedeutung des Standortes.

Ein wichtiges sakrales Bauwerk innerhalb der Gemeinde stellt die Pfarrkirche St. Anna dar. Die Kirche bildet einen zentralen Bestandteil des historischen Ortskerns und dokumentiert durch ihre Baugeschichte die religiöse und gesellschaftliche Entwicklung der Gemeinde über mehrere Jahrhunderte hinweg. Neben ihr finden sich in den Ortsteilen weitere historische Kapellen und Kirchengebäude, die als Zeugnisse regionaler Bau- und Frömmigkeitsgeschichte erhalten geblieben sind.

Über die mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Bauwerke hinaus besitzt Morbach auch bedeutende archäologische Denkmäler. Hervorzuheben ist der Archäologiepark Belginum, der auf den Überresten einer keltisch-römischen Siedlung entlang einer wichtigen römischen Fernstraße basiert. Die freigelegten Strukturen und das zugehörige Museum veranschaulichen die frühe Besiedlung der Region und stellen ein bedeutendes kulturhistorisches Zeugnis des Hunsrücks dar.

Neben den genannten Bauwerken und Anlagen existieren zahlreiche weitere historische Gebäude, Hofanlagen und Kleindenkmäler in den Ortsteilen der Gemeinde, die das kulturelle Erscheinungsbild Morbachs prägen. Für eine vollständige Übersicht aller Kulturdenkmäler stellt die Generaldirektion Kulturelles Erbe Rheinland-Pfalz (GDKE) eine offizielle Denkmalliste bereit. Diese enthält sämtliche Kulturdenkmäler des Bundeslandes und kann nach dem Landkreis Bernkastel-Wittlich gefiltert werden, sodass die Einträge für die Gemeinde Morbach und ihre Ortsteile vollständig eingesehen werden können.

4.7. Naturschutzgebiete

Der Schutz von Natur und Landschaft stellt eine wesentliche Grundlage für eine nachhaltige räumliche und energetische Entwicklung dar. Bei der kommunalen Wärmeplanung sind naturschutzfachliche Belange frühzeitig zu berücksichtigen, um Konflikte mit bestehenden Schutzgebieten und ökologisch sensiblen Bereichen zu vermeiden. Ziel ist es, den Ausbau erneuerbarer Energien und die Nutzung lokaler Wärmequellen im Einklang mit den Anforderungen des Arten- und Gebietsschutzes zu gestalten.

In Deutschland bilden insbesondere die Fauna-Flora-Habitat-Gebiete (FFH-Gebiete) sowie die Vogelschutzgebiete das europäische Schutzgebietsnetz Natura 2000. In diesen Gebieten gelten gemäß § 34 Bundesnaturschutzgesetz besondere Anforderungen. Neue Anlagen oder Infrastrukturen zur Nutzung erneuerbarer Energien – etwa Solarthermie-, Geothermie- oder Biomasseanlagen – dürfen hier nur errichtet werden, wenn eine Natura-2000-Verträglichkeit gegeben ist.

lichkeitsprüfung nachweist, dass keine erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele zu erwarten sind. Andernfalls ist das Vorhaben unzulässig. Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung sind diese Gebiete daher als restriktive Planungsräume zu betrachten, in denen die Möglichkeiten zur Errichtung oder Nutzung bestimmter Wärmeinfrastrukturen stark eingeschränkt sein können. In der nachfolgenden Abbildung sind die Naturschutzgebiete innerhalb der Gemeinde dargestellt. Die zugrundeliegenden Daten können über das Geoportal Rheinland-Pfalz als WFS-Layer abgerufen werden. Zusätzlich wurden die Vogelschutzgebiete des Natura-2000-Netzes ergänzt.

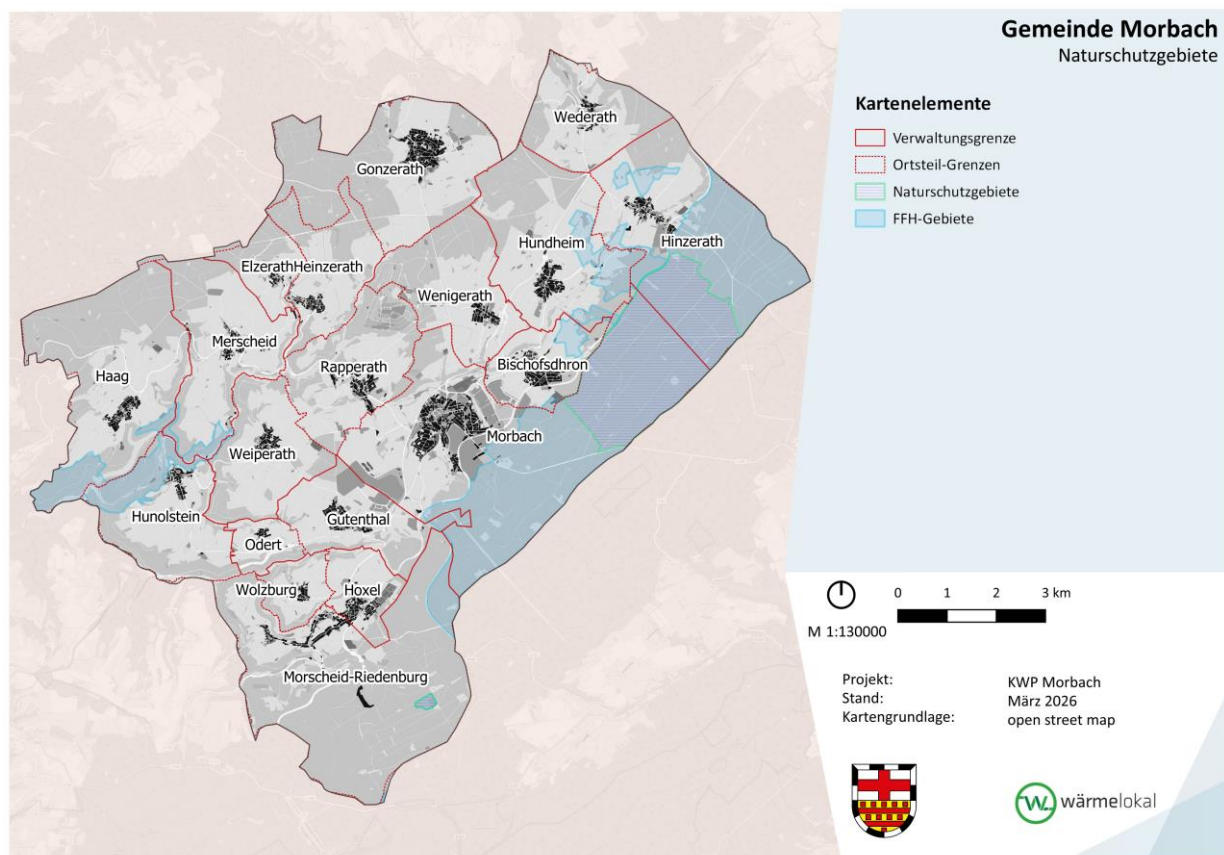


Abbildung 7: Restriktionsgebiete Naturschutz Gemeinde Morbach [Quelle: Geoportal.rlp; <https://natura2000.eea.europa.eu/>]

Trinkwasserschutzgebiete dienen dem qualitativen Schutz des genutzten Grundwassers und umfassen in der Regel das gesamte Einzugsgebiet einer Wassergewinnungsanlage. Um den Schutz des Wassers zu gewährleisten, werden drei Zonen (I, II und III) unterschieden, die unterschiedliche Schutzanforderungen haben, die mit der Nähe zur Wasserquelle zunehmen. **Zone I** ist der unmittelbare Nahbereich der Wassergewinnungsanlage, in dem das Grundwasser vor jeglichen Verunreinigungen und Beeinträchtigungen geschützt wird. Diese Zone hat in der Regel einen Radius von mindestens 10 m bei Brunnen und 20 m bei Quelfassungen, wobei jede Form der Flächennutzung verboten ist. **Zone II**, die engere Schutzzone, umfasst den Bereich, in dem das Grundwasser in weniger als 50 Tagen zur Wassergewinnungsanlage fließt, und dient dem Schutz vor Verunreinigungen durch Mikroorganismen. **Zone III**, die äußere Schutzzone, stellt sicher, dass auch weitreichende Beeinträchtigungen, insbesondere durch schwer abbaubare chemische oder radioaktive Substanzen, verhindert werden. Diese Zone umfasst meist das gesamte Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage. Die Abgrenzung und genaue Dimensionierung dieser Zonen basiert auf

hydrogeologischen Untersuchungen und wird durch das DVGW-Regelwerk W 101 „Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete“ bestimmt, das als Grundlage für die Festlegung und den Schutz von Trinkwasserschutzgebieten dient. Die nachfolgende Karte zeigt die unterschiedlichen Trinkwasserschutzgebiete der Gemeinde Morbach in einer Übersicht.

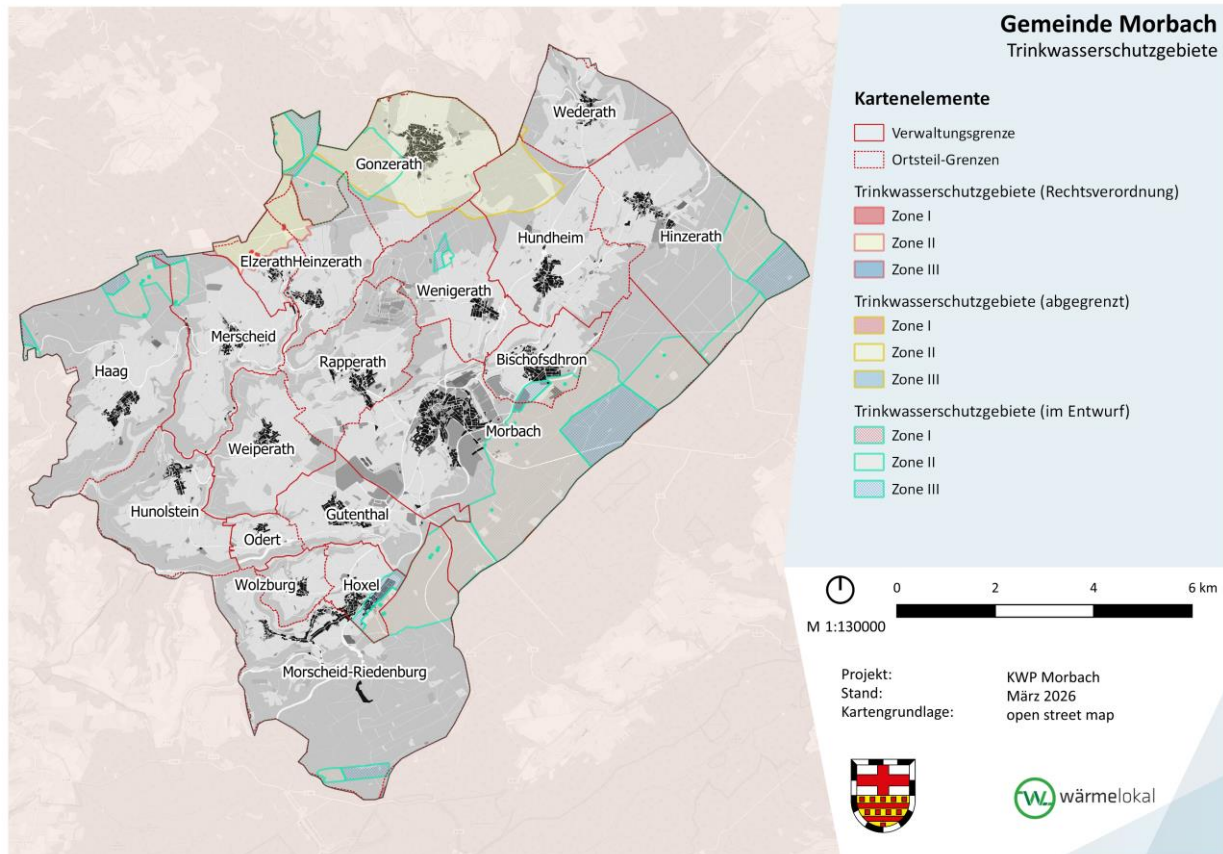


Abbildung 8: Restriktionsgebiete für Trinkwasserschutz in der Gemeinde Morbach [Quelle: Geoportal.rlp]

4.8. Energetische Infrastruktur

In diesem Kapitel wird die bestehende, leitungsgebundene energetische Infrastruktur der Gemeinde untersucht, mit besonderem Fokus auf die Gas- und Wärmenetze. Diese Netzwerke stellen zentrale Elemente der aktuellen Wärmeversorgung dar und bilden die Basis für die zukünftige Energieplanung. Die Analyse der bestehenden Infrastrukturen ermöglicht es, die Ausgangssituation zu verstehen und Potenziale für eine nachhaltige und effiziente Wärmeversorgung zu identifizieren. Das Ziel ist es, die Voraussetzungen für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung zu schaffen, die den Anforderungen der kommunalen Wärmeplanung entspricht.

4.8.1. Gasnetze

Die Gemeinde Morbach besitzt derzeit keine Gasversorgung. Heizöl, Flüssiggas, Biomasse, Wärmestrom und etwas Kohle bilden zu dem Zeitpunkt dieser Kommunalen Wärmeplanung die Energiebilanz der Gemeinde.

4.8.2. Wasserstoffnetz oder/und Wasserstoffanlagen

Die Gemeinde Morbach verfügt derzeit über keine Wasserstoffnetze sowie über keine Anlagen zur Erzeugung, Speicherung oder Verteilung von Wasserstoff. Eine entsprechende Infrastruktur ist zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Kommunalen Wärmeplanung nicht vorhanden. Perspektivisch könnte Wasserstoff im Zuge der Energiewende und beim Ausbau überregionaler Wasserstoffinfrastrukturen an Bedeutung gewinnen, konkrete Planungen oder Projekte bestehen in der Gemeinde aktuell jedoch nicht.

4.8.3. Wärmenetze

Zur Zeit dieser Kommunalen Wärmeplanung befinden sich zwei Wärmenetze in der Gemeinde Morbach. Eines liegt in Hundheim und erstreckt sich über eine Leitungslänge von 718 Metern. Es versorgt derzeit den gemeindlichen Kindergarten, 12 Wohnhäuser sowie Stallungen und technische Einrichtungen mit Wärme. Die Abwärme aus der Biogasanlage wird bereits effizient genutzt, wobei noch freie Kapazitäten bestehen, die für eine Erweiterung des Wärmenetzes genutzt werden könnten. Diese Potenziale bieten die Möglichkeit, die Wärmeversorgung weiter auszubauen und zusätzliche Gebäude oder Einrichtungen anzuschließen, um die lokale Energieversorgung weiter zu optimieren und zu dekarbonisieren.

Das zweite Netz entstand im Rahmen eines EU-geförderten Projekts und befindet sich im Ortsteil Morbach. Es versorgt die Grundschule samt Sporthalle, den Kindergarten „Schulstraße“ und das ehemalige Lehrerwohnhaus in der Schulstraße. Gespeist wird das 275 Meter lange Netz über eine Holzpelletanlage.

4.8.4. Weitere energetische Infrastruktur

Für potenzielle Wärmespeicher können keine Daten zur Verfügung gestellt werden, da die Herausgabe dieser Informationen im Wärmeplanungsgesetzes nicht vorgesehen ist. Daher sind aus datenschutzrechtlichen Gründen die entsprechenden Daten nicht zugänglich und es kann keine Analyse vorgenommen werden.

4.9. Gebäudebestand und energetische Situation im Quartier

In den folgenden Ausführungen wird der Gebäudebestand aus energetischer und städtebaulicher Perspektive näher untersucht. Die relevanten Daten wurden aus kommunalen Quellen, dem Zensus, dem Geoportal RLP und dem Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) erhoben. Besonders die Gebäudehöhen können den LoD2-Daten (Level of Detail 2) des Geoportals RLP entnommen werden.

Es ist wichtig zu erwähnen, dass Rheinland-Pfalz keinen offiziellen Gebäudedatensatz führt, der detailliert den Gebäudetyp (Einfamilienhaus, Reihenhaushaus, Mehrfamilienhaus etc.) und das Baualter jedes einzelnen Gebäudes angibt. Diese Informationen wurden im Rahmen des Zensus erhoben, jedoch nicht gebäudescharf, sondern in Form einer Verteilung innerhalb von 100m x 100m Rasterzellen. Das bedeutet, es wird lediglich angegeben, wie viele Gebäude aus bestimmten Jahrzehnten innerhalb jeder Gitterzelle liegen. Für die Erstellung dieser Kommunalen Wärmeplanung wurde diese Verteilung auf die Wohngebäude innerhalb der Zellen zufällig angewendet, sodass jedes Gebäude ein Baualter und einen Gebäudetyp erhält. Diese Verteilung weicht in Einzelfällen zwar von der

tatsächlichen Verteilung ab, hat jedoch keinen erheblichen Einfluss auf die Gesamtbewertung, da die Ergebnisse in Baublöcken aggregiert werden und diese Ungenauigkeiten verschwinden.

Anhand des Baualters und des Sanierungsstands lassen sich beispielsweise wichtige Kennzahlen ableiten, mit denen auf den Energieverbrauch der Gebäude geschlossen werden kann, auch wenn keine Verbrauchsdaten vorliegen. Für diesen Zweck muss anhand der LoD2-Daten auf die beheizte Nutzfläche geschlossen werden. Es wurde von einer durchschnittlichen Stockwerkhöhe von 2,7m ausgegangen, um von den Gebäudehöhen auf die Anzahl der Stockwerke zu schließen. Die daraus ermittelte Bruttogrundfläche wurde mit einem Korrekturfaktor multipliziert, um die tatsächliche beheizte Nutzfläche abzuschätzen.

4.9.1. Gebäudetypologie

Die Gebäudetypologie der Gemeinde Morbach stellt eine wesentliche Grundlage für die kommunale Wärmeplanung dar. Auf der Basis einer detaillierten Kartierung und der Darstellung der verschiedenen Gebäudetypen im Betrachtungsgebiet lässt sich die Notwendigkeit und potenzielle Ausgestaltung der Wärmeversorgung ableiten. Diese Gebäudetypen sind entscheidend für die spätere Wahl der Heizsysteme und die Integration von erneuerbaren Energien in das städtische Wärmesystem.

In der Gemeinde Morbach sind die wichtigsten Gebäudetypen in vier Kategorien unterteilt.

Ein- und Zweifamilienhäuser (orange dargestellt) stellen einen erheblichen Anteil der bebauten Fläche dar und haben typischerweise den höchsten Bedarf an individualisierter Wärmeversorgung. In der Wärmeplanung sind sie daher besonders wichtig, da ihre Versorgung entweder über dezentrale Heizsysteme oder durch den Anschluss an ein Fernwärmenetz erfolgen kann.

Mehrfamilienhäuser (rot dargestellt) weisen eine höhere Wohneinheitendichte und sind daher prädestiniert für die Anbindung an zentrale Wärmesysteme. Hier ist eine stärkere Nutzung von Fernwärme oder die Installation gemeinschaftlicher Heizsysteme vorteilhaft, um den Energieverbrauch und die Emissionen zu senken.

Gewerbe, Handel und Dienstleistung [GHD] und Industrie (gelb dargestellt) bzw. gewerbliche Gebäude benötigen in der Regel eine hohe Heizleistung. Hier liegt das Potenzial, Abwärmequellen zu nutzen, beispielsweise aus Produktionsprozessen oder gewerblichen Kühlsystemen. Diese Bereiche könnten auch durch den Anschluss an bestehende Wärmenetze profitieren, was zur Effizienzsteigerung und Reduzierung der Betriebskosten beiträgt. Die Industrie weist einen hohen Wärmebedarf auf, oft durch Produktionsprozesse bedingt. Gleichzeitig bietet sie Potenzial zur Abwärmenutzung. Industrielle Anlagen können somit sowohl Wärmeverbraucher als auch -lieferanten sein und zur Effizienz zentraler Wärmenetze beitragen.

Öffentliche Gebäude (grün dargestellt) wie Schulen, Rathäuser oder Sporthallen haben einen planbaren Wärmebedarf und eignen sich gut für zentrale Wärmelösungen oder erneuerbare Heizsysteme wie Wärmepumpen. Als kommunale Einrichtungen können sie eine Vorreiterrolle bei der Umsetzung der Wärmewende einnehmen.

Die Gebäudetypologie der Gemeinde Morbach hat einen wesentlichen Einfluss auf die kommunale Wärmeplanung, da unterschiedliche Gebäudetypen jeweils spezifische Heizlösungen erfordern. Höher verdichtete Gebiete wie Mehrfamilienhäuser und Gewerbegebiete bieten größere Potenziale für zentrale Heizsysteme wie Fernwärme, die eine hohe Effizienz und Energieeinsparungen ermöglichen. In weniger dicht bebauten Bereichen wie Einfamilienhäusern sind dezentralere Lösungen, wie Solaranlagen oder Wärmepumpen, sinnvoll, da diese Gebäude oft

individuelle Heizsysteme benötigen. Die Wärmeplanung muss daher so gestaltet werden, dass sie flexible und zukunftsfähige Lösungen integriert, die die Nutzung erneuerbarer Energien maximieren und gleichzeitig die bestehenden infrastrukturellen Gegebenheiten berücksichtigt. Für die zukünftige Entwicklung ist es entscheidend, Neubauten oder Sanierungen in die langfristige Planung einzubeziehen, um die Dekarbonisierungsziele effizient zu erreichen.

Im Folgenden wird der Ortsteil Morbach selbst betrachtet. Alle anderen Ortsteile der Gemeinde Morbach können dem Kartenwerk entnommen werden.

Gebäudetypologie – Morbach

Die Gemeinde Morbach weist eine überwiegend wohngeprägte Gebäudestruktur auf. Der Großteil der Bebauung besteht aus Ein- und Zweifamilienhäusern, die die Ortsbilder prägen und typischerweise einen individuellen Wärmebedarf aufweisen. Vereinzelt finden sich zudem Cluster von Mehrfamilienhäusern sowie Gebäude mit öffentlicher Nutzung. Im Ortsteil Morbach selbst erstrecken sich zudem große Flächen, die von gewerblicher und industrieller Nutzung geprägt sind und den Ortsteil von Osten umfassen.

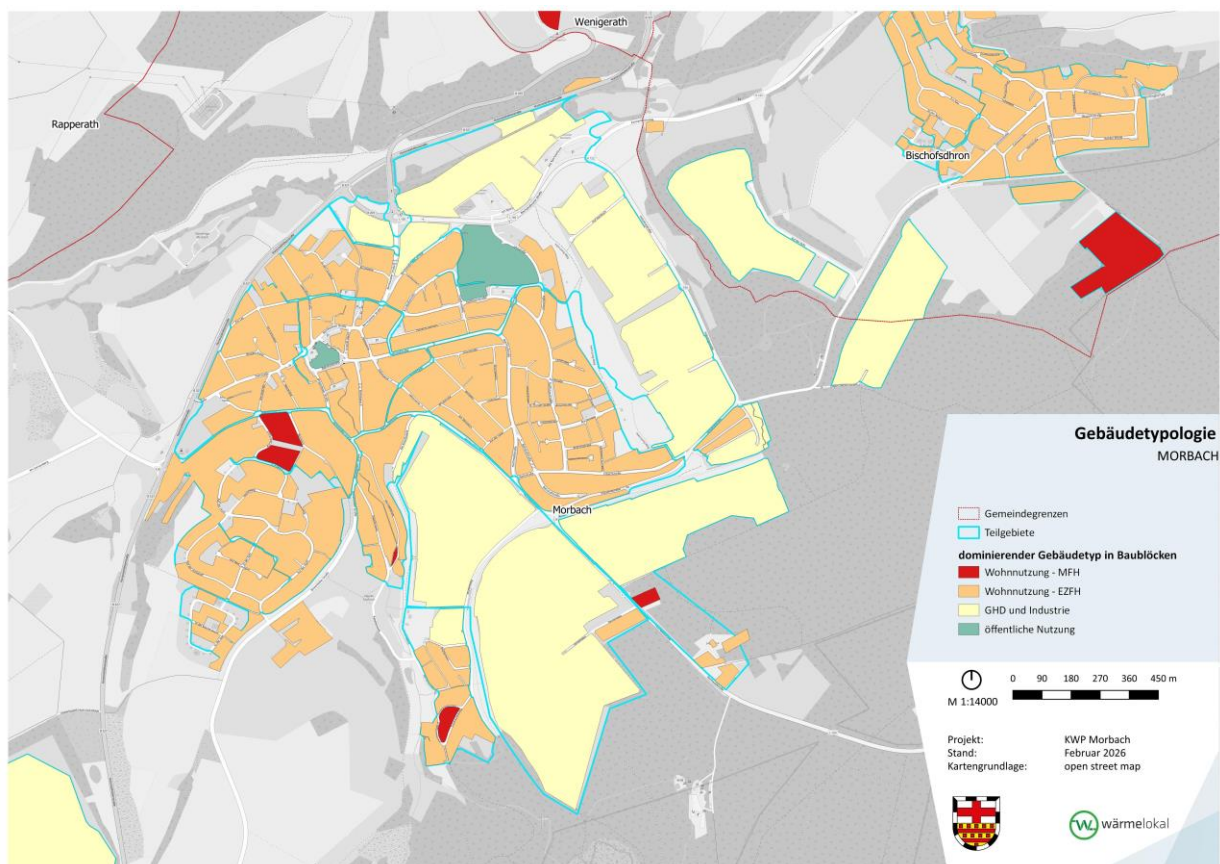


Abbildung 9: Gebäudetypologie im Ortsteil Morbach; Baublockdarstellung

4.9.2. Baualtersklassen

Die Baualtersklassen von Gebäuden spielen eine zentrale Rolle bei der Entwicklung einer effizienten und nachhaltigen kommunalen Wärmeplanung. Sie beeinflussen maßgeblich den energetischen Zustand der Gebäude, ihre

Dämmungseigenschaften und den Heizbedarf. Ältere Gebäude haben in der Regel einen höheren Wärmeverlust und erfordern umfassendere Sanierungsmaßnahmen, um den heutigen energetischen Anforderungen gerecht zu werden. Dagegen sind neuere Gebäude oft besser isoliert und verfügen häufig über modernere Heizsysteme. Die Berücksichtigung dieser Altersstrukturen hilft, gezielte Maßnahmen zur Energieeffizienz und Dekarbonisierung zu entwickeln und die passende Wärmeversorgung zu integrieren.

Im nachfolgenden wird der Ortsteil Morbach bezüglich der Baualter genauer betrachtet. Alle anderen Ortsteile der Gemeinde Morbach können dem Kartenwerk entnommen werden.

Baualtersklassen - Morbach

Der Ortskern von Morbach ist überwiegend durch ältere Gebäude geprägt, die größtenteils vor 1978 errichtet wurden. Diese Bausubstanz weist typischerweise einen erhöhten Sanierungsbedarf auf, insbesondere in Bezug auf Dämmung und Heiztechnik. Gleichzeitig bieten die bestehenden Strukturen Potenzial für energetische Modernisierungen, etwa durch die Umstellung auf effizientere Heizsysteme sowie die Integration erneuerbarer Energien. In den weiter außenliegenden Bereichen – unter anderem im Umfeld der Straßen *Auf der Huhf* sowie im nördlich gelegenen Gewerbegebiet – befinden sich überwiegend Gebäude mit Baujahren ab etwa 1995. Diese weisen in der Regel einen besseren energetischen Zustand auf und sind häufig bereits mit moderneren Heizsystemen ausgestattet.

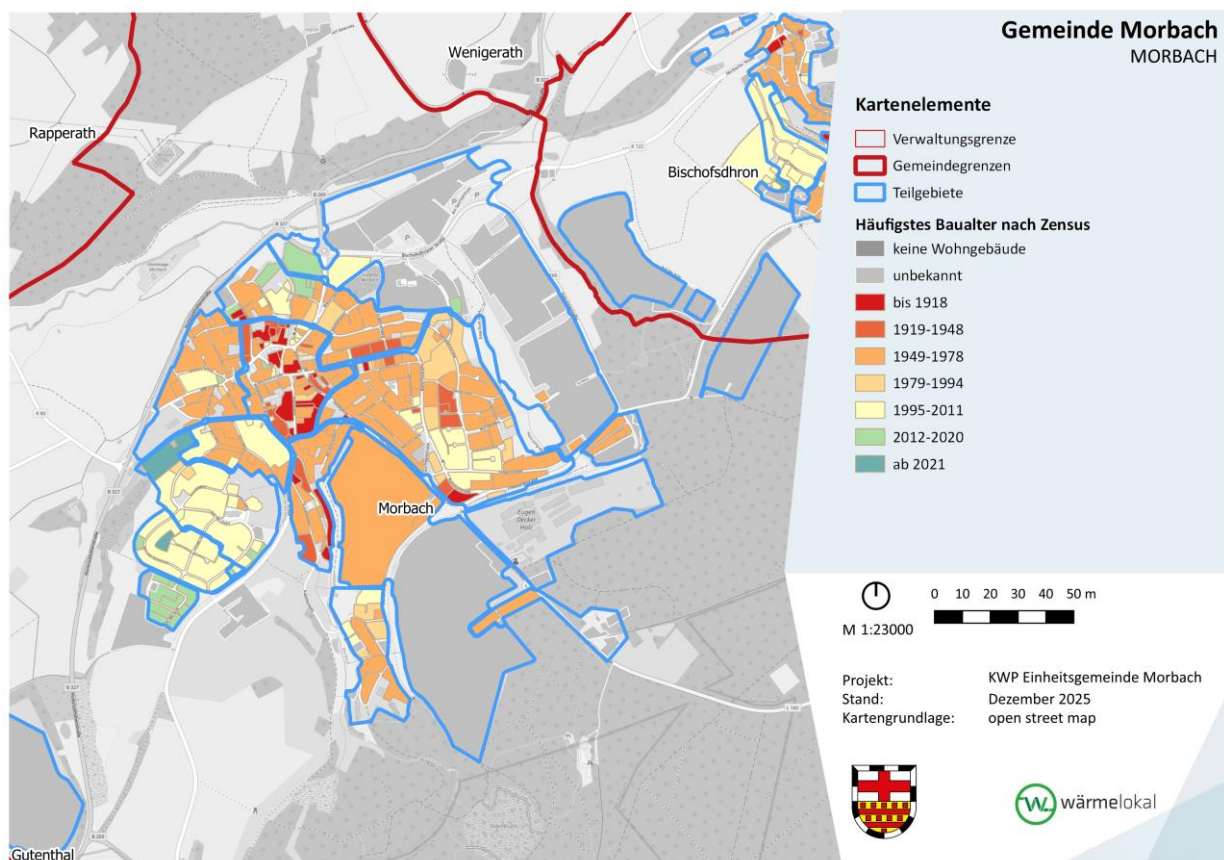


Abbildung 10: Baualtersklassen in Morbach; Baublockdarstellung

4.9.3. Gebäudenutzungskategorien und Sektorenuordnung

Die Gebäudenutzung stellt einen zentralen Aspekt der kommunalen Wärmeplanung dar, da sie direkten Einfluss auf den Wärmebedarf und die Wahl geeigneter Heizsysteme hat. Durch eine detaillierte Kartierung und die Zuordnung der Gebäude zu verschiedenen Nutzungsarten können die Anforderungen an die Wärmeversorgung im Betrachtungsgebiet besser eingeschätzt und die zukünftige Wärmeversorgung optimiert werden. Die Flurstücknutzungen können aus den WFS-Layern des Geoportals des Landes bezogen werden.

In der Gemeinde Morbach werden die Flurstücke in sieben grundlegende Nutzungsarten unterteilt, die jeweils spezifische Anforderungen an die Wärmeversorgung stellen:

Wohnbaufläche (rot dargestellt) beschreibt vorwiegend private Wohngebäude wie Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser und Wohnanlagen. Diese Gebäude stellen in der Regel einen individuellen Wärmebedarf, der entweder durch dezentrale Heizsysteme oder durch Anbindung an ein Fernwärmenetz gedeckt werden kann.

Mischnutzung (orange dargestellt) kombiniert Wohn- und Arbeitsräume innerhalb einer Fläche. Diese Art der Nutzung erfordert flexible Heizsysteme, die sowohl den kontinuierlichen Wärmebedarf der Wohnflächen als auch den variablen Bedarf der gewerblichen Bereiche abdecken können.

Industrie- und Gewerbefläche (gelb dargestellt) umfasst Flächen, die für industrielle oder dienstleistungsorientierte Zwecke genutzt werden. Diese Gebäude hier zeichnen sich durch einen hohen und oft variierenden Wärmebedarf aus. Sie sind potenzielle Standorte für die Nutzung von Abwärme und bieten Chancen für die Integration effizienter Heizlösungen.

Landwirtschaft (hellgrün dargestellt) umfasst Flächen, die überwiegend für den Anbau von Nutzpflanzen oder die Tierhaltung genutzt werden. Der Wärmebedarf ist hier in der Regel gering und saisonal schwankend, kann aber für Gewächshäuser oder Stallungen relevant sein. Diese Flächen eignen sich für die Nutzung erneuerbarer Energien, wie Biomasse oder Solarthermie.

Platz (grün dargestellt) bezeichnet offene Freiflächen innerhalb der Siedlungsstruktur, wie öffentliche Plätze, Parks oder Wege. Der Wärmebedarf ist hier minimal, da diese Flächen kaum überbaute Strukturen aufweisen. Die Flächen dienen vor allem der Erholung, Aufenthaltsqualität und städtebaulichen Gliederung.

Sport-, Freizeit- und Erholungsfläche (blau dargestellt) umfasst Flächen für Sportanlagen, Spielplätze, Freizeiteinrichtungen und Grünanlagen. Diese Flächen haben in der Regel keinen oder nur geringen Wärmebedarf, können jedoch durch Infrastruktur wie Vereinsgebäude oder Hallen punktuell beheizt werden. Sie tragen wesentlich zur städtischen Lebensqualität und zum Naherholungsangebot bei.

Fläche besonderer funktionaler Prägung (pink dargestellt) beschreibt Flächen, die spezifische Nutzungen aufweisen, die nicht eindeutig den anderen Kategorien zugeordnet werden können, z. B. Bildungseinrichtungen, kulturelle Einrichtungen oder technische Infrastruktur. Der Wärmebedarf dieser Flächen variiert stark und hängt von der jeweiligen Nutzung ab. Sie bieten Potenziale für maßgeschneiderte Wärmeversorgungslösungen.

Die detaillierte Erfassung der Flächen- sowie Gebäudenutzung liefert somit die Grundlage für die weitere Planung der Wärmeversorgung. Jede Nutzung erfordert spezifische Lösungsansätze, die auf die jeweiligen Bedürfnisse und Potenziale abgestimmt sind. Die spätere Analyse und Bewertung der Teilgebiete wird aufzeigen, wie diese Nutzungsarten in die Gesamtstrategie der Wärmeversorgung integriert werden können.

Folgend ist exemplarisch der Ortsteil Morbach mit seinen Nutzungsflächen aufgezeigt. Alle anderen Ortsteile der Gemeinde Morbach können dem Kartenwerk entnommen werden.

Gebäudenutzung - Morbach

Die Siedlungsstruktur des Ortsteils Morbach wird überwiegend durch Wohnnutzung geprägt. Im zentralen Bereich befinden sich zudem einige Gebäude mit Mischnutzung sowie Flächen mit besonderer funktionaler Prägung. Industrie- und Gewerbeflächen sind vor allem am Ortsrand angeordnet, in geringem Umfang auch um den Ortskern. Ähnlich verhält es sich bei Flächen für Sport, Freizeit und Erholung. Landwirtschaftsflächen treten nur vereinzelt auf, da der Ortsteil eine eher städtisch geprägte Siedlungsstruktur aufweist.

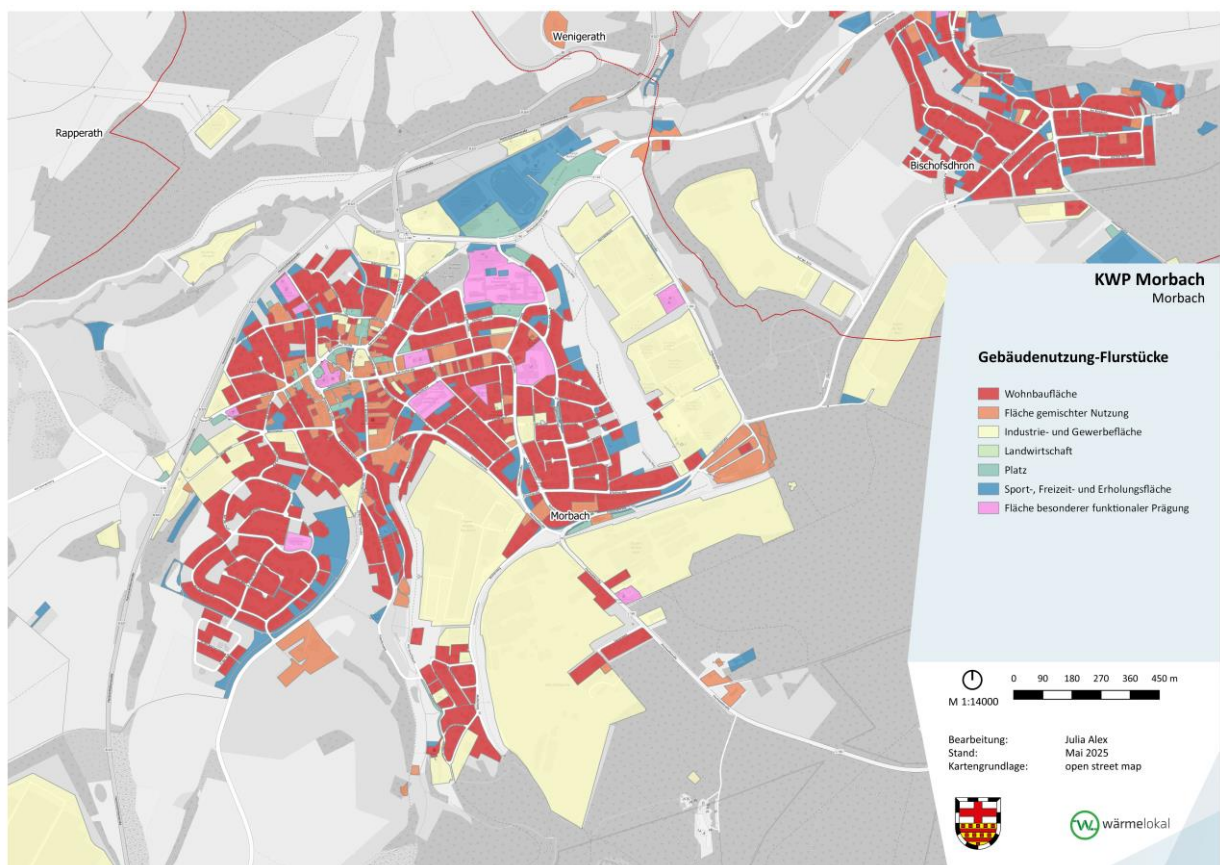


Abbildung 11: Gebäudenutzungen in Morbach; Flurstückdarstellung

4.9.4. Wärmeflächendichten

Die Wärmeflächendichte ist ein wichtiger Indikator in der kommunalen Wärmeplanung, da sie aufzeigt, wie stark der jährliche Wärmebedarf innerhalb eines Baublocks konzentriert ist. Sie wird berechnet, indem die Endenergieverbräuche der einzelnen Adressen datenschutzkonform auf Baublockebene zusammengeführt und anschließend auf die jeweilige Fläche bezogen werden, ausgedrückt in der Einheit MWh pro Hektar und Jahr (MWh/ha*a).

Hohe Wärme­flächendichten weisen auf einen gebündelten Wärmebedarf hin und können damit ein Hinweis auf die Eignung für zentrale Wärmeversorgungskonzepte sein. Je höher die Dichte, desto effizienter kann in der Regel ein Wärmenetz betrieben werden. Die Bewertung erfolgt anhand folgender Richtwerte:

- **> 1050 MWh/ha*a** – sehr hohe Eignung für ein Wärmenetz
- **415 - 1050 MWh/ha*a** – Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
- **175 - 415 MWh/ha*a** – empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
- **70 - 175 MWh/ha*a** – empfohlen für Wärmenetze in Neubaugebieten
- **0 - 70 MWh/ha*a** – kein technisches Potenzial

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Wärme­flächendichten der Ortschaft Morbach betrachtet. Alle anderen Ortsteile der Gemeinde Morbach können dem Kartenwerk entnommen werden.

Wärme­flächendichten - Morbach

In Morbach zeigt sich anhand der Wärme­flächendichten im Ortskern eine besonders gute Eignung für ein tendenzielles Wärmenetz. Die ansonsten dichte Bebauung führt zu hohen Wärme­flächendichten, wodurch zentrale Wärmeversorgungssysteme technisch und wirtschaftlich gut realisierbar sind. In den äußeren Bereichen des Ortes nehmen diese in ihrem Potenzial ab.

Da Wärmenetze in der Regel auf die Versorgung von Gebäuden mit Raumwärme und Warmwasser ausgelegt sind und industrielle Wärmebedarfe häufig andere Temperatur- und Lastanforderungen aufweisen, ist ein externes Wärmenetz in diesem Bereich nur dann sinnvoll, wenn eine geeignete Wärmequelle direkt vor Ort verfügbar ist, beispielsweise durch die Nutzung industrieller Abwärme.

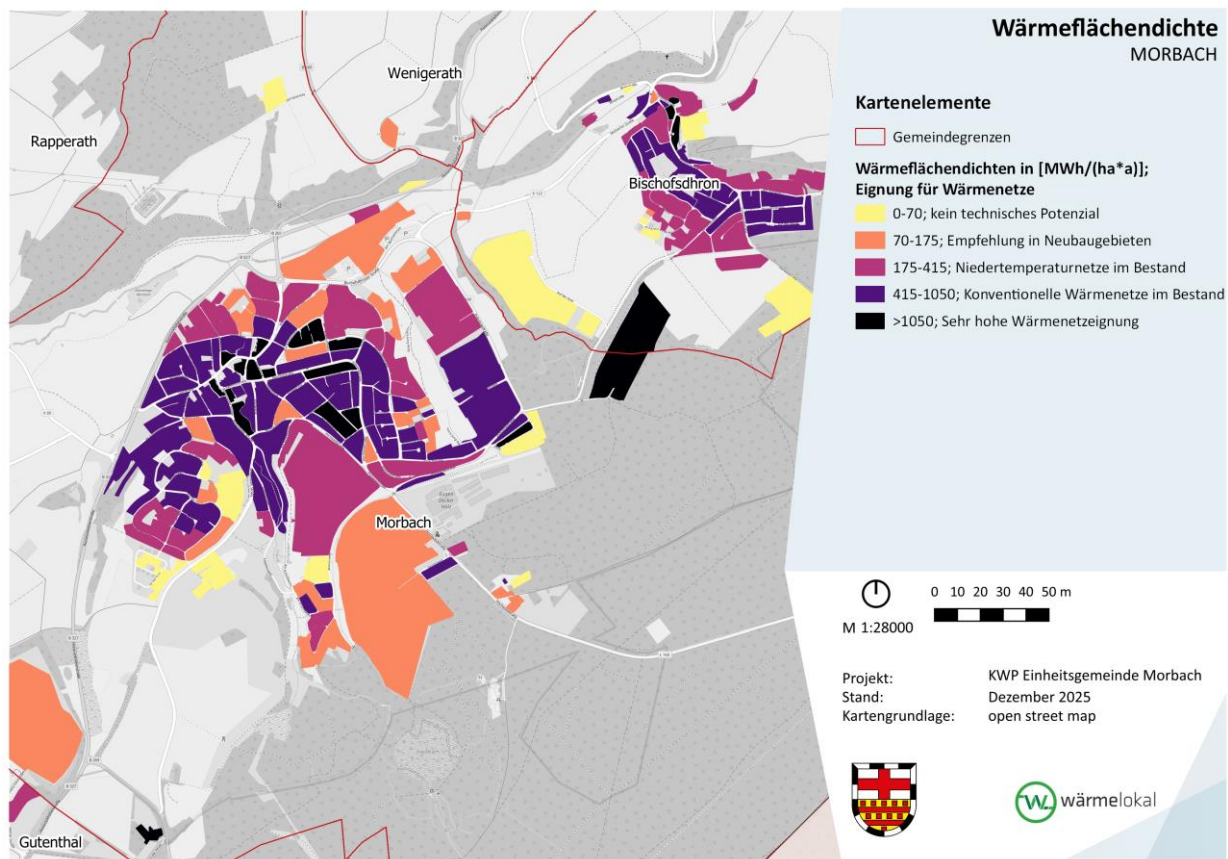


Abbildung 12: Wärme-flächendichten in Morbach; Baublockdarstellung

4.9.5. Wärmeliniendichten

Die Wärmeliniendichte ist ein zentraler Indikator für die Bewertung des Potenzials einer zentralen Wärmeversorgung. Sie beschreibt den Wärmebedarf entlang der Straßenabschnitte und wird in MWh/m*a angegeben. Grundlage der Berechnung ist die Summe der Endenergieverbräuche der einzelnen Adressen, die datenschutzkonform auf die jeweiligen Straßenabschnitte übertragen wird. Dadurch lässt sich der mögliche Verlauf eines Wärmenetzes realistischer abbilden und die technische Machbarkeit einer zentralen Versorgung bewerten.

Hohe Wärmeliniendichten weisen auf einen konzentrierten Wärmebedarf entlang möglicher Trassen hin und begünstigen damit den wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmenetzes. Die Bewertung erfolgt anhand folgender Richtwerte:

- **> 2 MWh/m*a** – sehr gut geeignet
- **1,5 - 2 MWh/m*a** – Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
- **0,7 - 1,5 MWh/m*a** – Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließungen von Wohn-, Gewerbe- oder Industrieflächen
- **< 0,7 MWh/m*a** – kein technisches Potenzial

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Wärmeliniendichten der Ortschaft Morbach betrachtet und hinsichtlich ihrer Eignung für zentrale Versorgungslösungen dargestellt. Alle anderen Ortsteile der Gemeinde Morbach können dem Kartenwerk entnommen werden.

Wärmeliniendichten – Morbach

Im Ortskern von Morbach weist die Wärmeliniendichte aufgrund der dichten Bebauungsstruktur und der räumlich konzentrierten Wärmebedarfe ein hohes Niveau auf. Das größte Potenzial liegt dabei entlang der Bahnhofstraße. Die Industriestraße besitzt aufgrund der ansässigen Industrie ebenfalls eine hohe Wärmeliniendichte, jedoch sollte die Eignung für ein Wärmenetz kritisch geprüft werden, da die Industrie ausschließlich einseitig angesiedelt ist und dadurch eine geringe Anschlussdichte sowie ungünstigere Leitungskosten pro Anschluss zu erwarten sind.

Mit zunehmender Entfernung vom Zentrum nimmt die Eignung für ein Wärmenetz ab. Dies ist überwiegend auf den höheren Anteil modernerer Gebäude mit verbesserter Wärmedämmung und entsprechend geringerem spezifischem Wärmebedarf zurückzuführen.

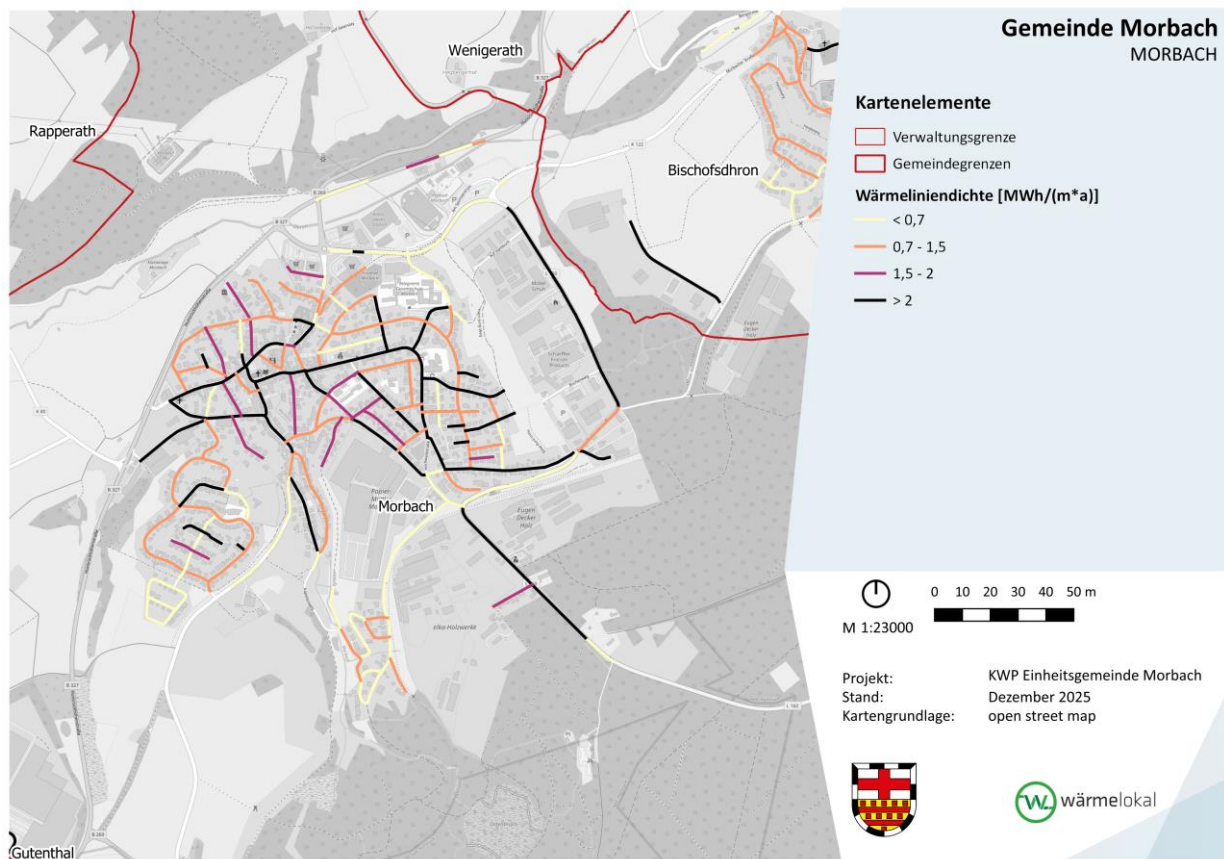


Abbildung 13: Wärmelinienendichten in Morbach

4.10. Energie- und Treibhausgasbilanzierung

Die Bilanzierung der Energieverbräuche und der Treibhausgasemissionen stellt die quantitative Ausgangsanalyse des Quartiers dar. Darüber hinaus soll die Energie- und Treibhausgasbilanz als Monitoring- und Controlling-Werkzeug bei der späteren Umsetzung energetischer Maßnahmen dienen. Es können drei wesentliche Größen bilanziert werden:

- Endenergie
- Primärenergie
- Treibhausgasemissionen

Obwohl die Primärenergie eine gängige energiewirtschaftliche Kenngröße darstellt, ist ihre Bilanzierung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung nicht verpflichtend. In der vorliegenden Untersuchung wird daher auf eine weitergehende Betrachtung der Primärenergie verzichtet.

Energiewirtschaftliche Fachbegriffe

Aufgrund der Menge an Fachbegriffen werden im Folgenden zunächst einige der energiewirtschaftlichen Fachbegriffe erklärt:

Endenergie beschreibt die Energiemenge eines Energieträgers (z.B. Erdgas, Heizöl, Strom), den die Kunden bzw. Abnehmer beziehen. Die Endenergie ist vereinfacht gesagt das, was beim Kunden „ankommt“. Das eigentliche Interesse des Kunden ist nicht die Endenergie, sondern das, was durch weitere Energieumwandlung daraus gewonnen wird (Nutzenergie in Form von bspw. Licht oder Wärme). Die Begriffe sollen am Beispiel der Gebäudebeheizung durch den Energieträger Erdgas beispielhaft genauer erklärt werden. Zur Veranschaulichung dient die Grafik in Abbildung 14.

Die Endenergie, die in dem leitungsbezogenen Erdgas steckt, wird bspw. durch einen Kessel (durch Verbrennung) in Wärme umgewandelt. Diese Wärme steckt dann im Heizungswasser und im heißen Duschwasser. Bei der Umwandlung der Endenergie in Wärme kommt es aber zu Verlusten, denn nicht die gesamte Verbrennungswärme des Erdgases wird auf das Heizungs- bzw. Warmwasser übertragen. Ein Teil der Energie entweicht über die Verbrennungsgase als Abgasverluste. Das Verhältnis der Wärmemenge, die tatsächlich genutzt werden kann, und der aus dem Netz bezogenen Endenergie ist der Wirkungsgrad der Heizungsanlage. Der Wirkungsgrad beschreibt also das Verhältnis von Nutzen zu Aufwand. Die auf das Heizungs- bzw. Warmwasser übertragene Wärme ist nun weiteren Verlusten unterworfen, denn über die Gebäudehülle entweicht ein Teil der Wärme. Das, was am Ende dieser Verluste übrigbleibt, ist die **Nutzenergie** in Form von Nutzheizwärme und Nutzwarmwasser. Der Nutzheizwärmebedarf ist folglich der Energiebedarf, der nötig ist, um die Innenräume eines Gebäudes auf die gewünschte Raumtemperatur aufzuheizen. Der Nutzwärmebedarf ist die Summe aus Nutzheizwärmebedarf und Nutzwarmwasserbedarf. Zusammengefasst lässt sich demgemäß sagen: Der Nutzwärmebedarf ist der Endenergiebedarf nach Abzug aller Energieverluste.

Mit zunehmender Dämmung der Gebäudehülle sinkt der Nutzheizwärmebedarf, da die Verluste über die Gebäudehülle verringert werden. Dadurch sinkt somit auch der Endenergiebedarf.

Die **Primärenergie** berücksichtigt neben dem eigentlichen Energiegehalt, der in dem Energieträger (hier Erdgas) steckt, auch alle Energie, die zur Förderung, Aufbereitung und Verteilung der Endenergie nötig ist. Aus der Erde gefördertes Gas wird bspw. in Raffinerien aufbereitet. Hierzu wird Energie aufgewendet. Pumpen verteilen das aufbereitete Erdgas über Pipelines und Verteilnetze an die Kunden. Für den Betrieb der Pumpstationen wird wiederum Energie benötigt. Die Summe aller aufgebrauchten Energie zzgl. des Energiegehaltes der verbleibenden Endenergie ist die Primärenergie.

In diesem Zusammenhang soll noch darauf hingewiesen werden, dass die real eingesetzte Primärenergie zur Gewinnung von Endenergie immer größer als die Endenergie selbst ist. Der Grund dafür, weshalb die „Primärenergie“ in Energieausweisen kleiner als die Endenergie sein kann (je nach eingesetzten Energieträgern) liegt daran, dass bei der Berechnung der angegebenen „Primärenergie“ in Energieausweisen tatsächlich nur der Anteil der Primärenergie berücksichtigt wird, der durch nicht-erneuerbare Energien zur Bereitstellung der Endenergie beigetragen hat. Die berechnete Primärenergie ist somit immer nur der Anteil der Primärenergie aus nicht-erneuerbaren Energieträgern. Dies kann gut am Beispiel „Holz“ als Erneuerbarer Brennstoff veranschaulicht werden: Der Primärenergiefaktor Holz beträgt nur $0,2 \text{ kWh}_{\text{PE}}/\text{kWh}_{\text{Endenergie}}$. Demnach beträgt die Primärenergie lediglich 20 Prozent der Endenergie des Brennstoffes Holz. Hierbei handelt es sich aber lediglich um die Primärenergie, die nicht erneuerbar ist. Diese Primärenergie wurde bspw. durch das Fällen der Bäume mit Benzin betriebenen Sägen, den Transport des Holzes mit Lkw etc. erbracht. Würde das Holz mittels rein erneuerbarer Energieträger gefällt und transportiert, wäre der zur Berechnung der Primärenergie herangezogene Faktor 0 und damit die berechnete Primärenergie 0.

Wie oben dargelegt, kann die tatsächlich eingesetzte Primärenergie (obgleich aus Fossilen oder erneuerbaren Energien) aufgrund physikalischer Gesetzmäßigkeiten niemals kleiner als die Endenergie sein.

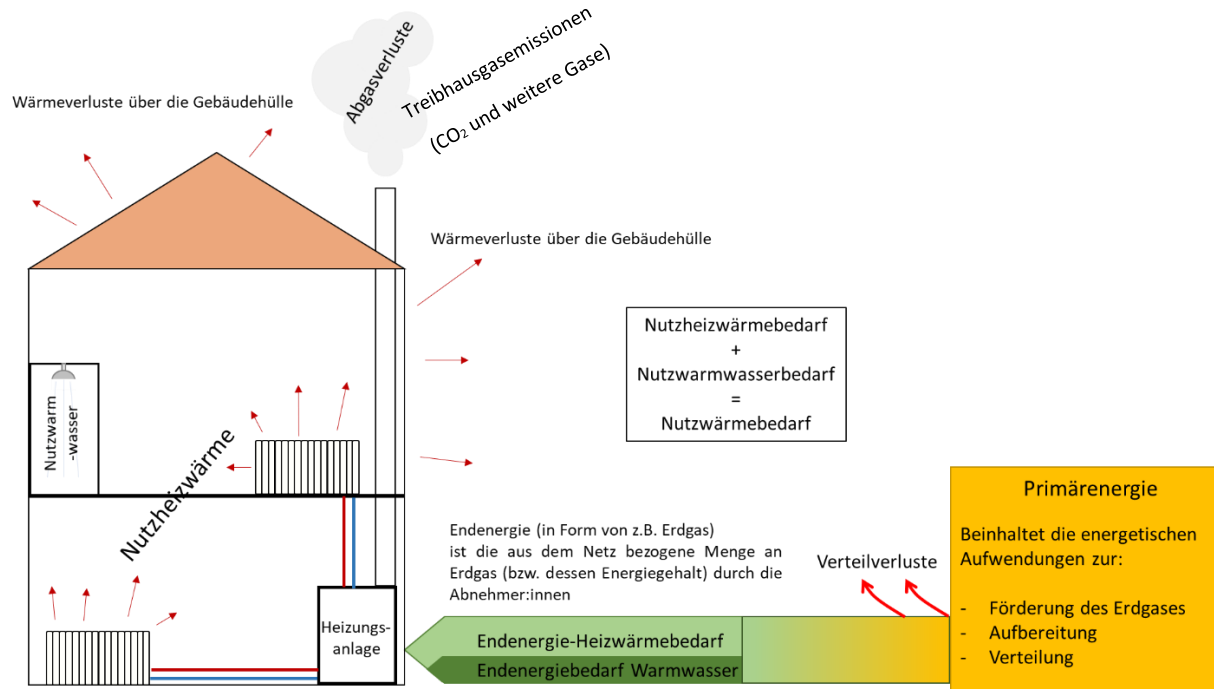


Abbildung 14: Grafische Erläuterung einiger Energiewirtschaftlicher Fachbegriffe am Beispiel der Gebäudebeheizung mittels des (leitungsgebundenen) Energieträgers Erdgas

4.10.1. Methodisches Vorgehen

Die Bestimmung des Wärmebedarfs der Gemeinde Morbach erfolgte aufgrund der Tatsache, dass es keine leitungsgebundenen Heizsysteme (mit Ausnahme des Wärmenetzes in Hundheim) auf Basis der Angaben der örtlichen Schornsteinfeger. Mithilfe typischer Vollbenutzungsstunden und Wirkungsgrade der verschiedenen Heiztechnologien konnten sowohl der Wärmebedarf (Nutzenergie) als auch die entsprechende Endenergiemenge abgeschätzt werden. Da dieses Vorgehen den tatsächlichen Verbrauch überschätzt, wurde ein Korrekturfaktor von 0,6 gewählt, der auf Basis des Unternehmenswissens aus vergleichbaren Kommunen ermittelt wurde.

Für Fälle, in denen von den Schornsteinfegern keine ausreichenden Angaben vorlagen, wurde der Wärmebedarf auf Grundlage der beheizten Fläche, des Baualters und des Gebäudetyps berechnet. Die Gebäudedaten wurden dabei gemäß der Typologie des Technikkatalogs zum Leitfaden für Wärmeplanung des BMWK kategorisiert und ausgewertet. Wenn keine Informationen zum Heizungstyp verfügbar waren, wurde angenommen, dass eine elektrische Heizungsversorgung vorliegt, da laut Angabe des Stromnetzbetreibers Wärmepumpen häufig nicht gemeldet werden. Für diese Datensätze wurden eine Geschosshöhe von 2,7 m sowie ein Verhältnis von Nettogeschossfläche zu Bruttogeschossfläche von NGF/BGF = 0,9 zugrunde gelegt. Elektrische Wärmeerzeuger wurden differenziert bewertet: Für Wärmepumpen wurde eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von 3,5 angesetzt, während Stromdirektheizungen mit einem Wirkungsgrad von 100 % berücksichtigt wurden. Zudem wurde angenommen, dass 75 % der elektrisch betriebenen Heizgeräte als Wärmepumpen ausgeführt sind und 25 % als Stromdirektheizungen betrieben werden.

4.10.2. Bestand Wärmeerzeugungsanlagen

In der folgenden Tabelle sind die Anlagen im Untersuchungsgebiet aufgeführt. Die Daten stammen von den ortskundigen Schornsteinfegern, die die Anlagen vor Ort erfasst haben. Es gibt mehrere Anlagen an vielen Adresspunkten, weshalb anzunehmen ist, dass nicht alle erfassten Anlagen noch in Betrieb sind. Insgesamt wurden 1.839 Adresspunkte identifiziert, die zwar vom Land erfasst wurden, aber nicht in den Schornsteinfegerdaten enthalten sind. Bei diesen Adressen wurde davon ausgegangen, dass dort Stromdirektheizungen oder Wärmepumpen für die Wärmeversorgung zuständig sind. Insgesamt wurde mit 4.899 Adresspunkten gearbeitet.

Tabelle 2: Anzahl Heizungsanlagen nach Schornsteinfegerdaten

Heizungsart	Erläuterung	Anzahl
BA	Backofen	5
BH	Blockheizkraftwerk	2
BO	Brennofen	1
DW	Durchlaufwasserheizer	28
GF	k.A.	1
GO	Grundofen	51
HD	Herd	279
HK	Heizkessel	3221
KE	Kamineinsatz	112
KH	Kachelofen mit Heizeinsatz	487
KK	Kochkessel, Wurstkessel	7
KO	Kaminofen	1598
KW	Kombiwasserheizer	73
LE	Lufterhitzer	54
LT	Luft-Trocknungsanlage	4
OK	Offener Kamin	133
PO	Pelletofen	415
RA	Räucheranlage	8
RD	Hochdruckreiniger/Dampf- reiniger	4
RH	Raumheizer	184
SD	Dunkelstrahler	14
SF	Schmiedefeuer	1
SG	Specksteingrundofen	3
UW	Umlaufwasserheizer	32
VW	Vorratswasserheizer/Bade- ofen	10
WK	Waschkessel	1
o.A		10
SUMME		6738

Energieträger	Anzahl
Steinkohlen	1
Braunkohlenbri- ketts	2
Scheitholz	2921
Hackschnitzel	13
Sägemehl	1
Späne	1
Holzpellets	617
gestrichenes/la- ckiertes/beschich- tetes Holz	1
Heizöl EL	2716
Erdgas (öffentliche Gasversorgung)	1
Flüssiggas	464
SUMME	6738

4.10.3. Ergebnisse der Bilanzierung

Die Endenergiebilanz in Abbildung 15 stellt die wesentlichen wärmebedingten Energieverbräuche von Endenergie im Untersuchungsgebiet dar. Hinsichtlich der Endenergieverbräuche ist Heizöl der überwiegend eingesetzte Energieträger im Untersuchungsgebiet. Erdgas gibt es in der Gemeinde keins. Der Anteil am Gesamtendenergieverbrauch von ca. 80 Mio. kWh p.a. durch Heizöl beträgt ca. 62 % Prozent. Mit 27% und einer Energiemenge von ca. 35 Mio. kWh p.a vertritt die Biomasse den zweitgrößten Energieanteil in der Gemeinde. Weiterhin werden für einen Teil der Bestandsgebäude flüssiggasbasierte Feuerungsanlagen eingesetzt. Der Einsatz von Flüssiggas zur energetischen Wärmeversorgung der Gebäude beträgt mit rund 9 Mio. kWh p.a. ca. 7 %. Der Einsatz von Strom macht insgesamt 4% der Energiebilanz aus. Der Gesamte Endenergiebedarf liegt bei etwa 131 GWh/a. Der Strom ist hierbei der einzige leitungsgebundene Energieträger. Wasserstoff wird in dem Gebiet nicht erzeugt.

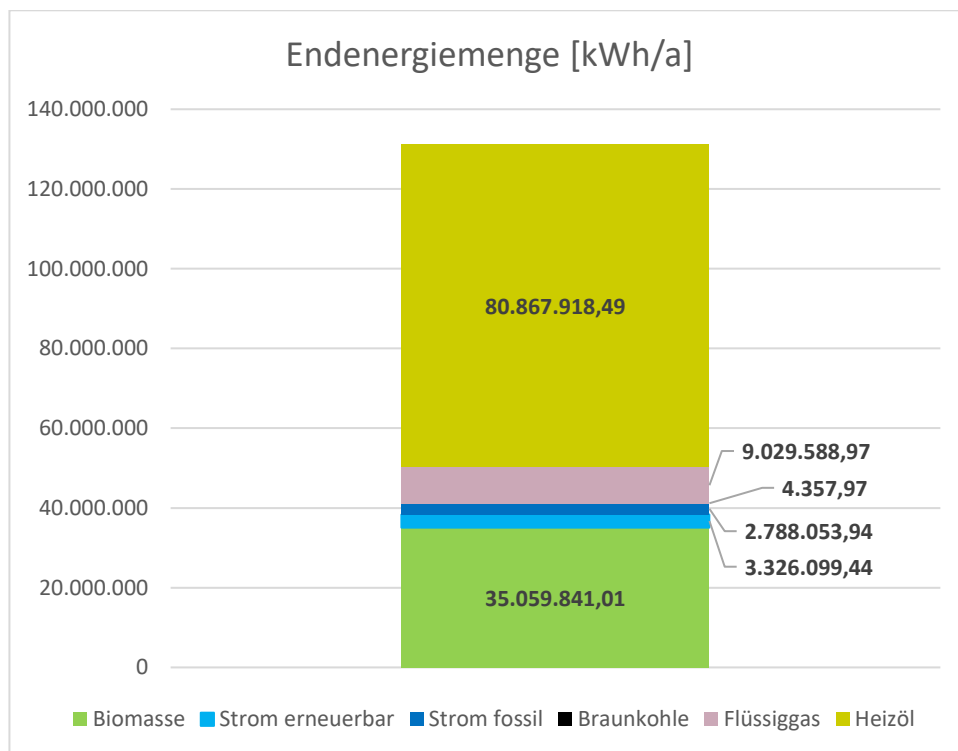


Abbildung 15: Gesamtenergiebilanz der Gemeinde Morbach [Eigene Darstellung]

Abbildung 16 zeigt die Endenergieeinsätze für die verschiedenen Sektoren *öffentliche Gebäude, Gewerbe-Handel-Dienstleistungen (GHD) & Industrie, sonstige Gebäude* und *Haushalte*.

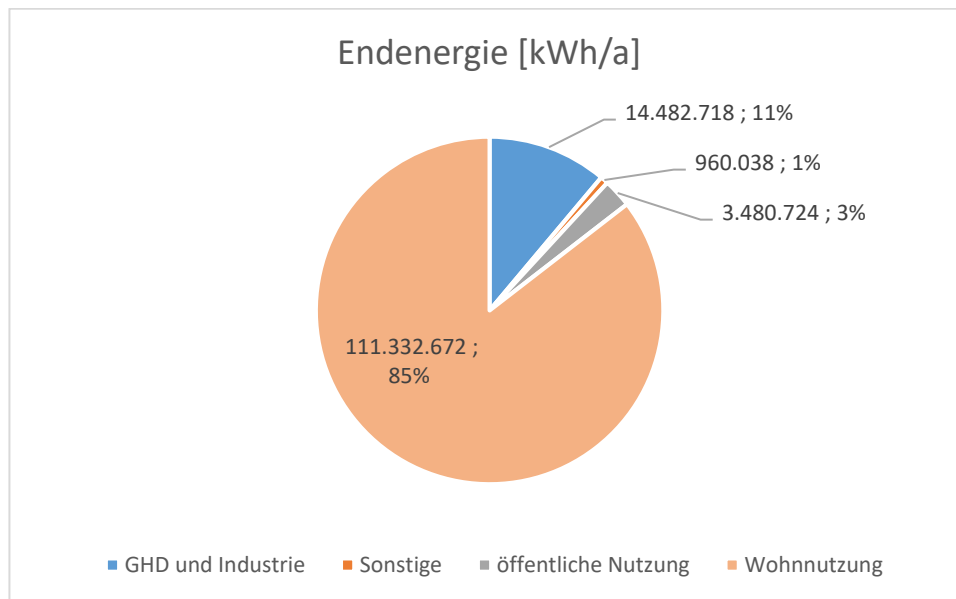


Abbildung 16: Sektorale Verteilung der Endenergieeinsätze [kWh/a]

Der mit Abstand größte Anteil des Endenergieeinsatzes entfällt auf den Sektor Wohnnutzung. Mit 111.333 MWh/a entspricht dieser Bereich etwas 85 % des gesamten Energieverbrauchs im Untersuchungsgebiet.

Der Sektor GHD und Industrie macht mit 14.483 MWh/a etwa 11 % des Energiebedarfs im Untersuchungsgebiet aus, während öffentliche Gebäude mit ungefähr 3.481 MWh/a auf einen Anteil von etwa 3 % kommen. 1 % des Endenergieverbrauchs entfallen mit ca. 960 MWh/a auf sonstige Gebäude. Hierzu zählen bspw. Gebäude deren Nutzung nicht bekannt ist oder Adressen die entsprechend den Schornsteinfeger-Daten zwar über eine Anlage aber nach Daten des amtlichen Liegenschaftskatasters über kein Gebäude verfügen.

Es ist weiter zu betonen, dass der Sektor GHD und Industrie aller Wahrscheinlichkeit nach unterschätzt wird. Die Methode der Abschätzung anhand der Leistungskategorien und typischer Vollbenutzungsstunden kann im Kontext einer industriellen Nutzung potenziell zu größeren Abweichungen von der Realität führen. Die Daten konnten jedoch nicht abschließend verifiziert werden, da von den Betrieben aufgrund von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen keine entsprechenden Angaben bereitgestellt wurden.

Treibhausgasemissionen

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgt durch Multiplikation der Endenergieverbräuche mit den jeweiligen Treibhausgasemissionsfaktoren in Tabelle 3. Es wurden die Emissionsfaktoren des GEG 2021 genutzt. Die Treibhausgasemissionsfaktoren (THG-Emissionsfaktoren) werden in Massen- CO_2 -Äquivalente je Kilowattstunde angegeben (bspw. $\text{g}_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}/\text{kWh}$ oder $\text{t}_{\text{CO}_2\text{-}\ddot{\text{a}}\text{q}}/\text{kWh}$). Es werden CO_2 -Äquivalente angegeben, da bei der Nutzung (Verbrennung) fossiler Energieträger nicht nur klimaschädigendes Kohlendioxid (CO_2), sondern auch weitere klimaschädigende Gase freigesetzt werden, die teilweise weitaus größere klimaschädigende Wirkung haben als Kohlenstoffdioxid. Mit dem Ziel Vergleichbarkeit zwischen den verschiedenen Gasen herzustellen, werden diese in CO_2 -Äquivalente umgerechnet. Die CO_2 -Äquivalente geben somit an, wie viel klimaschädigendes Kohlenstoffdioxid theoretisch bei der Verbrennung freigesetzt wird, obwohl nicht der gesamte Teil der entstehenden Verbrennungsprodukte tatsächlich Kohlenstoffdioxid ist.

Tabelle 3: THG-Emissionsfaktoren zur Berechnung der Treibhausgasemissionen

Energieträger	Treibhausgasemissionsfaktor	
	g _{CO2-äq} /kWh	t _{CO2-äq} /kWh
Heizöl	310	0,00031
Erdgas	240	0,00024
Strom (netzbezogen)	560	0,00056
Flüssiggas	270	0,00027
Steinkohle	400	0,0004
Braunkohle	430	0,00043
Biogase	140	0,00014
Biomasse	20	0,00002
(Bio)ethanol	43	0,00043
Kokereigas	160	0,00016

Die folgende Abbildung 17 zeigt die durch die verschiedenen eingesetzten Energieträger entstehenden Treibhausgasemissionen in Tonnen CO₂-Äquivalente. Die heutigen wärmebedingten Treibhausgasemissionen summieren sich auf 55.589 t_{CO2-äq} p.a.

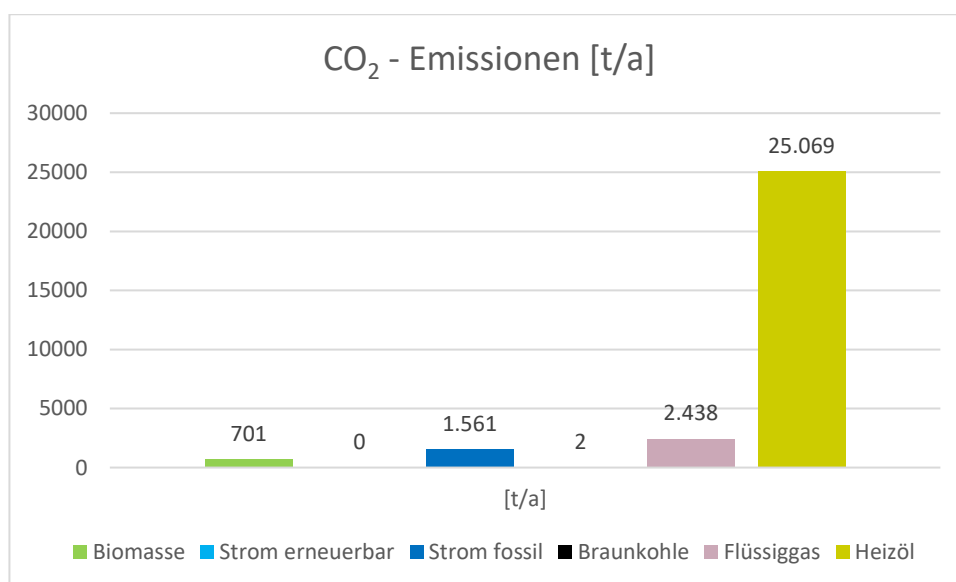


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen in der Gemeinde Morbach

Aus der Abbildung lässt sich eindeutig ableiten, dass Heizöl, Flüssiggas und fossiler Strom zu den größten CO₂-Emittenten unter den Energieträgern gehören. Erneuerbarer Strom ist emissionsfrei. Trotz der Einstufung als erneuerbare Energie gibt Biomasse ebenfalls eine nicht zu vernachlässige Menge an CO₂-Emissionen frei. Der relativ hohe Beitrag vom fossilen Strom zu den Emissionen lässt sich vor allem durch den hohen Emissionsfaktor dieses Energieträgers erklären.

5. Potenzialanalyse

5.1. Ziele und Vorgehensweise

Das übergeordnete Ziel der Potenzialanalyse ist es, bedeutende Einsparungen zu identifizieren und gleichzeitig Potenziale zur Bereitstellung emissionsfreier Wärme (und erneuerbaren Stroms) innerhalb des Untersuchungsgebiets zu identifizieren und zu benennen, die zur nachhaltigen Entwicklung und Stärkung der lokalen Infrastruktur beitragen können.

Dabei wird analysiert, wie sich der Wärmebedarf in der Gemeinde in Zukunft entwickeln kann und mit welchen regenerativen Quellen sich der zukünftige Wärmebedarf decken lässt. Hierbei werden unter anderem Potenziale zur Senkung des Wärmebedarfs untersucht, wie z.B. durch Veränderung des Verbraucherverhaltens, Gebäudesanierung, Austausch der Heizungssysteme aber auch Potenziale zur Wärmebedarfsreduktion in gewerblichen oder industriellen Prozessen.

Hinsichtlich der Potenziale zur Energieerzeugung und Versorgung wird neben Potenzialen zur nachhaltigen Wärmeerzeugung, wie z.B. durch Solar- oder Geothermie, auch Potenziale zur erneuerbaren Stromerzeugung bspw. durch Photovoltaik oder Windkraft untersucht. Darüber hinaus werden zusätzlich Potenziale aus nicht vermeidbarer Abwärme oder durch kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung bzw. KWK-Prozessen (Kraft-Wärme-Kopplung) z.B. mittels durch Biomasse oder Biomethan befeuerte BHKWs untersucht.

Aus den ermittelten Wärmebedarfen und Potenzialen werden daraufhin verschiedene Szenarien entwickelt und bewertet, die Wärmebedarf und -erzeugung in Einklang bringen und verschiedene Wege zur nachhaltigen Wärmeversorgung aufzeigen.

5.2. Potenziale durch Veränderung des Verbrauchsverhaltens

Beträchtliche Einsparpotenziale können allein durch Veränderungen des alltäglichen Verbrauchsverhaltens in Haushalten erzielt werden, ohne dass sich daraus überhaupt spürbare Auswirkungen auf den Lebenskomfort ergeben. Weitere Einsparungen können durch geringinvestive Maßnahmen oder das Vorziehen von ohnehin anstehenden Kaufentscheidungen erreicht werden. Dies hat nicht nur positive Effekte auf den Treibhausgasausstoß, sondern auch auf die von einem Haushalt aufzubringenden Energiekosten.

Im Wärmebereich können Einsparpotenziale neben der Sanierung der Gebäudehülle auch durch das Verändern oder Anpassen des Verbrauchsverhaltens realisiert werden. So steigen die Heizkosten bei einer Erhöhung der Temperatur in beheizten Räumen um ein Grad Celsius um durchschnittlich etwa sechs Prozent. Einsparungen müssen dabei nicht unbedingt durch das generelle Verringern der Wohnungstemperatur erreicht werden. Vielmehr geht es darum, sich mit dem individuellen Heizverhalten auseinanderzusetzen und mögliche Ineffizienzen zu erkennen. So eignen sich bspw. für unterschiedliche Räume unterschiedliche Temperaturen. Durch den Einbau von Heizungsreglern/Thermostaten mit Zeitschaltfunktion kann eine bedarfsgenaue Steuerung der Wärmezufuhr erreicht werden, was insbesondere bei Haushalten, in denen die Bewohner tagsüber abwesend sind, vorteilhaft ist.

Erfahrungen der Münchner GEWOFAG, einem großen kommunalen Wohnungsunternehmen der Landeshauptstadt München, zeigen, dass Einsparungen insbesondere durch einfache technische Maßnahmen erzielt werden

können, die die Bewohner bei einem energieeffizienten Nutzerverhalten unterstützen (z. B. intelligente Thermostatventile mit Fensterkontakt). So können durch das Befolgen von einfachen Regeln beim Lüften (kurzes Stoßlüften ist besser als langfristig angekippte Fenster) relevante Effizienzgewinne erzielt werden. Ebenso empfiehlt es sich, die Heizung regelmäßig zu entlüften, die Heizkörper möglichst unverdeckt zu halten (vermeiden von Wärmestaus am Heizkörper) oder, wo dies relevant ist, Heizkörpernischen zu dämmen. Erhebliche Einsparpotenziale lassen sich auch durch die regelmäßige Durchführung eines hydraulischen Abgleichs erzielen.

Im Internet oder bei Verbraucherzentralen bestehen bereits zahlreiche Informations- und Beratungsangebote für die Steigerung der Energieeffizienz und Senkung der Energiekosten in Haushalten. Genannt werden kann an dieser Stelle beispielhaft die von der Deutschen-Energieagentur (dena) durchgeführte und vom BMWi unterstützte Initiative EnergieEffizienz-Private Haushalte oder das Energie-Sparschwein des Umweltbundesamtes.

Problematisch ist, dass einzelne Haushaltsgruppen durch dieses Informations- und Beratungsangebot nicht erreicht werden (z. B. ältere Menschen), sodass sie für diese Problematik nicht ausreichend sensibilisiert sind (d.h. sie suchen schlichtweg nicht nach entsprechenden Informationen und sind sich des Einsparpotenzials nicht bewusst) oder durch die Informationsflut sowie die Art der Informationsdarstellung überfordert werden. Vor diesem Hintergrund muss eine zielgruppengerechte Informationsvermittlung stattfinden, die insbesondere bei älteren Menschen auch den persönlichen Kontakt umfassende Formen verlangt. Vorstellbar ist beispielweise die Durchführung von thematischen Veranstaltungen in kommunalen Gebäuden oder eine aufsuchende Beratung, die zuvor durch eine öffentliche Veranstaltung, einen Artikel in der lokalen Presse oder eine Briefkastenaktion angekündigt wird.

Auch das Involvieren der kommunalen Verwaltungsstrukturen in die Sensibilisierungskampagne ist zu empfehlen. Die Koordinierung, Organisation und Durchführung der Informations- und Beratungsangebote sowie die notwendige Einbindung relevanter Akteure sollten von einer Sanierungsmanagerin bzw. einem Sanierungsmanager übernommen werden.

5.3. Energieeinsparpotenziale durch Gebäudesanierung

In diesem Kapitel werden die Energieeinsparpotenziale betrachtet, die sich durch dämmende Maßnahmen an den Gebäudehüllen, bzw. dem Austausch schlecht isolierender Fenster der Bestands-Wohngebäude ergeben. Die Gebäudehülle kann vereinfacht in 4 Flächen bzw. Bauteile aufgeteilt werden:

- Dach
- Fassaden bzw. Außenwände
- Fenster
- Kellerdecke bzw. Bodenplatte

Die dämmende Wirkung wird durch Materialien erreicht, die eine geringe Wärmeleitfähigkeit (U-Wert) besitzen. Der U-Wert gibt an, wie viel Wärme pro Zeit und einer Temperaturdifferenz von 1 K (zwischen Innen- und Außentemperatur) durch eine Fläche von einem Quadratmeter tritt. Seine Einheit ist $[W/m^2K]$. Je geringer die Wärmeleitfähigkeit der Gebäudehülle ist, desto geringer sind die Wärmeverluste und dementsprechend geringer ist der benötigte Heizwärmebedarf. Generell gilt, dass je älter ein Gebäude (vorausgesetzt es wurden keine energetischen

Sanierungsmaßnahmen vorgenommen) ist, die U-Werte der Bauteile umso größer sind und somit die Wärmeverluste umso höher, der Heizwärmebedarf umso größer und die damit einhergehenden Emissionen (bei Einsatz des gleichen Energieträgers eines vergleichsweise besser gedämmten Gebäudes) und die Heizkosten höher sind.

Die Dämmung der Gebäudehülle kann somit zur Einsparung von Energie, Emissionen und Energiekosten beitragen. Je dicker die (nachträglich) angebrachten Dämmschichten, desto stärker ist ihre Dämmwirkung. Denn damit verbundenen, sinkenden Heizkosten stehen allerdings die steigenden Investitionskosten in die Dämmmaterialien gegenüber.

5.3.1. Sanierungspotenzial

Zur Betrachtung der Einsparpotenziale wurden zwei definierte Sanierungsvarianten herangezogen, welche sich auf den Technikkatalog des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmeplanung (KWW) stützen. Dieser wurde zunächst im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) und des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) 2024 veröffentlicht und 2025 durch die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) in einer aktualisierten Version erneut herausgegeben. Dort wird zwischen drei unterschiedlichen Sanierungspfaden unterschieden: dem O45-Szenario, der UBA-Projektion des Umweltbundesamts oder der Fortschreibung der jährlichen Reduktion seit 2016.

Die **UBA-Projektion** des Umweltbundesamts ist eine modellbasierte Vorhersage der Emissionsentwicklung, die auf aktuellen politischen Maßnahmen und realistischen Annahmen basiert. Die **Fortschreibung der jährlichen Reduktion seit 2016** hingegen ist eine einfache Trendrechnung, bei der der bisherige jährliche Rückgang unverändert in die Zukunft fortgeschrieben wird, ohne neue Entwicklungen zu berücksichtigen. Ergänzend wird das **O45-Szenario** der BMWK-Langfristszenarien (Orientierungsszenarien) herangezogen, das unter anderem in Zusammenarbeit mit dem ifeu, dem Fraunhofer ISI und weiteren Partnern erarbeitet wurde. Für den Gebäudesektor beruhen die dort angesetzten Reduktionen des Endenergiebedarfs auf einer modellbasierten Bottom-up-Analyse der Gebäudestruktur sowie auf Annahmen zu schrittweise verschärften Effizienzstandards, einer realistisch steigenden Sanierungsrate und der gezielten Sanierung energetisch schlechter Gebäude. Ergänzend wirken eine geringere Zunahme der Pro-Kopf-Wohnfläche sowie klimatische Veränderungen. Auf dieser Grundlage wird bis 2045 eine Reduktion des Endenergiebedarfs im Gebäudesektor von rund 34 % gegenüber dem Jahr 2008 angenommen.

Für die weitere Bearbeitung wurden die **Fortschreibung der jährlichen Reduktion** sowie das **O45-Szenario** herangezogen, da beide Ansätze eine konservative Abschätzung der künftigen Entwicklung des Endenergiebedarfs ermöglichen und zugleich eine Überschätzung der durch Sanierungen erzielbaren Einsparungen vermeiden.

In der folgenden Tabelle sind die Reduktionspfade des O45-Szenarios dargestellt. Während die UBA-Projektion des Umweltbundesamtes von einer mittleren jährlichen Einsparung von etwa 1,8 % ausgeht, zeigt die Fortschreibung der jährlichen Reduktion seit 2016 eine konstante jährliche Einsparung von 0,8 % für Ein- und Zweifamilienhäuser und 1 % für alle anderen Gebäudetypen. Analog zu den Reduktionspfaden für Ein- und Zweifamilienhäuser in Tabelle 4 bietet der Technikkatalog diese auch für Mehrfamilienhäuser und zehn Kategorien von Nicht-Wohngebäuden an.

Tabelle 4: Reduktionen und spezifische Bedarfe für Ein- und Zweifamilienhäuser nach dem Technikkatalog O45 -Szenario

Baualtersklasse	Status quo	O45-Szenario		
		mittlere jährliche Reduktion um	Reduktion bis 2045 auf	Reduktion bis 2045 auf
Einheit	kWh/(m²*a)	%	%	kWh/(m²*a)
Alle Klassen	80	1,6	72	58
bis 1918	100	1,6	72	72
1919 - 1948	99	1,6	72	72
1949 - 1957	95	1,6	72	69
1958 - 1968	93	1,6	72	67
1969 - 1978	96	1,6	72	70
1979 - 1983	96	1,6	72	70
1984 - 1994	87	1,6	72	63
1995 - 2002	74	1,6	72	54
2003 - 2009	59	1,6	72	43
2010 - 2016	40	1,6	72	29
ab 2017	37	1,6	72	27

Die nachstehenden berechneten Einsparungen stellen jeweils die maximalen und theoretisch erreichbaren Einsparungen in den Szenarien *hoch* (optimistisch, O45-Szenario) und *niedrig* (pessimistisch, Fortschreibung) dar. Die folgenden Abbildungen verdeutlichen die potentiell mögliche Einsparung im Bereich Wärmeerzeugung in der Gemeinde Morbach (2045 gegenüber 2025). Bei einer niedrigen Sanierungsrate könnte fast 16 % des Wärmeverbrauchs eingespart werden. Gegenüber einer hohen Sanierungsrate (Abbildung 18) wären sogar bis zu knapp 30 % Einsparung möglich. In der Realität ist nicht davon auszugehen, dass diese Potenziale voll ausgeschöpft werden. Dies ist auf hohe Investitionskosten bei vollumfänglichen Sanierungsmaßnahmen und den zusätzlich noch höheren Investitionskosten bei hohen Sanierungsraten (mehr Dämmmaterial), aber auch auf die technisch/wirtschaftliche Umsetzbarkeit der Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen. Aufgrund der guten Fördermöglichkeiten (KfW, BAFA, ggf. kommunale Förderungen) sollten dämmende Sanierungsmaßnahmen aber in jedem Fall und mit dem Ziel der Maximierung von Energieeinsparungen durchgeführt werden.

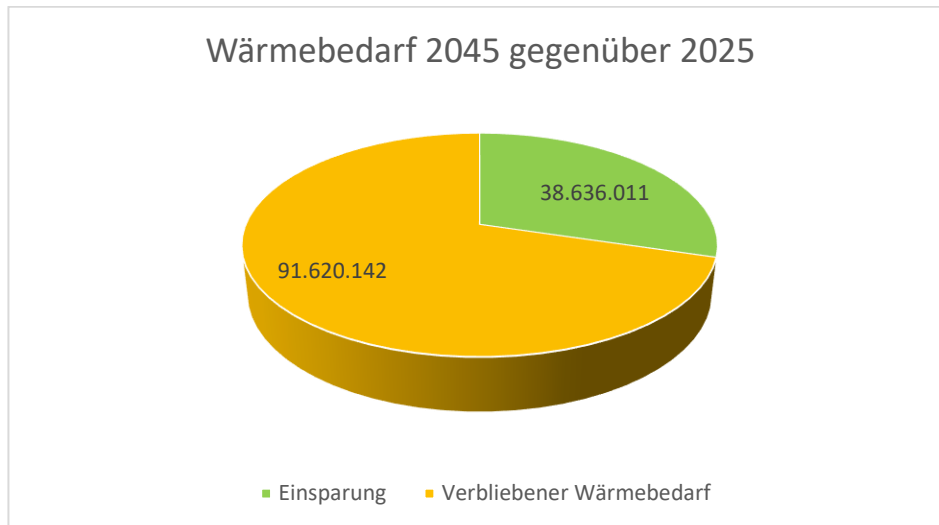


Abbildung 18: Einsparpotential bei hoher Sanierungsrate

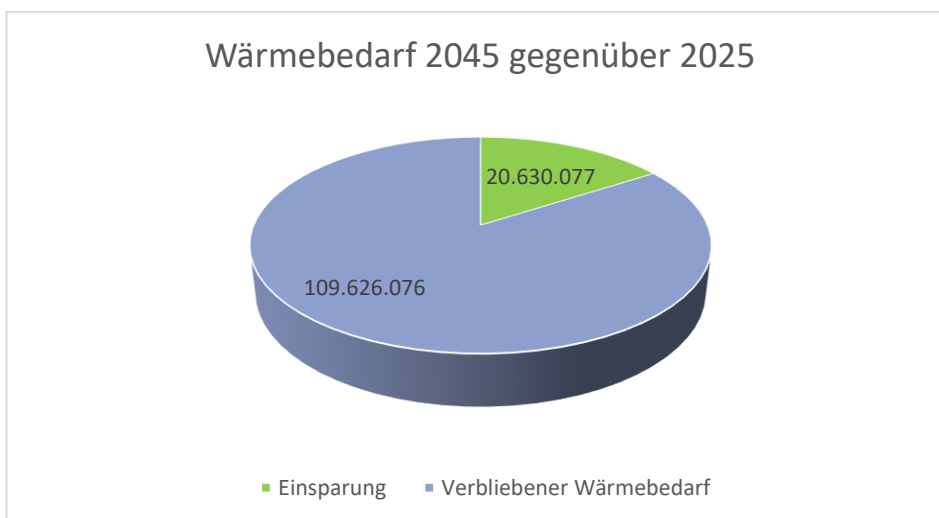


Abbildung 19: Einsparpotential bei niedriger Sanierungsrate

Eine Betrachtung des Sanierungspotenzials hilft im gleichen Zuge dabei, das Potenzial zur Energieeffizienzsteigerung und CO₂-Reduktion besser abzuschätzen und gezielte Maßnahmen zur Optimierung der Wärmeversorgung zu entwickeln. Die nachfolgende Karte (Abbildung 20) zeigt die absolute Endenergieeinsparung durch Sanierungsmaßnahmen bei einem pessimistischen Verlauf (Fortschreibung der jährlichen Reduktion nach Technikcatalog) bis zum Jahr 2045. Da dieses pessimistische Szenario auch für das Zielszenario zugrunde gelegt wurde, basiert die Darstellung ebenfalls auf dem entsprechenden Sanierungspotenzial.

Sanierungspotenzial – Morbach

In Morbach zeigt die Analyse des Sanierungspotenzials, dass die industriellen und gewerblichen Gebäude die größten absoluten Endenergieeinsparungen besitzen. Grundsätzlich sind die großen Baublöcke um den Ortskern herum mit einem großen Potenzial versehen. Modernere Gebäude wie die im südlichen Teil des Ortes Morbach besitzen hingegen geringere Sanierungspotenziale.

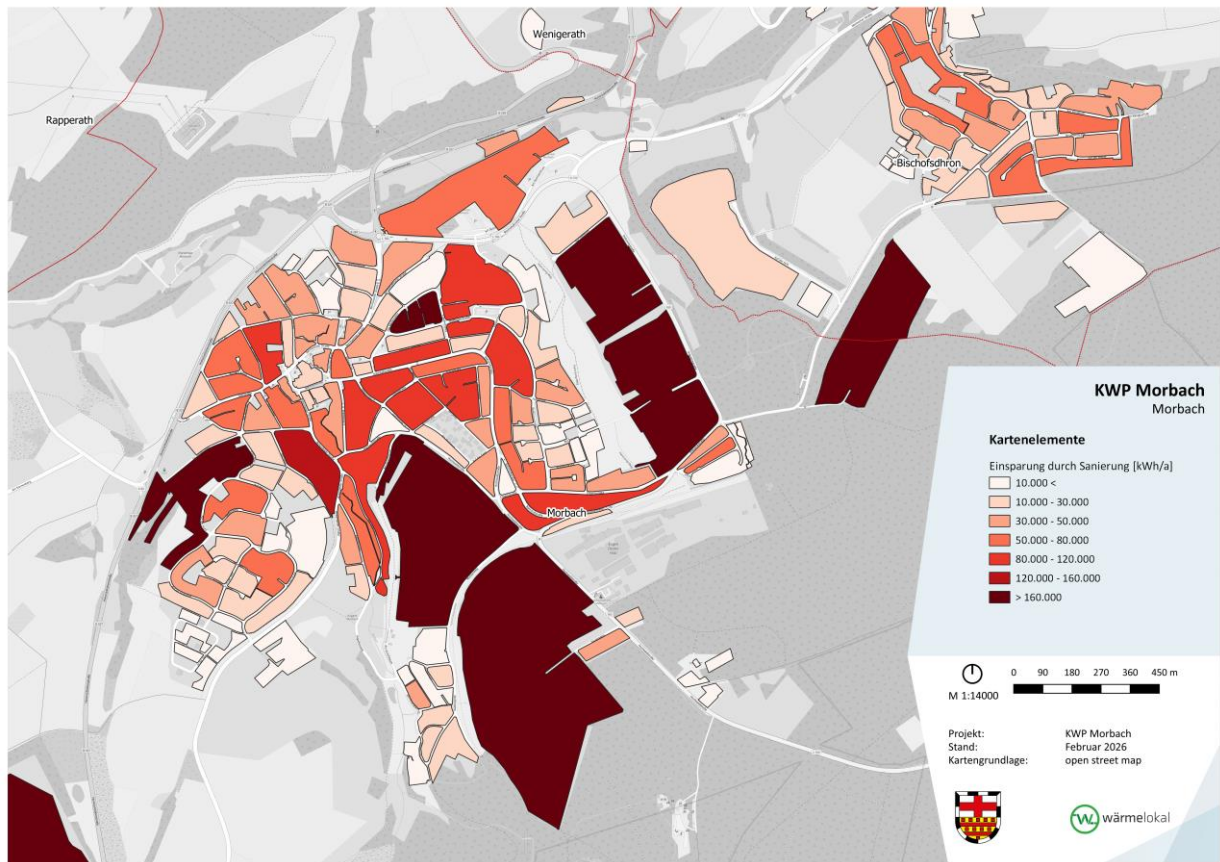


Abbildung 20: Sanierungspotenzial in Morbach; Baublockdarstellung

5.4. Potenziale durch Austausch der Heizungssysteme

Mit der Novelle des Gebäudeenergiegesetz 2024 wird zukünftig der Austausch eines rein Erdgas- oder Öl-basierten Wärmeerzeugers für den Großteil der Gebäudebesitzer nicht mehr möglich sein. Für die praktische Realisierung der aus dem Gebäudeenergiegesetz hervorgehenden Übergangsregelungen (steigende Anteile umweltfreundlicher Brennstoffe) und einer generell klimafreundlichen Heizungsanlage kommen verschiedene Technologien in Frage. Im Folgenden werden diverse Technologien dezentraler Wärmeversorgungsanlagen – d. h. ein Gebäude erhält ein individuelles Wärmeerzeugungssystem – dargelegt. Neben der dezentralen Versorgung von Gebäuden kommt auch die zentrale Versorgung über ein Wärmenetz in Frage. Die Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung werden in Kapitel 5.6 dargestellt.

Generell kommen die folgenden klimafreundlichen Wärmeerzeuger/Heizungsanlagen in Frage:

1. Wärmepumpe
2. Hybridheizung
3. Stromdirektheizung
4. Biomasseheizung
5. Gasheizung mit Nutzung *Grüner Gase*
6. *Anschluss an ein Wärmenetz* (Kapitel 5.6)

5.4.1. Wärmepumpe

Die Wärmepumpe wird als die Schlüsseltechnologie zum Gelingen der Wärmewende betrachtet. Das Funktionsprinzip der Wärmepumpe basiert darauf, einer natürlichen Wärmequelle (Luft, Erdwärme, solar gewonnener Wärme, etc.) Wärme zu entziehen und diese Wärme auf ein höheres Temperaturniveau zu „pumpen“. Hierzu wird Strom eingesetzt. Durch die Nutzung der Umweltwärme ist der Anteil an benötigtem Strom aber wesentlich geringer als beim Betrieb eines rein elektrisch betriebenen Wärmeerzeugers. Ziel des Betriebs einer Wärmepumpe sollte es sein, den Stromeinsatz möglichst gering zu halten, um einen effizienten Betrieb der Wärmepumpe zu gewährleisten. Dies bedeutet, dass die Anhebung der Temperatur durch die Wärmepumpe nur relativ klein sein sollte. Die durch die Umwelt bereitgestellte Wärme hat jedoch für gewöhnlich vergleichsweise niedrige Temperaturen (bspw. liegen die Temperaturen beim Einsatz von Luft als Wärmequelle im Winter oft unter 0° C). Die benötigte Vorlauftemperatur von alten Bestandsgebäuden beträgt oft mehr als 60° C. Diese vermeintliche Problematik wird oft bei der Behauptung, dass sich Wärmepumpen nicht für Bestandsgebäude eignen, angeführt.

Bei derart hohen Temperaturdifferenzen wäre zur Erreichung der erforderlichen Vorlauftemperaturen ein erheblicher Strombedarf notwendig, der zu entsprechend hohen Betriebskosten führen würde. Damit ein effizienter Betrieb einer Wärmepumpe gewährleistet werden kann, muss entweder der Temperaturunterschied der Wärmequelle zur benötigten Vorlauftemperatur möglichst gering sein oder an dem Heizungssystem im und am Gebäude selbst Maßnahmen vorgenommen werden, die die Vorlauftemperaturen senken. Hierfür sind dämmende Maßnahmen an der Gebäudehülle sowie eine Anpassung des Wärmeübergabesystems sinnvoll. Dies kann beispielsweise durch den Austausch bestehender Heizkörper gegen großflächige Heizkörper oder durch den Einbau von Flächenheizungen (z. B. Fußboden-, Wand- oder Deckenheizungen) erfolgen, um die erforderlichen Vorlauftemperaturen zu senken.

Verschiedene Studien, unter anderem des Fraunhofer Instituts für Solare Energiesysteme [Fraunhofer ISE; 2020], [Agora; 2022] haben die technische Machbarkeit von Wärmepumpen in Bestandsgebäuden untersucht. Eine Zusammenfassung der Studien liefert etwa das Umweltbundesamt [UBA; 2023].

Die Studien kommen insbesondere zu dem Ergebnis, dass die technische Machbarkeit bzw. der Einsatz einer Wärmepumpe zur Bereitstellung des Heizwärmebedarfes in wesentlich mehr Bestandsgebäuden realisiert werden kann als aktuell allgemein angenommen.

Tabelle 5: Berechnung Schalldruckpegel

Ausschlaggebend für Berechnung: **Schalldruckpegel** = **Schallleistungspegel** – $20 \times \log_{10}$ (Abstand in m)
 Abhängigkeit des Schalldruckpegels nach TA-Lärm (Nachtspitzen) für Vollastbetrieb (vorwiegend Wintermonate)

Betriebsart	Schallleistungspegel (LpA in dB(A))	Bemerkung
Außeneinheit im Vollastbetrieb	45–55 dB(A)	variiert je nach Größe und Hersteller – moderne Module deutlich leiser
Außeneinheit im Teillastbetrieb	35–45 dB(A)	oft nachts oder bei moderatem Heizbedarf
Inneneinheit	25–40 dB(A)	leiser als Außeneinheit, kaum hörbar

Tabelle 6: Erforderlicher Mindestabstand nach der TA Lärm des Bundes-Immissionsschutzgesetzes)

Erstellung einer gebäudescharfen Untersuchung

Gebietstyp (FNP / BauNVO)	Zuordnung nach TA Lärm	Nachtgrenzwert [dB(A)]	Erforderlicher Mindestabstand (bei Spitzenlast 50dB(A))
Reines Wohngebiet (WR)	Reines Wohngebiet	35 dB(A)	5,6 m
Allgemeines Wohngebiet (WA)	Allgemeines Wohngebiet	40 dB(A)	3,2 m
Dorfgebiet (MD)	analog WA/MG (je nach Prägung)	40–45 dB(A)*	3,2 – 1,8 m* (3 m)
Mischgebiet (MI)	Mischgebiet	45 dB(A)	1,8 m
Wohnbaufläche (FNP)	wird später zu WA/WR	35–40 dB(A)**	5,6 – 3,2 m (5 m)
Sonderbaufläche (SO)	einzelfallabhängig	35–55 dB(A)***	5,6 – <1 m* (4m)
Gewerbegebiet (GE)	Gewerbegebiet	50 dB(A)	1 m oder weniger
Industriegebiet (GI)	Industriegebiet	70 dB(A)	direkte Aufstellung möglich

* Dorfgebiete sind nicht explizit in der TA Lärm geregelt. Sie werden je nach tatsächlicher Nutzung behandelt:
 -> überwiegt Wohnnutzung -> 40 dB(A)
 -> gewerbliche Durchmischung -> 45 dB(A)
 ** Wohnbauflächen sind FNP-Kategorien und werden später per B-Plan konkretisiert – daher vorsichtig kalkulieren.
 *** Sondergebiete wie Kliniken, Schulen oder Freizeinnutzung müssen je nach Nutzung im Einzelfall beurteilt werden.

In Rheinland-Pfalz (RLP) existiert kein gesetzlich festgelegter Mindestabstand, der eingehalten werden muss, da dies bereits durch die **Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm** (TA Lärm) des **Bundes-Immissionsschutzgesetzes** (BImSchG) geregelt wird. Allerdings dürfen die Lärmemissionen die ortsübliche Nutzung des Grundstücks nicht wesentlich beeinträchtigen, da ansonsten eine Unterlassung der Lärmemissionen durch die Nachbarn gefordert werden kann.

Für die folgenden Darstellungen wurde ein einheitlicher Referenzabstand von 2,5 Metern zwischen Wärmepumpe und Grundstücksgrenze gewählt. Die Farbgebung der Baublöcke gibt den prozentualen Anteil der Gebäude inner-

halb eines Baublocks an, bei denen es aufgrund des Abstands potenziell zu räumlichen Konflikten zwischen Wärmepumpen und benachbarten Gebäuden kommen kann. Der Abstand von 2,5 Metern wurde gewählt, da Wärmepumpen bei Wohngebäuden in der Regel in einem Abstand von etwa 2 bis 3 Metern zur Grundstücksgrenze installiert werden. Dieser Abstand ergibt sich aus baulichen Anforderungen, wie etwa dem Platzbedarf für Anschlüsse, der Gewährleistung ausreichender Luftzirkulation und dem Zugang für Wartungsarbeiten. (Faustregel gemäß TA Lärm: Eine Verdopplung des Abstands führt zu einer Reduzierung des Lärms um ca. 6 dB(A); Tabelle 6)

Der Abstand von 2,5 Metern dient als Orientierung, um zu verdeutlichen, wo dieser übliche Aufstellabstand potenziell problematisch sein könnte – jedoch muss dies nicht zwingend der Fall sein. Im Ortsteil Morbach wäre eine Überprüfung diesbezüglich im Ortskern empfehlenswert.

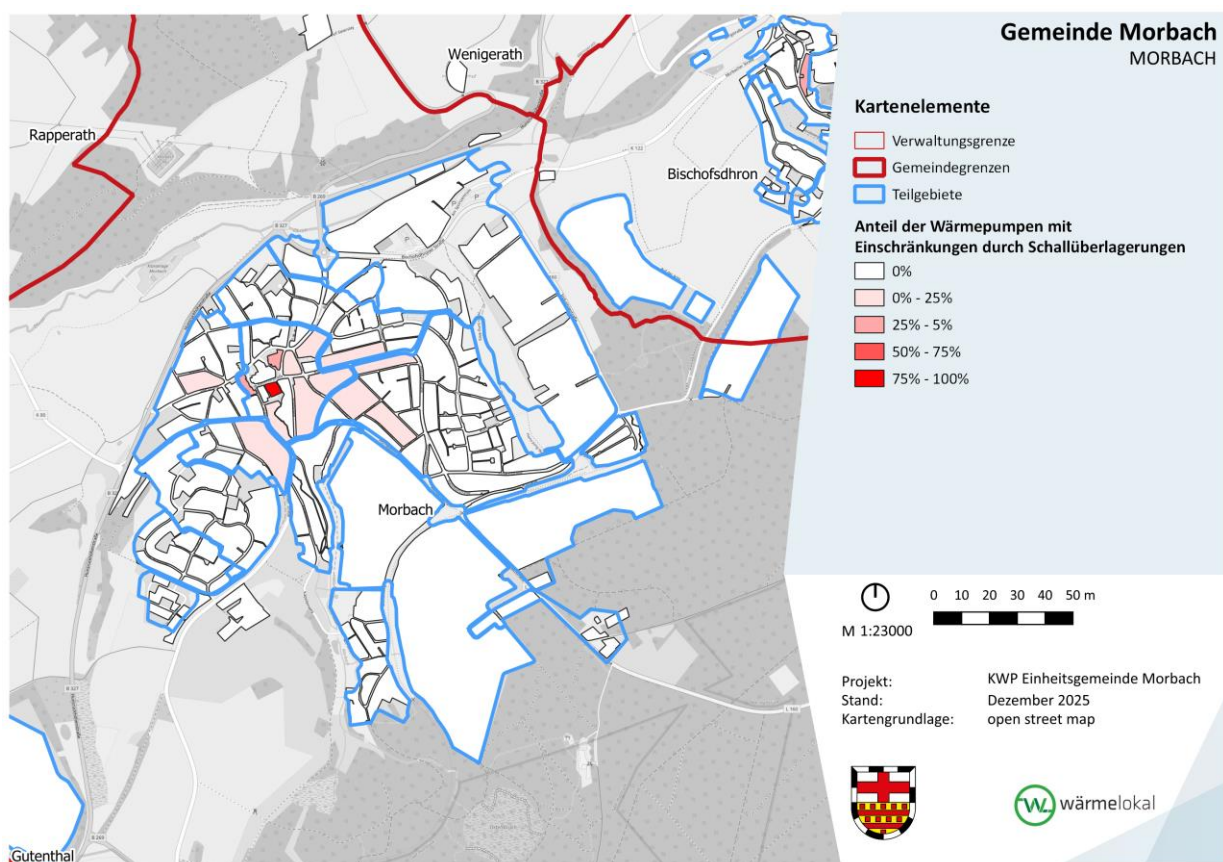


Abbildung 21: Restriktionen für Wärmepumpen in Folge von Schallüberlagerungen; Ortsteil Morbach

5.4.2. Hybridheizung

Eine Hybridheizung ist eine Kombination aus zwei (oder mehr) Wärmeerzeugungsanlagen. Hierbei müssen wiederum nach den gesetzlichen Vorgaben 65 Prozent der Energie aus Erneuerbaren Energien stammen. Eine Anpassung dieser Regelung ist zum Zeitpunkt dieser kommunalen Wärmeplanung in der politischen Diskussion. Eine Kombinationsmöglichkeit zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgabe wäre etwa eine Wärmepumpe und eine Gasbrennwerttherme. Der Erdgaseinsatz darf dann maximal 35 Prozent des Wärmebedarfes abdecken. Als weitere Erneuerbare

Energieträger zur Abdeckung der 65 Prozent lassen sich sämtliche Regenerativen Technologien einsetzen. Zum Beispiel:

- Wärmepumpe
- Grüne Gase
- Biomasse
- Solarthermie
- Heizstab (betrieben mit Strom aus einer PV-Anlage)

5.4.3. Stromdirektheizung

Eine Stromdirektheizung wandelt den Strom aus dem öffentlichen Netz und einer ggf. vorhandenen Photovoltaikanlage in Wärme. Die Umwandlung kann hierbei konduktiv erfolgen – also gemäß dem Prinzip eines Durchlauferhitzers, oder strahlungsbasiert bspw. durch Infrarot-Module. Eine Stromdirektheizung erfüllt die Anforderungen an einen Erneuerbaren Energienanteil von 65 Prozent, da der Strom aus dem öffentlichen Netz mit zunehmendem Ausbau der regenerativen Energien langfristig zu (nahezu) 100 Prozent aus Erneuerbaren Energien stammen wird. Darüber hinaus kann in Kombination mit einer Photovoltaikanlage ein Teil des gebäudenah produzierten Stroms zum Betrieb der Stromdirektheizung eingesetzt werden. Bei einer Stromdirektheizung gibt es zwei wesentliche Punkte zu berücksichtigen. Zum einen entsprechen die Kosten zur Bereitstellung einer Kilowattstunde Wärme den Kosten für eine Kilowattstunde Strom aus dem Stromnetz, wenn der Strom für die Heizung aus dem Netz bezogen wird. Eine Förderung für Stromdirektheizungen ist nach der Novelle des GEG 2024 nicht vorgesehen. Das heißt, dass Nutzer einer Stromdirektheizung voraussichtlich verbrauchsgebundene Kosten im Bereich von 35 Cent/kWh_{Wärme} (abhängig vom Stromversorgungstarif) erwarten müssen. Darüber hinaus wird aller Voraussicht nach dem Einbau von Stromdirektheizungen nur für Gebäude mit niedrigem Wärmebedarf (also neue Gebäude, oder die nachträglich umfangreich gedämmt wurden) rechtlich möglich sein.

5.4.4. Biomasseheizung

Eine Biomasseheizung erzeugt Wärme durch die Verbrennung von fester oder flüssiger Biomasse. Hierzu zählen insbesondere feste Brennstoffe wie Holzheizungen und Pelletheizungen. Holz als erneuerbarer Brennstoff hat bilanziell betrachtet nur geringe Treibhausgasemissionen. Darüber hinaus sind Holzbrennstoffe von der CO₂-Steuer ausgenommen, sodass es diesbezüglich zu keiner Preiserhöhung kommt (Stand Juni 2025). Allerdings wird aufgrund der in Zukunft steigenden Nachfrage nach Brennstoffen aus Biomasse erwartet, dass der Einkaufspreis zunehmen wird. Holzbrennstoffe stehen zudem auch in der Kritik. Der Grund hierfür ist, dass Holz Jahre braucht, um nachzuwachsen. Zwar bindet Holz bzw. ein Baum beim Wachsen wieder Kohlenstoffdioxid, jedoch sind die bei der Verbrennung entstehenden Treibhausgase vor Ort sehr hoch, zumal Holz einen geringeren Energiegehalt hat als bspw. Erdgas. Daher muss vergleichsweise wesentlich mehr Holz (Masse) verbrannt werden, um die gleiche Wärmemenge bereitzustellen. Des Weiteren sind die Brennholzkapazitäten in Deutschland beschränkt. Wird der Ausbau an Holzfeuerungsanlagen stark vorangetrieben, muss Holz früher oder später importiert werden. Ein weiterer zu berücksichtigender Faktor beim Einsatz von Holz als Wärmelieferant sind städtebauliche Aspekte und Ge-

ruchsemissionen. Üblicherweise erhalten mit einer Holzfeuerungsanlage nachgerüstete Gebäude einen an der Außenwand des Gebäudes montierten Edelstahlschornstein. Diese Schornsteine können mit einigen Gebäudetypen als unästhetisch empfunden werden. Weiterhin kommt es mit zunehmendem Anteil an Holzfeuerungsanlagen in einem Gebiet zu einem flächendeckenden Geruch nach verbranntem Holz. Dies kann ebenfalls als unangenehm empfunden werden. Daher sollte der Anteil an dezentralen Holzfeuerungsanlagen möglichst geringgehalten werden und sich in innerstädtischen Bereichen auf möglichst wenige Standorte konzentrieren.

5.4.5. Gasheizung mit Nutzung Grüner Gase

Eine reine Gasheizung kann weiterhin eingesetzt werden, sofern die 65 Prozent-Regelung erfüllt ist. Hierzu muss die Heizung in der Lage sein, auch mit regenerativen (grünen) Gasen wie Biomethan, grünem Wasserstoff oder Bio-Flüssiggas befeuert zu werden. Für die Bereitstellung der grünen Gase kommt zum einen eine gebäudeindividuelle Versorgungslösung, also bspw. Speicherung in Tanks, oder die Versorgung über das heute bestehende Gasnetz in Frage. Im zweiten Fall müssen die notwendigen Infrastrukturen geschaffen werden, um grüne/s Gas/e zu produzieren und in das Netz einzuspeichern. Hierzu bestünde zum aktuellen Zeitpunkt die Option weitere Biogasanlagen (mit biologischer Methanisierung) zu errichten und das zu Biomethan aufbereitete Gas einzuspeisen. Als weitere Option bietet sich die Power-to-Gas-Technologie an. Hierbei wird durch Elektrolyse von Wasser durch erneuerbar gewonnenen Strom (bspw. aus PV-Anlagen oder Windkraft) Wasserstoffgas zu erzeugen. Dieser kann direkt verwendet werden, oder in einem zweiten Schritt durch katalytische Methanisierung mit Kohlenstoffdioxid zu Methan aufbereitet werden, das dann wiederum ins Erdgasnetz eingespeist werden kann. Zum Zeitpunkt der Konzepterstellung wird eine flächendeckende Versorgung über grüne Gase aufgrund hoher Investitionskosten in die nötige Anlagentechnik und den Ausbau der Infrastruktur als nicht umsetzbar eingestuft. Wenige, gebäudeindividuelle Versorgungslösungen können für Gebäudebesitzer, insbesondere im ländlichen Raum eine Option darstellen.

5.4.6. Heizungsvergleich

Nachfolgend sind in Tabelle 7 Heizungssysteme, die für eine zukünftig klimafreundliche Wärmeversorgung in Frage kommen, deren jeweilige durchschnittliche Wärmegestehungsvollkosten² sowie deren erwarteten jährlichen Treibhausgasemissionen in Tonnen CO₂-Äquivalente angegeben. Bei den angegebenen Wärmegestehungsvollkosten muss berücksichtigt werden, dass es sich um Durchschnittswerte handelt. Je nach Wärmebedarf eines Gebäudes, der bedingt durch die eingesetzten Baustoffe, Dämmungen, Form des Gebäudes und das individuelle Heizverhalten variiert, können sich Abweichungen für Gebäude gleichen Typs, Baualtersklasse und Nutzfläche ergeben. Die angegebenen Kosten dienen somit als Orientierungsgrößen. Darüber hinaus kann zum Zeitpunkt der Konzepterstellung keine verbindliche Aussage hinsichtlich der Entwicklung der CO₂-Steuer getroffen werden. Die CO₂-Steuer wird auf fossile Energieträger erhoben. Ursprünglich wurde nach dem Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) eine jährliche Steigerung der CO₂-Steuer vorgesehen, sodass im Jahr 2026 ein Festpreis von zwischen 55

² Die Wärmegestehungsvollkosten (bspw. in [ct/kWh]) sind die Kosten die Bewohnende bzw. Endverbraucher je Einheit Wärme bezahlen. Hierbei werden alle Kosten berücksichtigt die für die Investition in die Anlage und zugehörige Komponenten, die verbrauchsgebundenen Kosten (also bspw. Strom zum Betrieb) und betriebsbedingte Kosten (bspw. Wartung der Anlage) nötig sind.

und 65 € je emittierter Tonne CO₂ fällig wird. Mit dem Haushaltsfinanzierungsgesetz, das am 15.12.2023 beschlossen wurde, wurde der CO₂-Preis bereits im Jahr 2025 auf 55 € je emittierter Tonne CO₂ angehoben. Ab dem Jahr 2028 wird sich der Preis im europäischen Emissionshandel durch Angebot und Nachfrage bilden. Mit der zusätzlichen Erhöhung wird der Weiterbetrieb von Öl- und gasbetriebenen Heizungen, aber auch Hybridheizungen, die teilweise fossile Energieträger nutzen deutlich unattraktiver.

Tabelle 7: Vergleich dezentraler Heizungstechnologien

		Ölheizung Brennwert		Gasheizung Brennwert		Pelletkessel Altbau	Pelletkessel + Solarthermie Altbau	Hybridheizung: Gas-Brennwert + Luft WP Altbau		Luft-Wasser-Wärmepumpe		
										Vorlauftemperatur größer 50 °C	Vorlauftemperatur 50 °C - Gebäudebestand jünger 1995 - oder gedämmt	Vorlauftemperatur bis 35 °C: - Neubau oder - Umfassend gedämmt
Effizienz / JAZ											2,9	3,8
Einfamilienhaus	Endenergiebedarf Heizen + TWW [kWh/a]	30.102		30.102		30.191	30.226	30.345		Einsatz Wärmepumpe nicht sinnvoll	7.167	5.526
	Hilfsenergie Strom [kWh/a]	538		552		394	443	577			282	282
	Kapitalgebundene Kosten [€/a]	735		642		954	1.124	1.058			900	888
	Verbrauchsgebundene Kosten [€/a]	2.057		2.166		3.145	2.971	2.632			2.458	1.917
	Betriebsgebundene Kosten [€/a]	550		420		1.115	1.175	730			440	440
	CO ₂ -Steuer	Best Case	Worst Case	Best Case	Worst Case	-	-	Best Case	Worst Case		-	-
	CO ₂ -Steuer [€/t]	45	200	45	200			45	200			
	CO ₂ -Steuer [€/a]	420	1.866	325	1.445			115	510			
	Gesamtkosten [€/a]	3.762	5.208	3.553	4.673	5.214	5.270	4.535	4.930		3.798	3.245
	Förderung (Durchschnittswert) [€/a]	0	0	0	0	143,1	168,6	105,8	105,8		360	355,2
	Wärmegestehungskosten [ct/kWh]	12,50	17,30	11,80	15,52	16,80	16,88	14,60	15,90		16,54	13,76
	THG-Emissionen* [t _{CO2-äq} /a]	9,33		7,22		0,60	0,57	2,75			0,22	0,17
6 Familienhaus	Effizienz / JAZ									Einsatz Wärmepumpe nicht sinnvoll	2,5	3
	Endenergiebedarf Heizen + TWW [kWh/a]	67.263		67.263		67.263	67.341	67.606			26.525	22.104
	Hilfsenergie Strom [kWh/a]	741		839				1.286			448	448
	Kapitalgebundene Kosten [€/a]	916		857		1.913	2.504	2.121			1900	1791
	Verbrauchsgebundene Kosten [€/a]	4.230		4.503		7.007	6.702	5.864			8.901	7.442
	Betriebsgebundene Kosten [€/a]	1.521		1.322		1.242	1.309	1.626			1.490	1.490
	CO ₂ -Steuer	Best Case	Worst Case	Best Case	Worst Case	-	-	Best Case	Worst Case		-	-
	CO ₂ -Steuer [€/t]	45	200	45	200			30	200			
	CO ₂ -Steuer [€/a]	938	4.170	726	3.229			170	1.136			
	Gesamtkosten [€/a]	7.605	10.837	7.408	9.911	10.162	10.515	9.782	10.747		12.291	10.723
	Förderung (Durchschnittswert) [€/a]	0	0	0	0	191	250	212	212		760	716
	Wärmegestehungskosten [ct/kWh]	11,31	16,11	11,01	14,73	14,82	15,24	14,16	15,58		17,39	15,09
	THG-Emissionen* [t _{CO2-äq} /a]	20,85		16,14		1,35	1,29	6,21			0,80	0,66

5.5. Potenziale der Energieerzeugung und Versorgung

Das Einsparen von Energie ist ein entscheidender Schritt zur Erreichung der Klimaneutralität, da jede eingesparte Kilowattstunde die Notwendigkeit weiterer Energieproduktion reduziert und damit sowohl Umwelt als auch Ressourcen schont. Dennoch ist es allein durch Effizienzmaßnahmen und Energieeinsparungen nicht möglich, die gesteckten Klimaziele zu erreichen. Um eine klimaneutrale Energieversorgung bis 2045 sicherzustellen, ist der konsequente Ausbau und die Integration nachhaltiger und regenerativer Energiequellen – wie Solarenergie, Windkraft, Geothermie und Biomasse – unverzichtbar. Diese erneuerbaren Energieformen ermöglichen eine kontinuierliche Versorgung, die unabhängig von fossilen Brennstoffen und weitgehend CO₂-neutral ist. Eine umfassende kommunale Wärmeplanung muss daher nicht nur auf Effizienzmaßnahmen setzen, sondern parallel die Umstellung auf regenerative Energiequellen forcieren, um langfristig eine stabile und klimaneutrale Wärmeversorgung sicherzustellen.

Nachhaltige Wärmequellen sind dabei für die Wärmewende von zentraler Bedeutung, da sie eine direkte klimaneutrale Wärmeversorgung ermöglichen und den Einsatz fossiler Brennstoffe deutlich reduzieren. Technologien wie Solarthermie, Geothermie, Biomasse und die Nutzung von Abwärme bieten die Möglichkeit, Wärme umweltfreundlich und möglichst lokal verfügbar bereitzustellen. Durch ihren Einsatz kann die kommunale Wärmeversorgung dezentral gestaltet und die Abhängigkeit von importierten Energieträgern verringert werden. Eine langfristig stabile und klimafreundliche Wärmeversorgung kann daher nur durch die konsequente Erschließung und Nutzung nachhaltiger Wärmequellen erreicht werden.

Im Folgenden werden darum verschiedene Möglichkeiten und Technologien zur Energiegewinnung erläutert und die jeweiligen Potenziale in der Gemeinde Morbach dargelegt. Zur besseren Übersichtlichkeit wurde hierbei zwischen Stromerzeugungsmöglichkeiten und Wärmeerzeugungsmöglichkeiten unterschieden. Eine Ausnahme bildet die Solarenergie, da zwischen Photovoltaik und Solarthermie viele Überschneidungen vorliegen, weshalb zunächst eine allgemeine Ausarbeitung zur Solarenergie erfolgt. Die zweite Ausnahme ist die Bioenergie, da hier eine getrennte Nutzung zur Stromerzeugung bzw. Wärmeerzeugung zwar möglich ist, aufgrund der geringeren Effizienz jedoch in der Regel nicht zu empfehlen ist. Außerdem gibt es viele Überschneidungen zwischen der Produktion von Strom und Wärme aus Bioenergie, sowie einer kombinierten Nutzung. Eine Übersicht der untersuchten Potenziale ist in der nachfolgenden Tabelle 11 zu finden.

Tabelle 8: Übersicht untersuchter Potenziale zur Energieerzeugung und Versorgung

Potenzial zur Stromerzeugung	Potenzial zur Wärmeerzeugung	Strom- und/oder Wärmeerzeugung
Photovoltaik	Solarthermie	Bioenergie
Windkraft	Geothermie	
	Abwärme – Industrie & Gewerbe	
	Flussthermie	
	Wasserstoff	

5.5.1. Freiflächen

Freiflächen bieten ein räumliches Potenzial für die Nutzung erneuerbarer Energien. Diese Flächen können für verschiedene Energieformen und Infrastrukturen von Bedeutung sein, die mittel- bis langfristig zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung beitragen.

Zum einen eignen sich geeignete Freiflächen zur Errichtung von Energieerzeugungsanlagen, etwa für:

- Solarthermie-Großanlagen, die über Wärmenetze in die kommunale Wärmeversorgung eingebunden werden können,
- Photovoltaik-Freiflächenanlagen, die in Kombination mit Wärmepumpen oder Power-to-Heat-Systemen zur Wärmeerzeugung beitragen können,
- Biogasanlagen, die organische Substrate aus landwirtschaftlichen Flächen energetisch nutzen, oder
- Wärmespeicher und Infrastruktur (z. B. Pufferspeicher, Netztrassen, Wärmenetzstationen).

Darüber hinaus ist die Betrachtung von Freiflächen wichtig, um Konflikte mit anderen Nutzungsansprüchen frühzeitig zu erkennen. Landwirtschaftliche Produktion, Naturschutz, Landschaftsbild und Bodenschutz stehen häufig in Konkurrenz zu energetischen Nutzungen. In der kommunalen Wärmeplanung müssen daher Verfügbarkeit, Eignung und Umweltverträglichkeit dieser Flächen sorgfältig abgewogen werden. Freiflächenkarten ermöglichen es, räumliche Potenziale und Restriktionen sichtbar zu machen. Sie dienen als Grundlage, um mögliche Standorte für Energieanlagen zu identifizieren und in die strategische Wärmeplanung einzubeziehen. So kann die Kommune gezielt prüfen, wo Energieprojekte technisch realisierbar und planerisch vertretbar sind.

In der Gemeinde Morbach befinden sich zahlreiche Freiflächen im Umfeld der Siedlungsbereiche. Diese Flächen können grundsätzlich ein Potenzial für die Errichtung von Energieanlagen bieten. Vor einer möglichen Nutzung ist jedoch zu prüfen, inwieweit Konflikte mit Belangen des Naturschutzes, der Landwirtschaft oder des Landschaftsbildes bestehen und ob die technische Umsetzbarkeit am jeweiligen Standort gewährleistet ist.

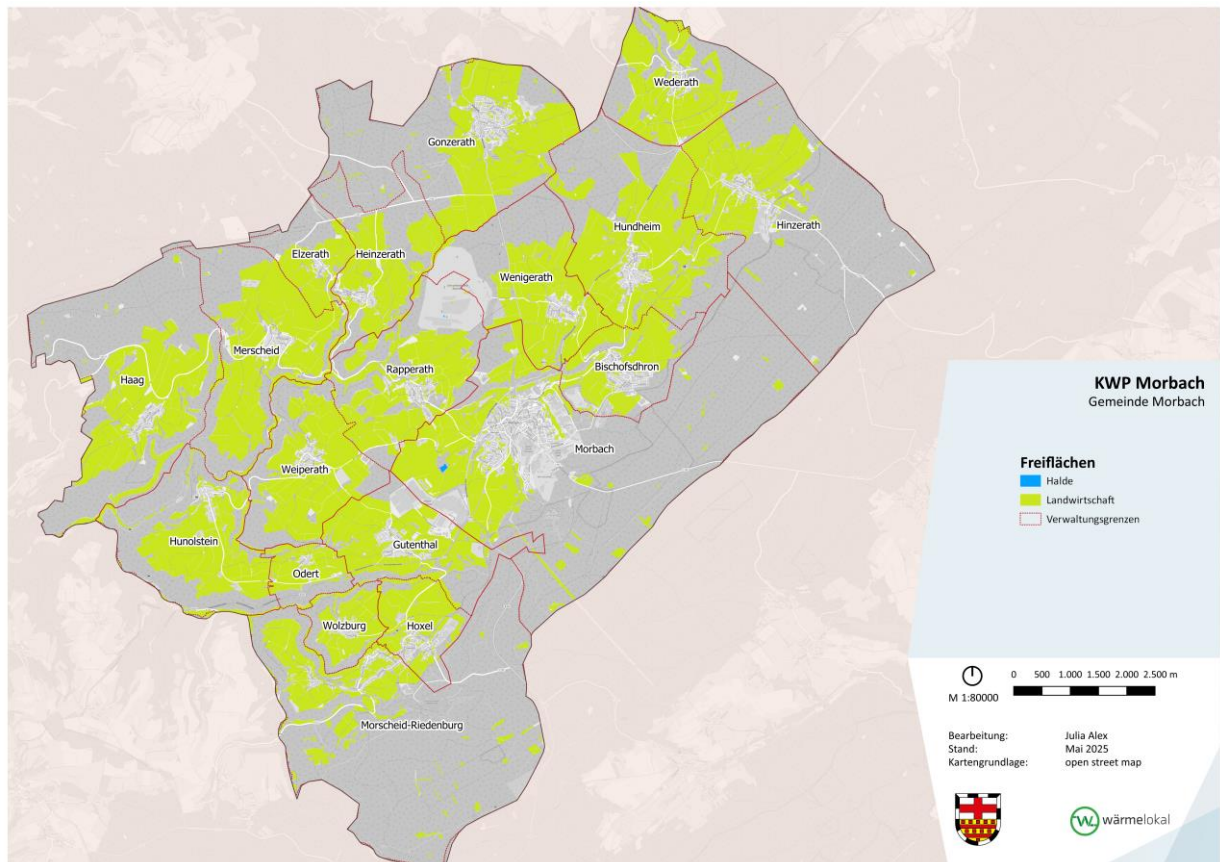


Abbildung 22: Freiflächen der Gemeinde Morbach [Datenquelle: geoportal.rlp]

Für die Potenzialanalysen zur Freiflächen-Solarthermie und Geothermie wurden die Ausschlussflächen von den grundsätzlich verfügbaren Freiflächen abgezogen, sodass ausschließlich Flächen ohne naturschutzrechtliche Restriktionen berücksichtigt wurden. Abbildung 23 zeigt sowohl die Restriktionsflächen als auch die verbleibenden verfügbaren Flächen. Die Restriktionsflächen ergeben sich aus Naturschutzgebieten, Trinkwasserschutzgebieten und FFH-Gebieten, wie sie in Kapitel 4.7 dargestellt sind.

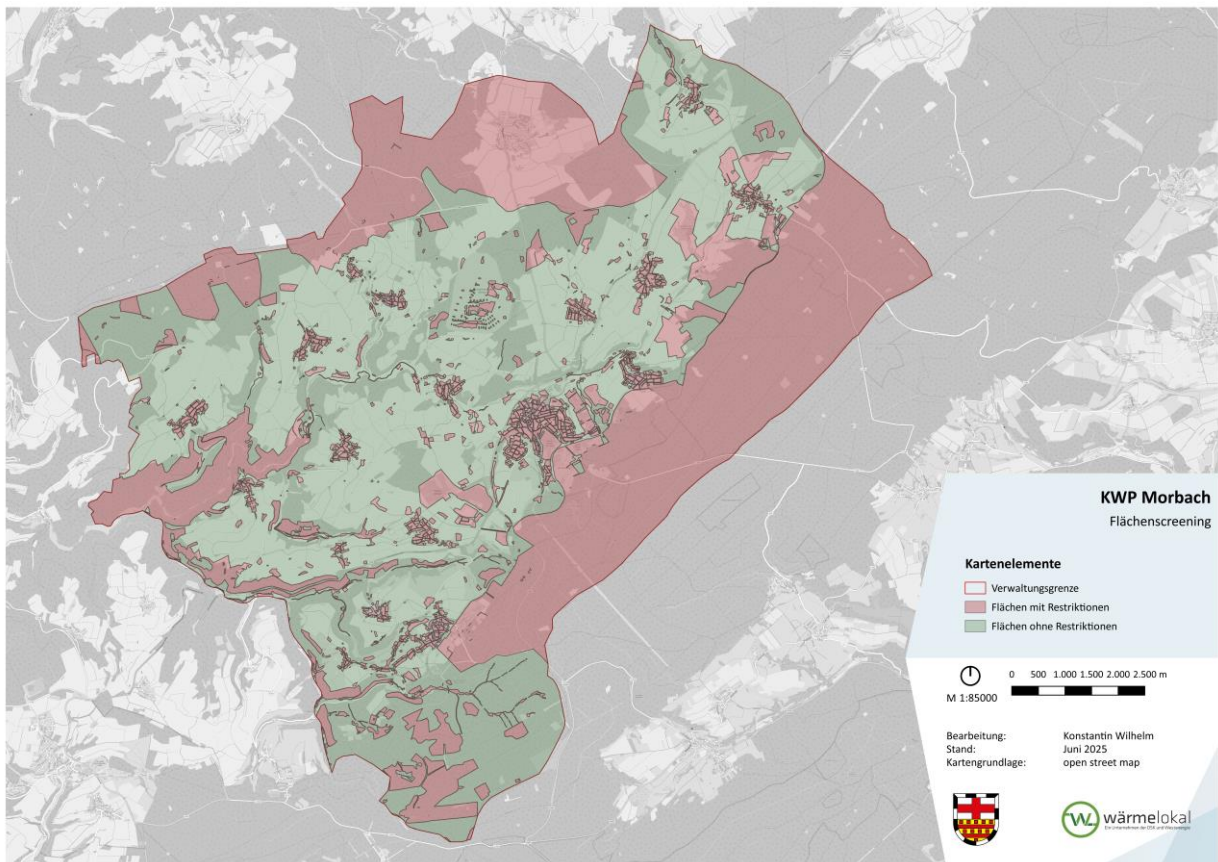


Abbildung 23: Ausschlussgebiete (Naturschutz-, Wasserschutz- und weitere Schutzgebiete) und Flächen ohne Restriktionen

Neben den naturschutzrechtlichen Einschränkungen stellt auch die Entfernung zu den Siedlungsbereichen einen begrenzenden Faktor dar. Für die Potenzialanalyse wurden daher nur Flächen berücksichtigt, die maximal einen Kilometer von den Ortsteilen entfernt liegen.

5.5.2. Solarenergie

Die Eignung eines Gebäudes oder einer Fläche für die Nutzung von Solarenergie hängt von mehreren technischen und standortbezogenen Faktoren ab. Vor der Installation von Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen ist es insbesondere bei Gebäuden mit größeren oder flachen Dachflächen notwendig, die Tragfähigkeit der Dachkonstruktion zu prüfen. Die statischen Anforderungen müssen sämtliche Lasten berücksichtigen, darunter Schnee-, Wind- und Eigenlasten der Solaranlage.

Für den energetischen Ertrag einer Solaranlage sind vor allem Ausrichtung und Neigungswinkel der Modulfläche entscheidend. Eine südliche, südöstliche oder südwestliche Ausrichtung ermöglicht die höchsten Erträge, da die Module hier am stärksten von der direkten Sonneneinstrahlung profitieren. Auch Ost- und Westdächer können jedoch wirtschaftlich betrieben werden, da die diffuse Strahlung in Mitteleuropa einen bedeutenden Anteil an der Gesamtstrahlung ausmacht.

Der Neigungswinkel der Solarmodule beeinflusst den jährlichen Ertrag zusätzlich. Die Solarenergie wird am effektivsten genutzt, wenn das Sonnenlicht möglichst senkrecht auf die Modulfläche trifft. Für Photovoltaikanlagen liegt

der optimale Neigungswinkel in Deutschland im Bereich von etwa 30 bis 40 Grad. Abweichungen hiervon führen nicht zwingend zu deutlichen Ertragseinbußen, da der diffuse Anteil der Solareinstrahlung einen wesentlichen Teil des Gesamtertrags ausmacht. Solarthermieranlagen unterscheiden sich hinsichtlich des optimalen Neigungswinkels je nach Nutzungsart: Trinkwassererwärmung erfordert tendenziell flachere Winkel, während Anlagen mit Heizungsunterstützung eher steilere Winkel bevorzugen.

Zur Beurteilung des zu erwartenden Ertrags wird der sogenannte Flächenfaktor f herangezogen. Er beschreibt das Verhältnis zwischen der tatsächlich verfügbaren Strahlung auf einer geneigten und orientierten Fläche und der Strahlung auf einer horizontal ausgerichteten Fläche. Die folgende Abbildung zeigt die Abhängigkeit des Flächenfaktors von Himmelsrichtung und Neigungswinkel. Dadurch lässt sich einschätzen, wie stark Ausrichtung und Dachneigung den möglichen Solarertrag beeinflussen.

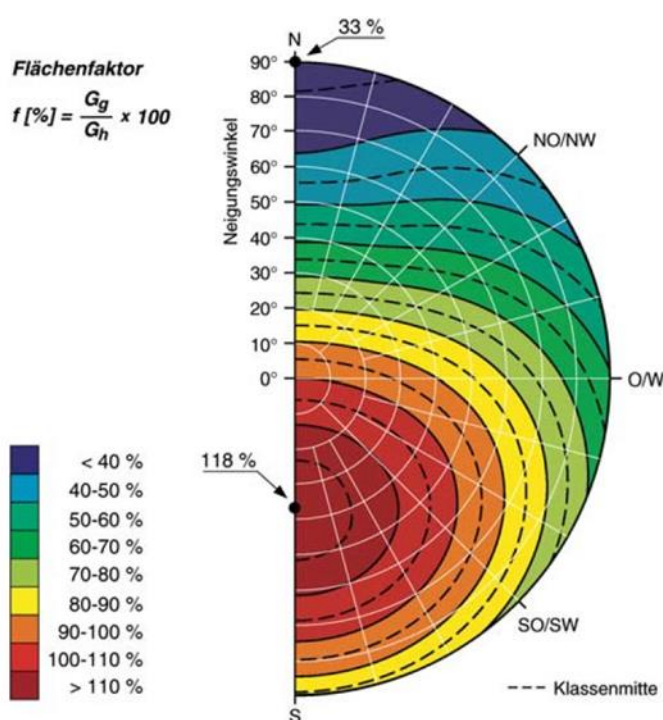


Abbildung 24: Abhängigkeit des Flächenfaktors von Ausrichtung und Neigungswinkel

Die Grafik zeigt anschaulich, dass südorientierte Flächen mit moderater Neigung den höchsten Flächenfaktor erreichen, während nördlich ausgerichtete und steil geneigte Flächen den geringsten potenziellen Ertrag aufweisen. Die farbigen Zonen geben dabei prozentuale Ertragsbereiche an, die zur überschlägigen Ertragsberechnung genutzt werden können.

Da sich der Sonnenstand im Jahresverlauf stark verändert, beeinflusst auch die Jahreszeit den optimalen Neigungswinkel – insbesondere bei solarthermischen Systemen, die für bestimmte Nutzungsprofile optimiert werden. Bei Photovoltaikanlagen ist der Einfluss des Neigungswinkels auf den Jahresertrag geringer als bei Solarthermie, da PV-Module ganzjährig Strom liefern und diffuse Einstrahlung auch bei suboptimalen Winkeln genutzt wird.

Ein weiterer wesentlicher Faktor ist die Verschattung. Bäume, Nachbargebäude oder Dachaufbauten wie Schornsteine können den Solarertrag deutlich reduzieren. Während kleinere Verschattungen teilweise durch moderne Moduloptimierer kompensiert werden können, führen großflächige oder dauerhafte Verschattungen zu erheblichen Ertragseinbußen und sollten vor der Installation sorgfältig bewertet werden.

Auch Flachdächer können effizient genutzt werden. Durch eine Aufständigung der Module lässt sich die optimale Neigung künstlich herstellen, wodurch auch Dächer mit geringer Neigung zur Solarstrom- oder Solarwärmeerzeugung geeignet sind.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Ausrichtung, Neigungswinkel, Verschattung und Dachstatik die wichtigsten Einflussfaktoren bei der Nutzung solarer Energie darstellen. Durch moderne Technik und den hohen Anteil diffuser Strahlung in Deutschland sind jedoch auch viele Dächer mit suboptimalen Eigenschaften für den wirtschaftlichen Einsatz von Photovoltaik oder Solarthermie geeignet.

5.5.2.1 Solarthermie auf Dachflächen

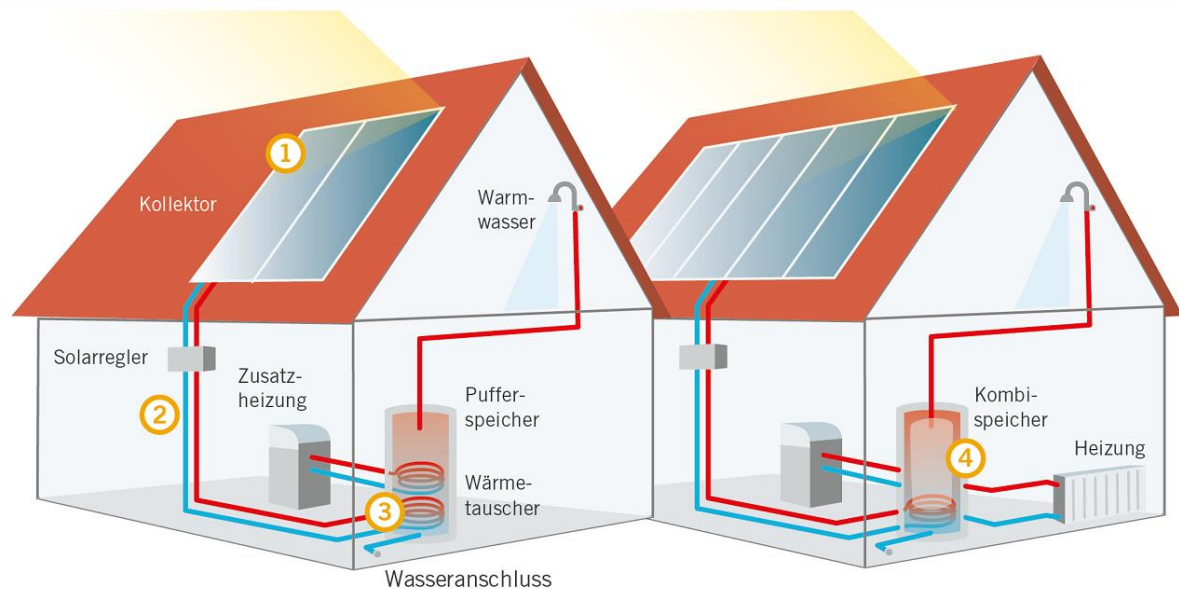
Solarthermie bezeichnet die Technologie zur Umwandlung von Sonnenenergie in nutzbare Wärme, die vor allem in Gebäuden zur Warmwasserbereitung und Raumheizung eingesetzt wird. Hierbei kommen überwiegend Flachkollektoren, oder die effizienteren Vakuumröhren-Kollektoren zum Einsatz. Solarthermiemodule arbeiten effizienter als PV-Module. So weisen Solarthermiemodule Wirkungsgrade von um die 50 % auf, während die Wirkungsgrade von PV-Modulen ca. 17 bis 22 % betragen. Solarthermie wird verwendet, um Wärme zu erzeugen und die Heizungsanlage zu unterstützen. Im Vergleich zu Photovoltaikanlagen benötigt sie weniger Fläche, da die erzeugte Wärme im Sommer bei voller Ausnutzung der Dachfläche zu hoch wäre und nicht effizient genutzt werden könnte. Daher ist es sinnvoll, Solarthermie mit einem (Warmwasser-) Speicher zu kombinieren, um die erzeugte Wärme bedarfsgerecht zu speichern und auch in den wärmeren Monaten optimal zu nutzen. Die Kollektorfläche und die Größe eines Speichers müssen aufeinander und an den Bedarf des Haushalts angepasst werden. Anhand von Richtwerten lässt sich die benötigte Größe einer Solarthermieanlage überschlägig berechnen. Wichtig ist die Ermittlung des tatsächlichen Warmwasserverbrauchs der in einem Haushalt lebenden Personen. Die exakte Dimensionierung von Solarthermieanlagen sollte ein Fachbetrieb übernehmen. Bei Flachkollektoren wird für eine überschlägige Kalkulation mit einer Kollektorfläche von etwa 1 bis 1,5 m² pro Bewohnendem gerechnet. Bei den leistungsfähigeren Vakuumröhrenkollektoren werden lediglich 1,25 m² pro Person angesetzt. Als weitere Faustregel können 0,04 m² Kollektorfläche je Quadratmeter Wohnfläche angenommen werden.

Im Falle der Unterstützung der Heizung muss die Anlage größer konzipiert werden. Eine Solarthermieanlage lässt sich hierbei problemlos mit einer Gasheizung, Ölheizung, Wärmepumpe oder Pelletheizung kombinieren. Damit können etwa 20 Prozent der jährlich benötigten Heizenergie eingespart werden. Bei der Berechnung der notwendigen Anlagengröße wird bei Flachkollektoren etwa die 2-fache Kollektorfläche im Vergleich zur reinen Trinkwassererwärmung als Richtwert angenommen, bei den leistungstärkeren Vakuumröhrenkollektoren mit dem Faktor 1,5 entsprechend weniger. Eine einfache Faustregel lautet, dass pro zehn Quadratmetern Wohnfläche ein Quadratmeter Kollektorfläche benötigt wird. Dabei wird allerdings nicht berücksichtigt, dass die Anzahl der im Haushalt lebenden Personen den Heizbedarf ebenfalls beeinflusst. Wird die Kollektorfläche für die Heizunterstützung anhand der Personenzahl statt der Wohnfläche bestimmt, wird meist ein Aufschlag von ungefähr 2,5 m² pro Person auf die Kollektorfläche eingeplant, unabhängig von der Wohnfläche. Dass der Heizbedarf überhaupt nicht von der Wohnfläche abhängt, ist nicht plausibel. Sinnvoll ist daher eine Kombination beider Berechnungsmethoden. Die erforderliche Kollektorfläche für die Heizunterstützung beträgt dann 1,25 m² pro Person plus 0,5 m² pro 10 m² Wohnfläche.

Wärme von der Sonne ...

... für heißes Wasser

... und zum Heizen



- ① Sonnenstrahlen erwärmen den Kollektor und die darin enthaltene Wärmeträgerflüssigkeit.
- ② Die bis zu 90 °C heiße Flüssigkeit zirkuliert zwischen Kollektor und Pufferspeicher.
- ③ Der Wärmetauscher gibt Solarwärme an das Wasser im Pufferspeicher ab.
- ④ Der Pufferspeicher stellt die Wärme auch nachts und an kalten Tagen zur Verfügung.

www.co2online.de | Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien | Stand: Juli 2015

co2online

Abbildung 25: Solarthermie Funktionsweise in Wohngebäuden (Mit und ohne Heizungsunterstützung)

Das Solarpotenzial der Gemeinde Morbach beträgt laut dem Energieatlas Rheinland-Pfalz rund 164.317 MWh pro Jahr. Bezogen auf die Bevölkerungszahl entspricht dies einem Potenzial von etwa 15.591 MWh pro Jahr je 1.000 Einwohner. Diese Angaben beziehen sich ausschließlich auf die nutzbaren Dachflächen und berücksichtigen keine Freiflächenanlagen. Das dargestellte Solarpotenzial entspricht einer potenziellen CO₂-Einsparung von rund 42.271 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr und verdeutlicht damit den erheblichen Beitrag, den der Ausbau der Solarenergie zur Reduktion von Treibhausgasemissionen leisten kann.

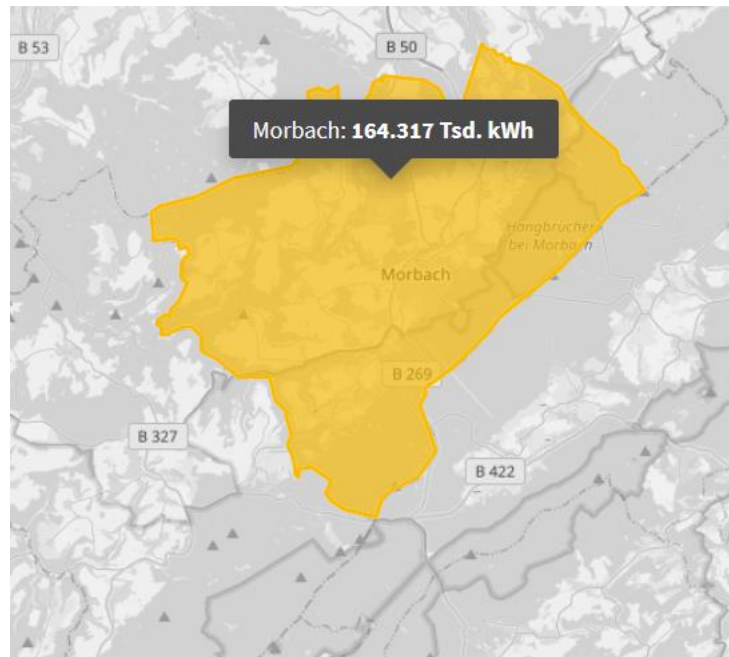


Abbildung 26: Morbach aggregierte Potenziale für Solarthermie auf Dachflächen [Quelle: energieatlas.rlp]

Nachfolgend ist eine Karte des Deutschen Wetterdienstes (DWD) dargestellt, welche die mittlere Globalstrahlung in Deutschland für den Zeitraum von 1981 bis 2010 in kWh/m² darstellt. Grundsätzlich nimmt die Globalstrahlung mit abnehmender geografischer Breite zu, das heißt, sie steigt mit der Annäherung an den Äquator. Für den Standort Morbach ergibt sich daraus eine durchschnittliche jährliche Globalstrahlung von etwa 1.070 kWh/m²·a, die als Grundlage für die weitere Betrachtung dient. Unter der Annahme eines Wirkungsgrades der Solarthermieanlage von 50 % resultiert daraus eine nutzbare Wärmeerzeugung von rund 535 kWh pro Quadratmeter Kollektorfläche und Jahr.

Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland

Basierend auf Satellitendaten und Bodenwerte aus dem DWD-Messnetz

Mittlere Jahressummen, Zeitraum: 1981 - 2010

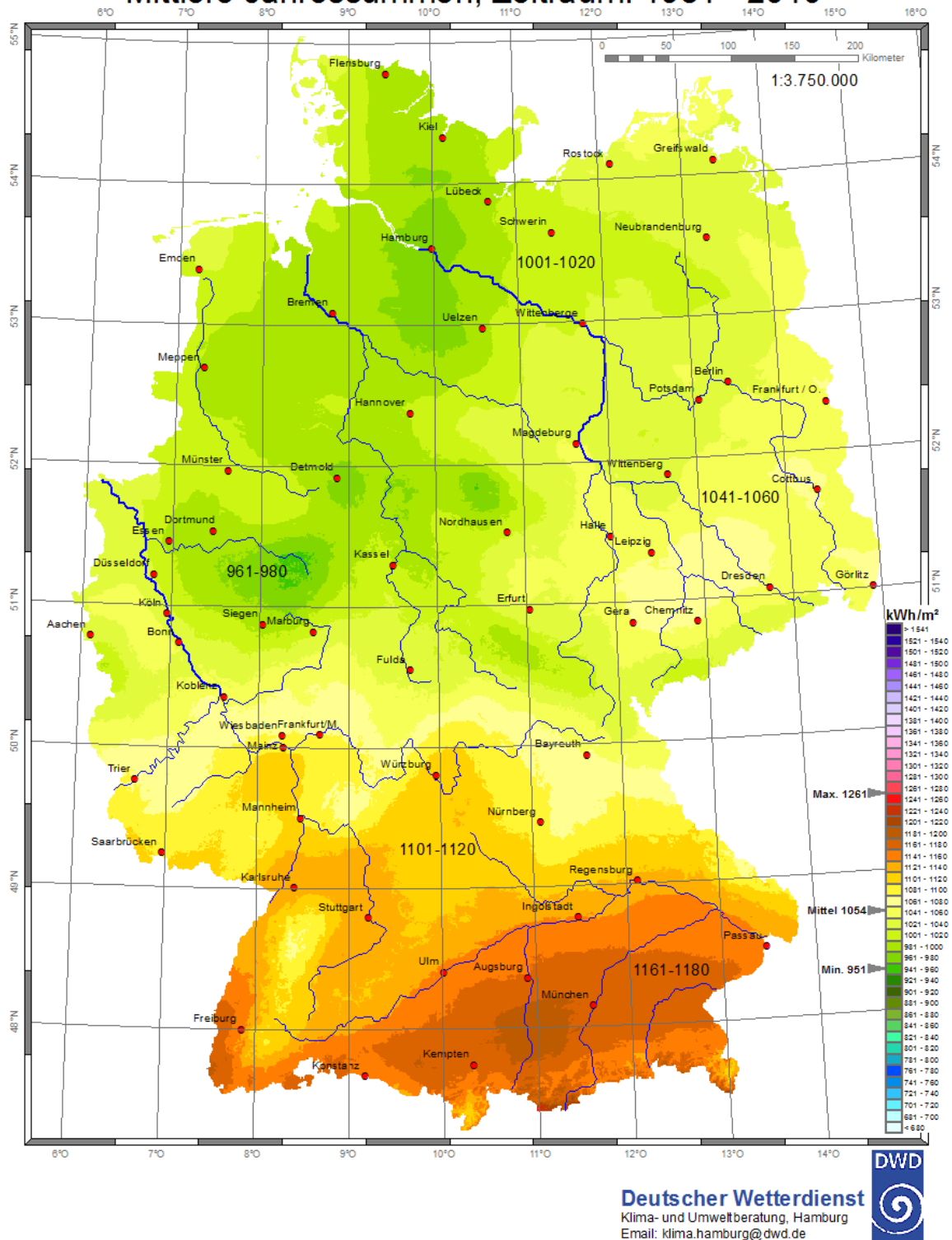


Abbildung 27: Mittlere Jahressummen Globalstrahlung Deutschland [Quelle: DWD]

Für die folgende Beispielrechnung werden 150 Wohngebäude mit einem durchschnittlichen jährlichen Wärmebedarf von 15.000 kWh pro Gebäude angenommen. Daraus resultiert ein gesamter jährlicher Wärmebedarf von 2.250.000 kWh. Würde dieser Wärmebedarf rechnerisch vollständig durch Solarthermie gedeckt, ergäbe sich eine erforderliche Kollektorfläche von:

$$2.250.000 \text{ kWh/a} \div 535 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a} \approx 4.200 \text{ m}^2$$

Diese Berechnung setzt jedoch voraus, dass 100 % der solaren Erträge nutzbar gemacht werden können. In der Praxis ist dies nur mit sehr großen saisonalen Wärmespeichern möglich, da Solarstrahlung und Wärmebedarf zeitlich stark auseinanderfallen (hohe Erträge im Sommer, hoher Bedarf im Winter). Daher wird in realen Anlagen mit einem sogenannten solaren Deckungsgrad gearbeitet. Dieser beschreibt den Anteil des jährlichen Wärmebedarfs, der tatsächlich durch Solarthermie bereitgestellt wird. Aufgrund der starken saisonalen Schwankungen liegt der wirtschaftlich realisierbare solare Deckungsgrad bei konventionellen Systemen typischerweise zwischen 30 % und 60 %. Der verbleibende Wärmebedarf wird durch zusätzliche Wärmeerzeuger, beispielsweise Heizkessel oder Wärmepumpen, gedeckt. Bei einem angenommenen solaren Deckungsgrad von 30 % reduziert sich die benötigte Kollektorfläche entsprechend auf etwa:

$$675.000 \text{ kWh/a} \div 535 \text{ kWh/m}^2\cdot\text{a} \approx 1.260 \text{ m}^2$$

Eine vollständige Belegung von Dachflächen mit Solarthermiemodulen ist natürlich in den meisten Fällen nicht sinnvoll, weil im Sommer die hohen Wärmeerträge nicht genutzt werden können. Allerdings kann es für große Dachflächen, bspw. kommunale Liegenschaften wie Schulen, oder gewerblich genutzte Gebäude mit großen Dachflächen eine Option darstellen, diese großflächig mit Solarthermiemodulen zu belegen und die Wärme zur Einspeisung in ein Wärmenetz (Kapitel 5.6.) zu nutzen. Insbesondere wenn in einem Wärmenetz oberflächennahe Geothermie eingesetzt wird, kann der Erdboden mittels der Solarthermie im Sommer wieder regeneriert werden.

Das gesamte Dach-Solarthermie-Potenzial der Gemeinde Morbach wurde auf Ebene der Baublöcke als Summe der potenziell nutzbaren Wärmemengen aller geeigneten Dachflächen wurde in Abbildung 28 dargestellt. Die Wärmemenge je Dachfläche wurde berechnet, indem die potenzielle Wärmeerzeugung pro Quadratmeter einer Solarthermie-Röhrenkollektoranlage mit einem angenommenen Modulwirkungsgrad von 60 % mit der für die Solarnutzung geeigneten Brutto-Dachfläche in m² (3D-Fläche) multipliziert wurde. Für Flachdächer wurde dabei – analog zur Annahme bei den PV-Anlagen – eine Aufständerrung mit 30° Neigung und Südausrichtung zugrunde gelegt.

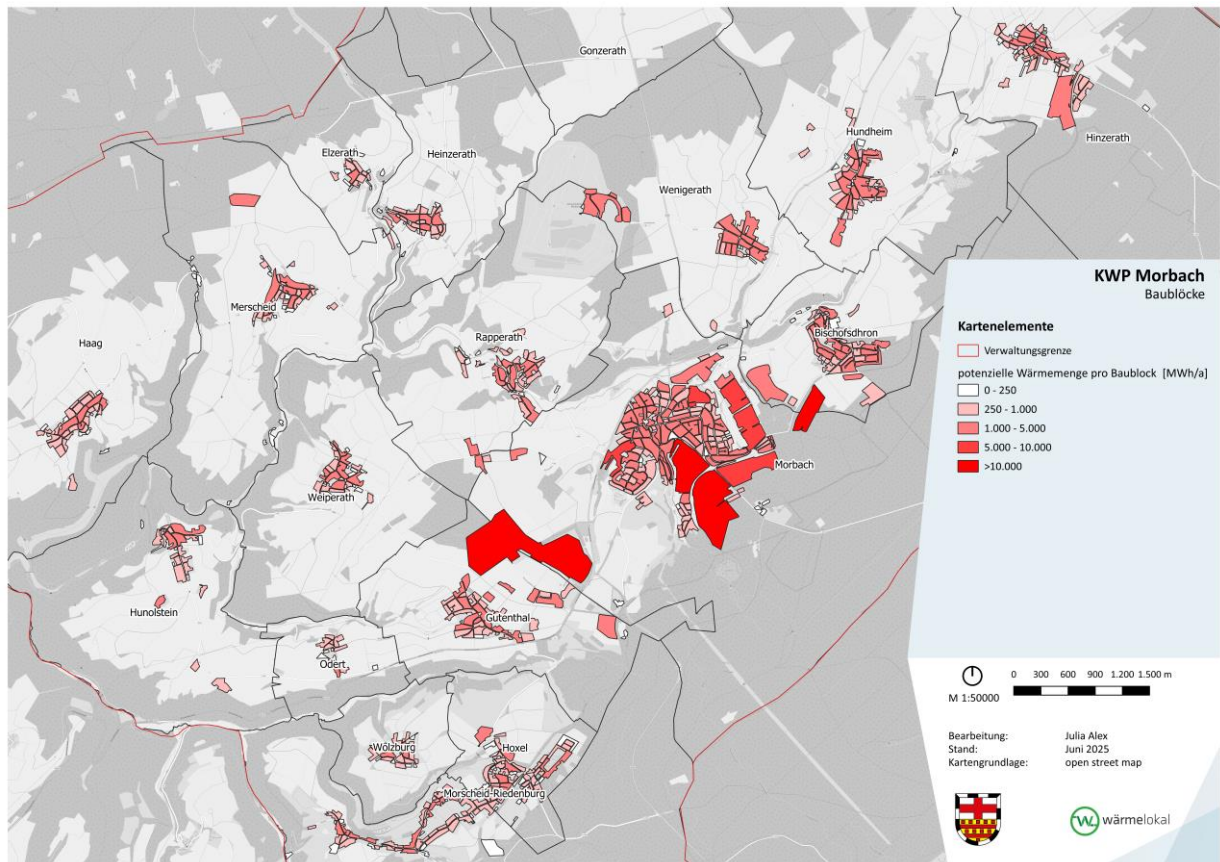


Abbildung 28: potenzielle Wärmemenge pro Baublock [MWh/a], die mit Dach-Solarthermie gewonnen werden kann

Um das verfügbare Potenzial mit dem Bedarf zu vergleichen, wurde die potenzielle Wärmemenge mit dem Bedarf auf Teilgebietsebene ins Verhältnis gesetzt. Die Analyse (vgl. Abbildung 29) zeigt, dass der Wärmebedarf eines Großteils der Teilgebiete bilanziell zu über 100 % über Dach-Solarthermie-Module gedeckt werden könnte. Auch wenn in der Realität nicht von solch idealen Bedingungen ausgegangen werden kann, verdeutlicht die Gegenüberstellung trotzdem das beachtliche Potenzial der Dachflächen.

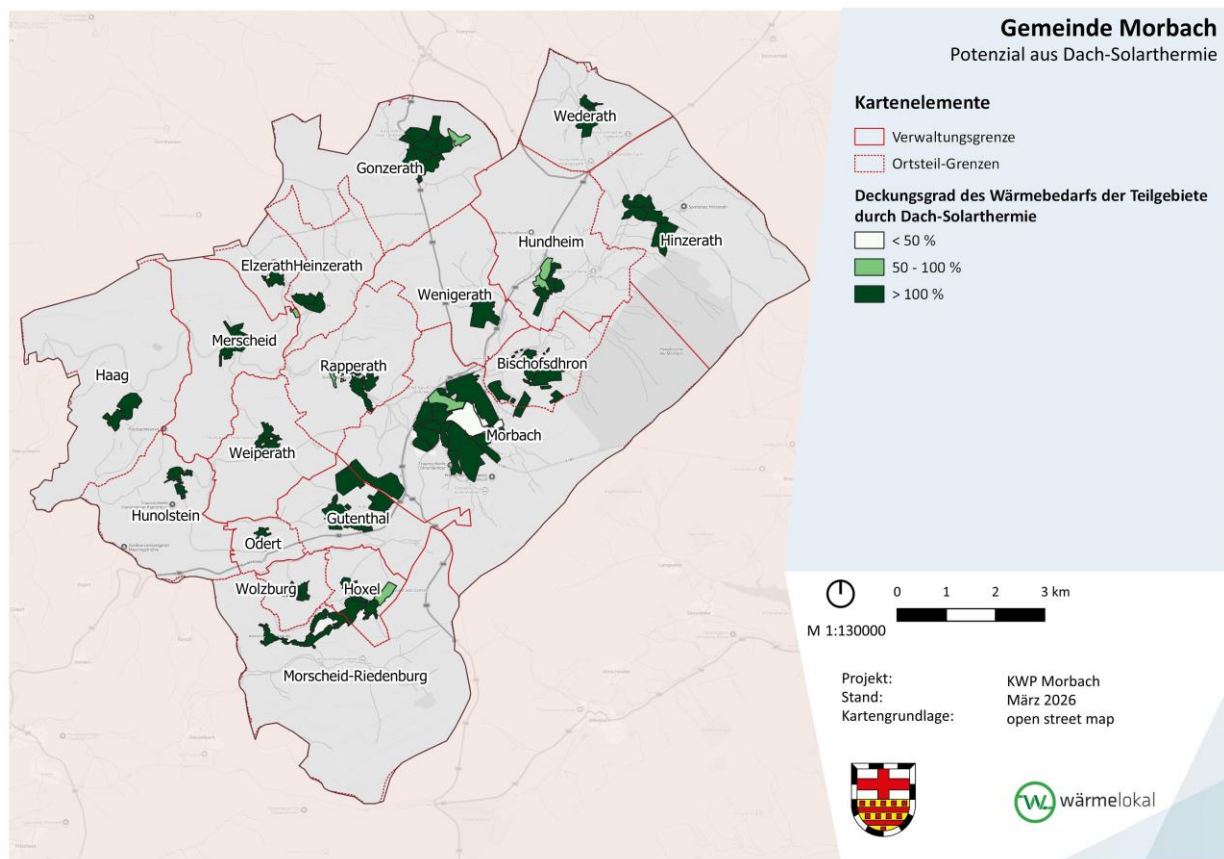


Abbildung 29: Deckungsgrad des Wärmebedarfs der Teilgebiete durch Dach-Solarthermie

5.5.2.2 Solarthermie auf Freiflächen

Freiflächen-Solarthermie stellt eine Möglichkeit dar, größere Wärmemengen klimafreundlich und zentral bereitzustellen, insbesondere in Kombination mit Wärmenetzen. Im Gegensatz zur Dachnutzung können auf Freiflächen größere zusammenhängende Anlagen realisiert werden, wodurch eine effizientere und wirtschaftlichere Wärmeerzeugung ermöglicht wird. Voraussetzung hierfür ist jedoch die Verfügbarkeit geeigneter Flächen in räumlicher Nähe zu potenziellen Versorgungsgebieten sowie die Berücksichtigung konkurrierender Nutzungsansprüche, beispielsweise aus der Landwirtschaft oder durch andere Energieprojekte.

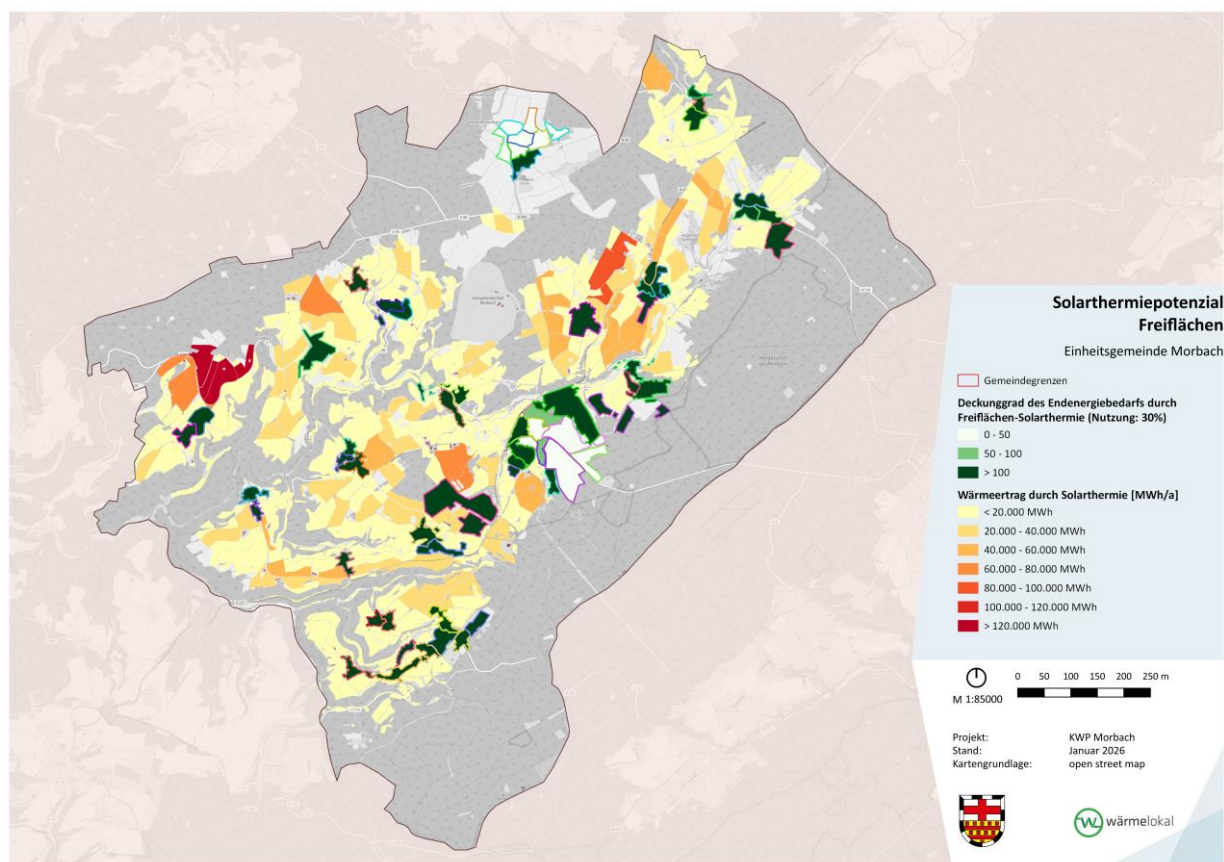


Abbildung 30: Solarthermie-Potenzial Gemeinde Morbach (Freiflächen)

Abbildung 30 zeigt die im Rahmen des Flächenscreenings ermittelten potenziell verfügbaren Flächen für Freiflächen-Solarthermie sowie die daraus ableitbaren jährlichen Wärmeerträge in MWh. Zusätzlich wird dargestellt, in welchem Umfang der Wärmebedarf der einzelnen Teilgebiete durch diese Potenziale gedeckt werden kann. Dabei wurde aus Gründen der Flächenkonkurrenz und praktischen Umsetzbarkeit lediglich ein Anteil von etwa 30 % des theoretischen Potenzials angesetzt. Dieser Wert stellt eine grobe Annäherung dar und kann in der Praxis – abhängig von lokalen Rahmenbedingungen und Nutzungskonflikten – auch geringer ausfallen. Die Abbildung ermöglicht somit eine erste Einschätzung, in welchen Teilgebieten Freiflächen-Solarthermie einen relevanten Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung leisten kann.

Dabei zeigt sich, dass der Wärmebedarf insbesondere in den außenliegenden Teilgebieten vielfach rechnerisch zu mehr als 100 % gedeckt werden kann. In Gonzerath stellt Freiflächen-Solarthermie hingegen keine greifbare Versorgungsoption dar, da dort aufgrund von Trinkwasserschutzgebieten keine ausreichenden Flächen zur Verfügung stehen.

Eine vergleichbare Situation ergibt sich auch für zentrale sowie südöstlich gelegene Teilgebiete in Morbach selbst. Dies ist jedoch vor allem auf die gewählte Zuordnungsmethodik zurückzuführen: Die verfügbaren Freiflächen werden jeweils dem nächstgelegenen Teilgebiet zugeordnet, sodass das Potenzial rechnerisch vor allem den außenliegenden Teilgebieten zugeschlagen wird. Grundsätzlich können aber auch die zentralen Teilgebiete versorgt werden, da sie ebenfalls innerhalb eines Kilometers zu potenziell geeigneten Freiflächen liegen. Letztlich handelt es sich daher vor allem um eine Frage der planerischen Zuordnung und Entscheidung, welche Teilgebiete durch die verfügbaren Potenziale versorgt werden sollen.

Freiflächen-Solarthermie ist vor allem für Teilgebiete mit geplanter Wärmenetzversorgung von Interesse. Für einen Großteil der Teilgebiete, die überwiegend eine dezentrale Versorgung vorsehen, stellt diese Option daher keine vorrangige Lösung dar. Das ermittelte Potenzial kann jedoch insbesondere in räumlicher Nähe zu Wärmenetzgebieten und Prüfgebieten weiterhin relevant sein. Zudem sind auch in überwiegend dezentral eingestufteten Teilgebieten kleinräumige Wärmenetzlösungen denkbar, sodass das Potenzial in diesen Fällen ebenfalls genutzt werden kann.

5.5.3. Geothermie

Geothermie ist die Technik zur Nutzung der in der Erdkruste gespeicherten Wärmeenergie, um in erster Linie Wärme aber teilweise auch Strom zu erzeugen. Diese erneuerbare Energiequelle kann für Heizzwecke, zur Stromerzeugung in Geothermiekraftwerken oder in Kombination beider Anwendungen genutzt werden und trägt zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei. Es wird unterschieden zwischen oberflächennaher, mitteltiefer und Tiefengeothermie. Abbildung 31 zeigt unterschiedliche Verfahren Geothermischer Nutzung und deren typischen Einsatz Tiefen. Von oberflächennaher Geothermie wird bei Tiefen bis zu 400 m gesprochen. Mitteltiefe Geothermie wird zwischen 400 und 1.000 m betrieben. Tiefengeothermie wird in Tiefen zwischen 1.000 und 5.000 m betrieben. Im oberflächennahen Bereich, d.h. bis in eine Tiefe von etwa 15 m wird die Temperatur des Bodens vor allem durch die atmosphärischen Bedingungen bestimmt (Lufttemperatur oberhalb des Bodens und Niederschlagswasser). Im Bereich zwischen 15 und 50 m befindet sich eine Schicht relativ konstanter Temperatur von etwa 10 °C. Ab 50 m unter der Oberfläche nimmt die Temperatur alle 100 m um etwa 3 °C zu, sodass in 400 m Tiefe eine Temperatur von etwa 22 °C vorherrscht.

Für die Nutzung von Erdwärme kommen verschiedene Systeme zum Einsatz. Oberflächenkollektoren nutzen die oberflächennahe Wärme des Erdreichs in Tiefen von ca. 1 bis 1,5 m. Die Kollektoren müssen unterhalb der lokalen Frostgrenze im Erdreich verlegt werden. Aufgrund der geringen Ergiebigkeit in den oberflächennahen Erdschichten müssen die Kollektoren (bspw. in Form von sich schlängelnden Rohren) auf einer vergleichsweise großen Fläche verlegt werden. Es wird daher auch von Flächenkollektoren gesprochen. Als Faustregel sollte die durch Flächenkollektoren belegte Fläche in etwa dem Doppelten der zu beheizenden Wohnungsfläche für eine sinnvolle Heizungsunterstützung entsprechen. Bei modernen Dämmstandards, in Kombination mit Wasser/Wasser-Wärmepumpen, können auch geringere Flächen einen Beitrag zur Wärmeversorgung leisten. Ein Nachteil von Erdkollektoren ergibt sich durch die Jahreszeiten- und wetterabhängige Fluktuation der verfügbaren Wärmemengen.

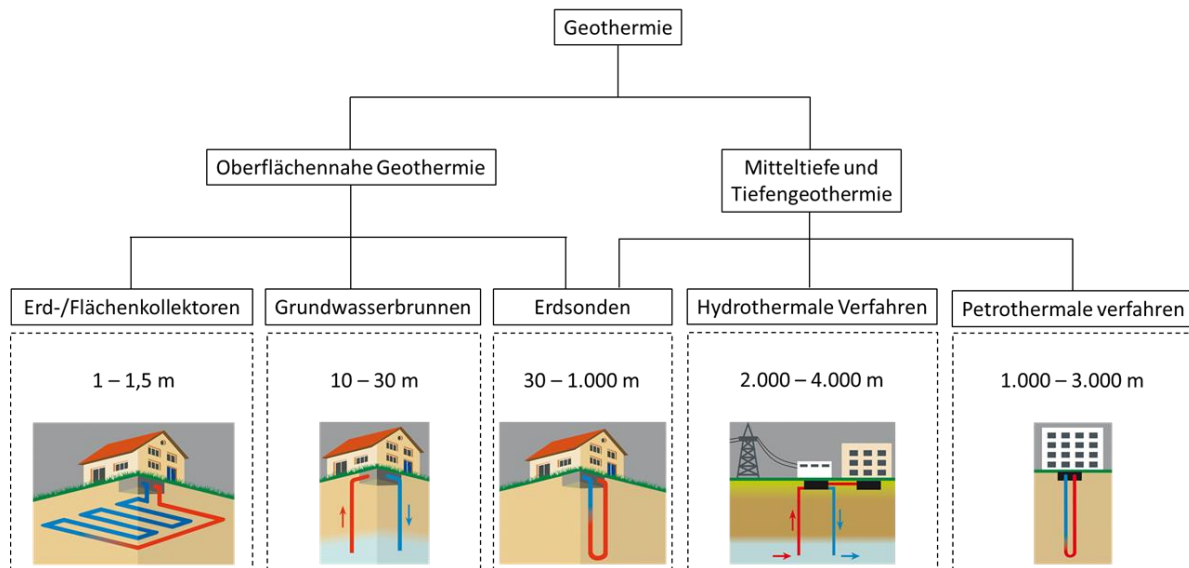


Abbildung 31: Geothermische Verfahren und Technologien zur Gewinnung von Erdwärme (Quelle: [GD NRW; 2023], Eigene Darstellung)

5.5.3.1 Erdwärmekollektoren

Auf Basis der Eignungskarten für Erdwärmekollektoren (EWK) des Geoportals Rheinland-Pfalz lässt sich die grundsätzliche Eignung der Böden in der Gemeinde Morbach für die Nutzung oberflächennaher Geothermie bewerten. Die Standorteignung von Böden für die Gewinnung geothermischer Energie ist insbesondere auf Flächen mit hohen Wärmeentzugsleistungen gegeben. Eine herausragende Bedeutung kommt dabei dem Wasserhaushalt zu. Besonders gut geeignet sind tiefgründige Böden mit guter Durchfeuchtung und/oder geringen Grundwasserflurabständen. Gering geeignet sind dagegen steinige und flachgründige Böden, bei denen das anstehende Gestein bereits oberhalb von 1,2 m unter der Geländeoberfläche auftritt. In diesen Bereichen ist mit geringeren Wärmeentzugsleistungen zu rechnen, zudem können Erdwärmekollektoren unter Umständen nicht tief genug verlegt werden. Tiefgründige Böden ohne Vernässung sind grundsätzlich geeignet; die Standortbedingungen können gegebenenfalls durch die Versickerung von Regenwasser verbessert werden.

Die Auswertung zeigt, dass der Großteil der Flächen innerhalb der Gemeinde Morbach grundsätzlich geeignet ist. Im nordwestlichen Bereich von Morbach, rund um befindet sich ein Bereich mit sehr guter Eignung für Erdwärmekollektoren, während entlang von Wasserläufen eher von einer geringen Eignung ausgegangen werden kann. Die geringere Eignung entlang von Wasserläufen steht nicht im Widerspruch zur grundsätzlichen Bedeutung des Wasserhaushalts für die geothermische Nutzung. Zwar wirken sich hohe Bodenfeuchten und geringe Grundwasserflurabstände grundsätzlich positiv auf die Wärmeleitfähigkeit aus, jedoch sind die Böden in diesen Bereichen häufig flachgründig und steinig, sodass das anstehende Gestein bereits in geringer Tiefe erreicht wird. Dadurch ist die Verlegung von Erdwärmekollektoren nur eingeschränkt möglich und die erzielbaren Wärmeentzugsleistungen sind reduziert. Die kartografische Darstellung der Bodeneignung ist in der nachfolgenden Abbildung 32 dargestellt.

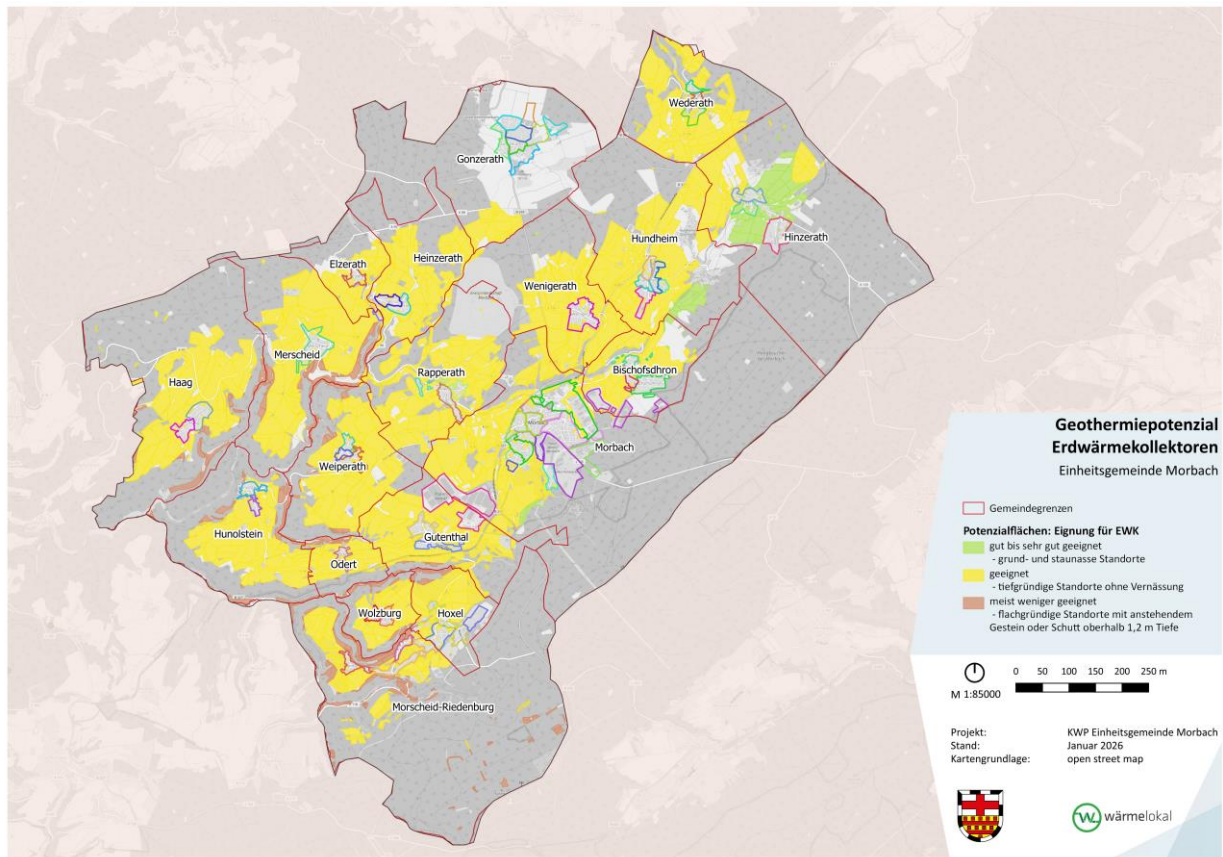


Abbildung 32: Eignung der Böden für Erdwärmekollektoren in der Gemeinde Morbach

Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens, ein zentraler Parameter für die Effizienz von Erdwärmekollektoren und Erdsonden, liegt in der Gemeinde überwiegend im Bereich von 1,2 bis 1,3 W/m*K und damit in einem gut geeigneten Bereich. Bereiche entlang von Wasserläufen weisen teilweise geringere Wärmeleitfähigkeiten auf (0,9 bis 1,0 W/m*K). Darüber hinaus finden sich in der östlichen Hälfte der Gemeinde räumlich konzentrierte Bereiche mit einer Wärmeleitfähigkeit von über 1,3 W/m*K.

Diese räumlichen Unterschiede haben Einfluss darauf, wo oberflächennahe Geothermie besonders wirtschaftlich und technisch vorteilhaft eingesetzt werden kann. Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens wird in der folgenden Abbildung 33 kartografisch dargestellt.

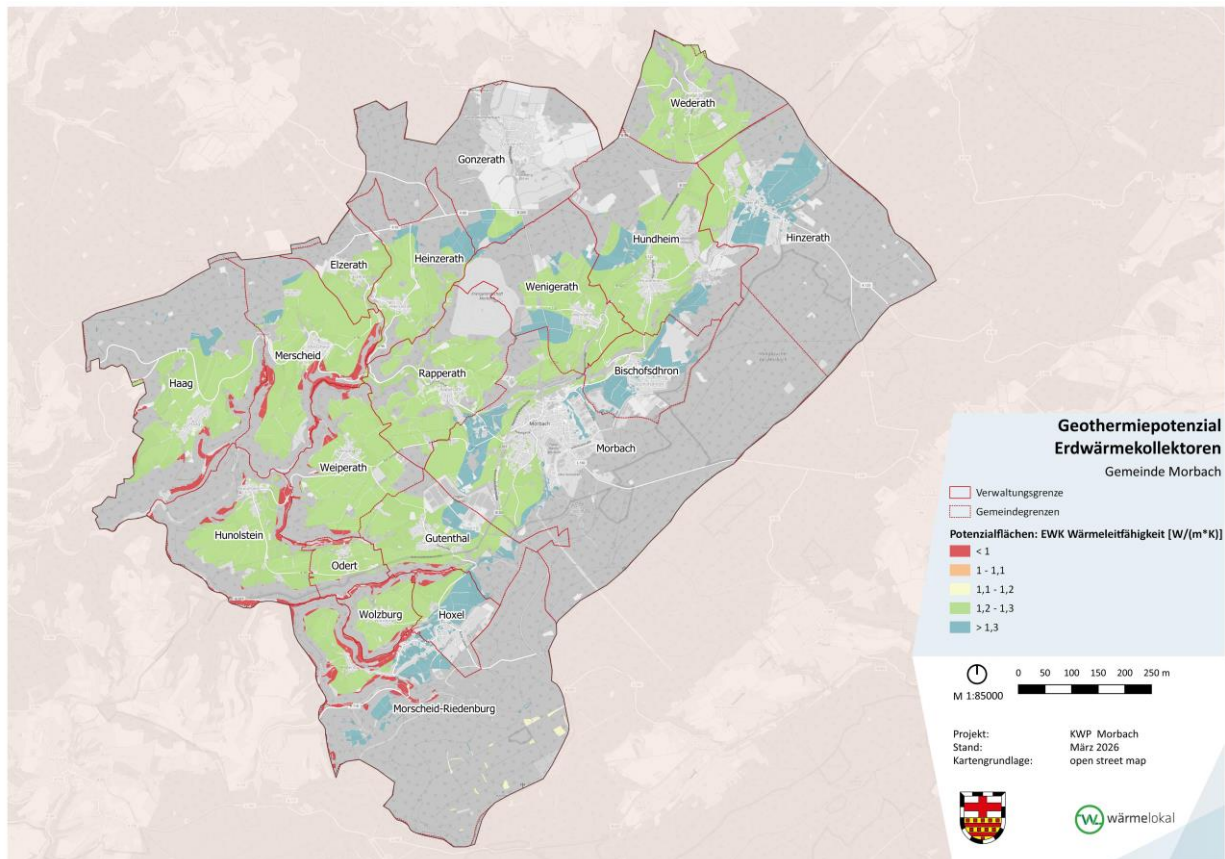


Abbildung 33: Wärmeleitfähigkeiten für Erdwärmekollektoren auf Potenzialflächen der Gemeinde Morbach

5.5.3.2 Erdwärmesonden

Um das Potenzial von Erdwärmesonden zu bestimmen wurde zunächst anhand der geologischen Übersichtskarte des Landesamtes für Geologie und Bergbau (GÜK300) untersucht welche Geologischen Gegebenheiten auf dem Gebiet der Gemeinde Morbach vorkommen. Der überwiegende Anteil besteht aus Ton- und Siltstein mit geringmächtigen Einschaltungen von Sandstein, in Abbildung 34 orange dargestellt.

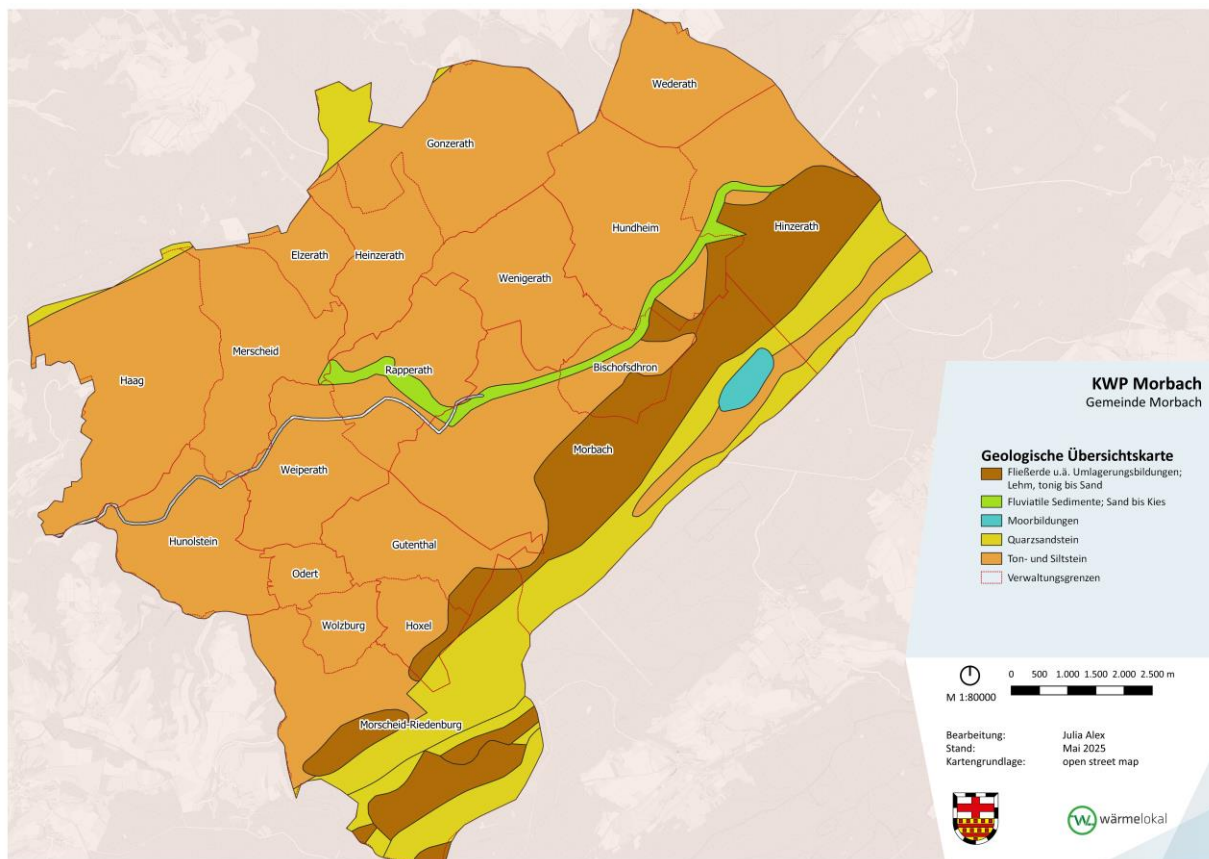


Abbildung 34: geologische Übersichtskarte (GÜK300) [Quelle: Landesamt für Geologie und Bergbau; Geoportal RLP]

Gemäß der VDI-Richtlinie 4640 wurde den verschiedenen Bodenarten eine Wärmeleitfähigkeit und eine spezifische Entzugsleistung zugeordnet. Die verwendeten Werte werden in

Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: Wärmeleitfähigkeiten und spezifische Entzugsleistungen nach Bodenarten [Quelle: energie-experten.org nach VDI 4640]

Petrographie GÜK300	Gewählte Bodenart nach VDI 4640	Wärmeleitfähigkeit [W/m*K]	Entzugsleistung [W/m]
Fließerde (Lehm, tonig bis Sand):	Lehm	0,7	45
Fluviatile Sedimente (Sand, kiesig bis Kies)	Grobsand	0,5	75
Quarzsandstein	Sandstein	3,2	80
Ton- und Siltstein:	Tonstein	2,3	70

Den verfügbaren Potenzialflächen wurden auf Grundlage ihrer Petrographie spezifische Entzugsleistungen zugeordnet. Anschließend wurde für jede Fläche ermittelt, wie viele Erdwärmesonden dort unter Berücksichtigung eines Mindestabstands von 10 m zum Flächenrand sowie eines Abstands von 6 m zwischen den einzelnen Sonden angeordnet werden können. Auf Basis der jeweiligen spezifischen Entzugsleistung wurde danach berechnet, welche Wärmemenge je Fläche bei einer jährlichen Nutzungsdauer von 1.800 Stunden entzogen werden kann. Diese Berechnung wurde für Sondentiefen von 40 m, 60 m, 80 m und 100 m durchgeführt.

Auf Grundlage dieser Berechnungen wurde anschließend überprüft, ob und in welchem Umfang die Wärmebedarfe der einzelnen Teilgebiete durch Geothermie-Sonden gedeckt werden können und wie viele Sonden hierfür jeweils erforderlich wären. Abbildung 35 zeigt die Ergebnisse für die gesamte Gemeinde.

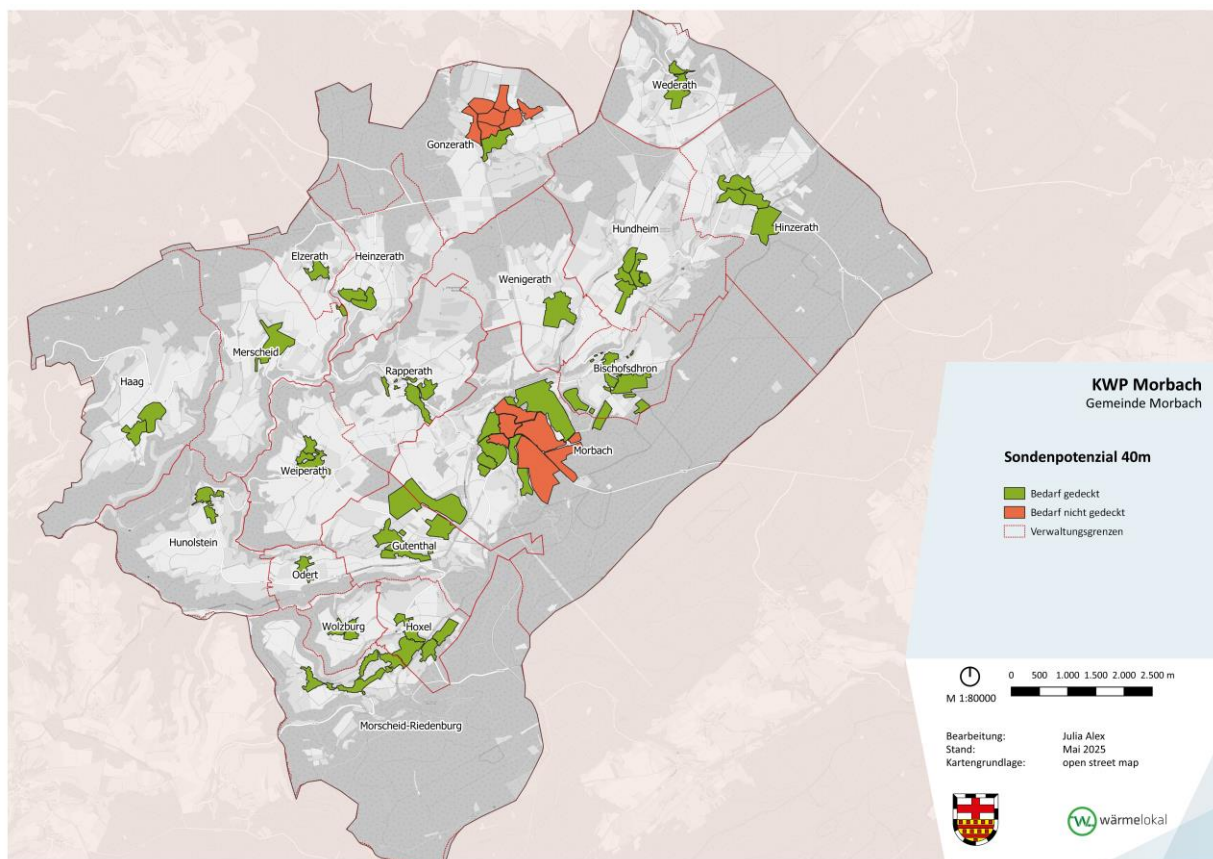


Abbildung 35: Teilgebiete und ihre Bedarfsdeckung durch Sonden mit einer Tiefe von 40 m

Exemplarisch werden die Ergebnisse der Teilgebiete in Morbach mit der jeweils notwendigen Sondenanzahl für 40 m tiefe Sonden in Abbildung 36 dargestellt. Alle anderen Ortsteil-Ergebnisse können dem Kartenwerk entnommen werden.

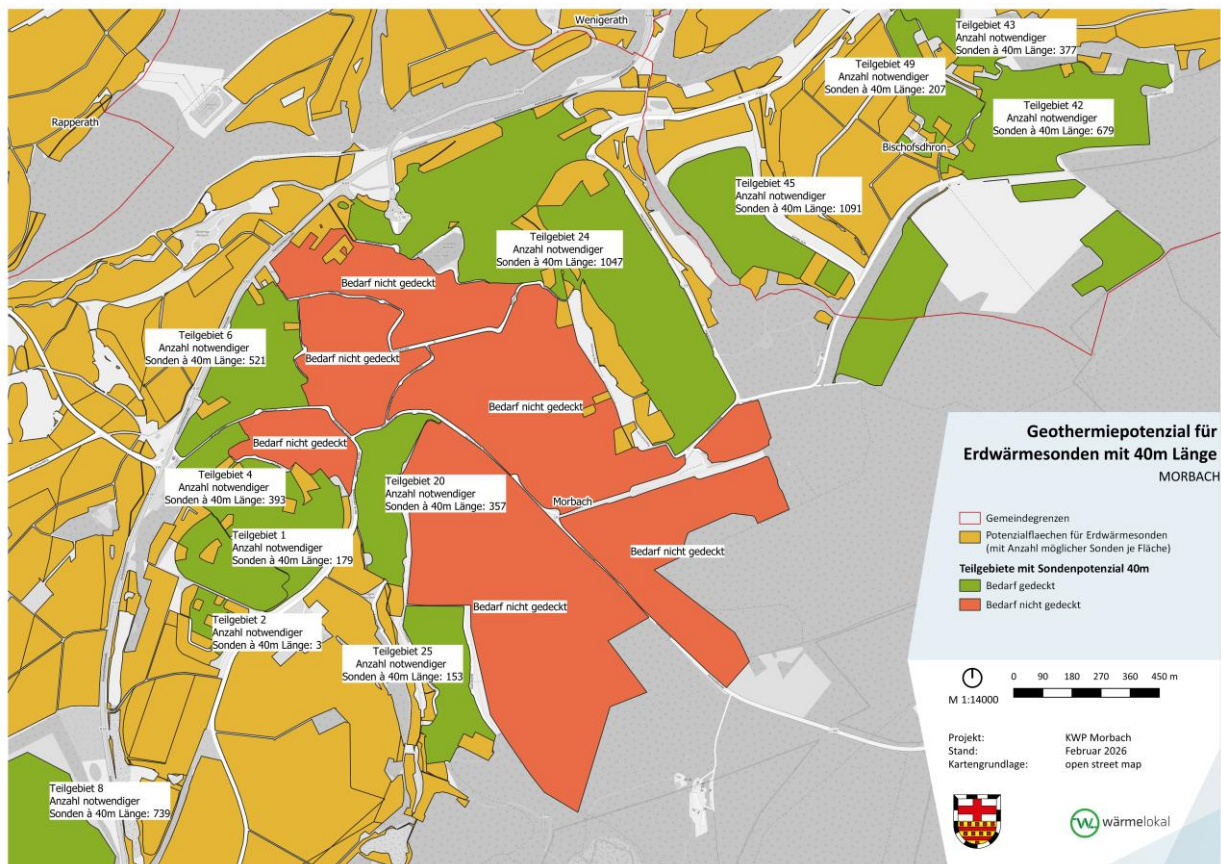


Abbildung 36: Geothermiefeldpotenzial Anzahl für Erdwärmesonden mit einer Tiefe von 40 m je Teilgebiet in Morbach

Nicht gedeckte Bedarfe entstehen analog zu den Ausführungen für Solarthermie durch die Zuordnung der Potenzialflächen zu ihrem nächstgelegenen Teilgebiet. Somit erhalten innenliegende Teilgebiete weniger Potenzialflächen als Rand-Teilgebiete. Auch hier kann davon ausgegangen werden, dass in der Realität zumindest in Teile Geothermie möglich ist und der Bedarf anteilig durch diese Technologie gedeckt werden kann.

Analog zu den Sonden mit 40 m Tiefe werden die Ergebnisse für 100 m tiefe Sonden in Abbildung 37 und Abbildung 38 dargestellt. Weitere Ortsteil-Ergebnisse können dem Kartenwerk entnommen werden.

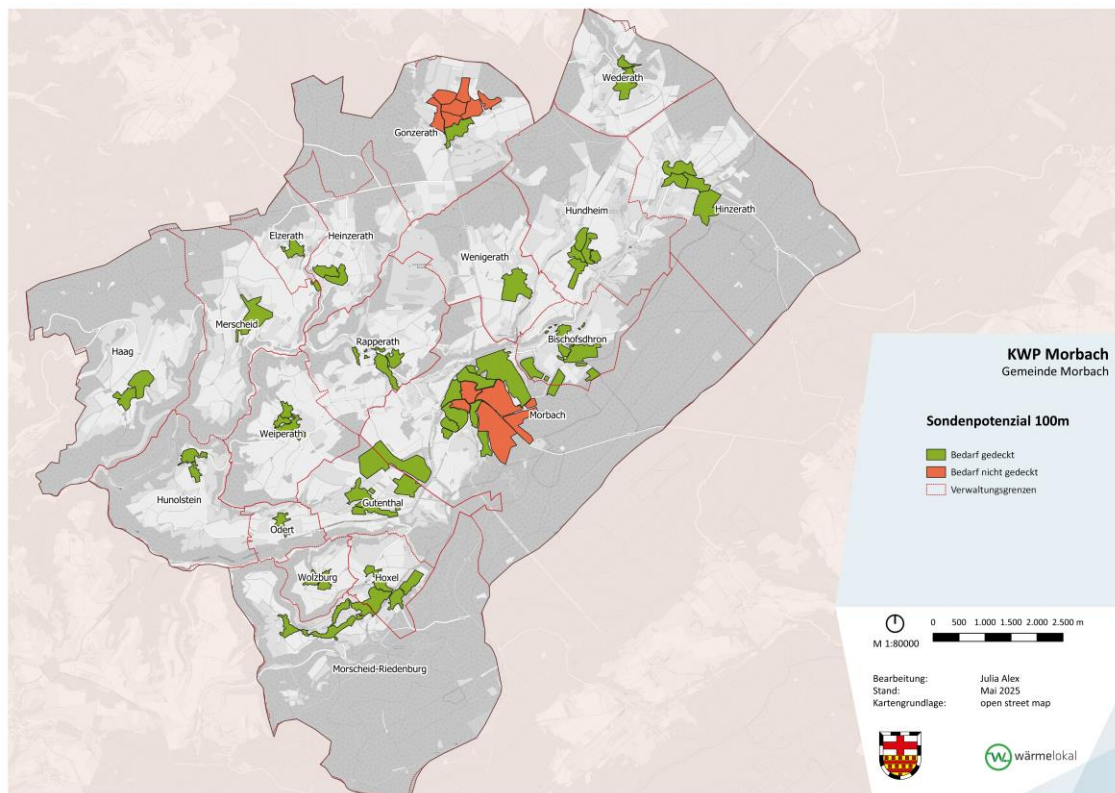


Abbildung 37: Teilgebiete und ihre Bedarfsdeckung durch Sonden mit einer Tiefe von 100 m

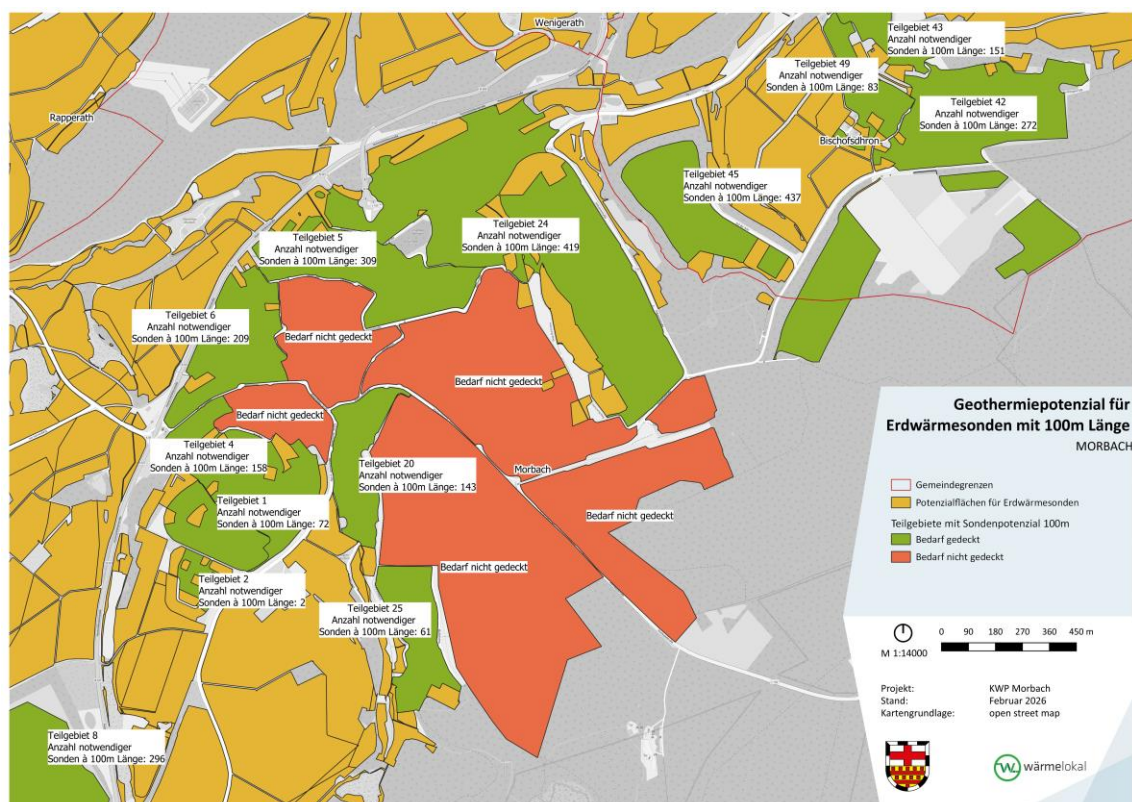


Abbildung 38: Geothermiepotezial und Anzahl Erdwärmesonden mit einer Tiefe von 100 m je Teilgebiet in Morbach

5.5.3.3 Tiefe Geothermie

Für das Potenzial der tiefen Geothermie im betrachteten Gebiet ist es wichtig, zwischen zwei Arten der Geothermienutzung zu unterscheiden: der hydrothermalen und der petrothermalen Geothermie. Die hydrothermale Geothermie nutzt wasserführende Gesteinsschichten, während die petrothermale Geothermie die Wärme aus dem umliegenden Gestein entzieht. Ab einer Tiefe von 400 Metern wird die Geothermie als tief bezeichnet, wobei der Bereich von 400 Metern bis 1000 Metern als mitteltiefe Geothermie klassifiziert wird.

Um das Potenzial der tiefen Geothermie in der Region genauer einschätzen zu können, werden zunächst öffentlich zugängliche geologische Karten und Daten analysiert. In Rheinland-Pfalz können geothermische Daten über das Geoinformationssystem der Landesregierung (Geoportal RLP) bezogen werden. Diese enthalten detaillierte Informationen zu geologischen Gegebenheiten und ermöglichen eine erste Abschätzung des Geothermiepotenzials.



Abbildung 39: Wichtige hydrogeothermische Regionen Deutschlands [Aquifere >60 °C] (Quelle: Geoportal RLP)

Die obige Abbildung 39 zeigt eine Übersicht über die wichtigsten Regionen in Deutschland, die für hydrogeothermische Nutzungen in Frage kommen. Dargestellt sind Regionen, in denen Aquifere mit Temperaturen über 60°C vorkommen (orange). Deutschlands wichtigste Regionen im Hinblick auf hydrogeothermische Nutzungen sind das norddeutsche Becken, der Oberrheingraben und das Süddeutsche Molassebecken. In diesen Regionen existieren im tiefen Untergrund Reservoirs mit heißen Wässern, die mit Temperaturen von über 60°C eine direkte Wärmenutzung ermöglichen. Darüber hinaus ermöglichen Temperaturen von über 100°C die grundlastfähige Stromerzeugung.³ Im Gegensatz dazu zeigt die Auswertung geologischer Daten jedoch, dass die Temperaturen im tiefen Untergrund des betrachteten Gebietes unter 60 °C liegen. Dies bedeutet, dass eine Nutzung der tiefen Geothermie aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll ist, da eine energetisch und finanziell tragfähige Wärme Gewinnung nur bei deutlich höheren Temperaturen möglich wäre. Das Potenzial für die Nutzung tiefer Geothermie in diesem Gebiet ist demnach begrenzt.

³ „Tiefe Geothermie – Nutzungsmöglichkeiten in Deutschland“ (2011), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

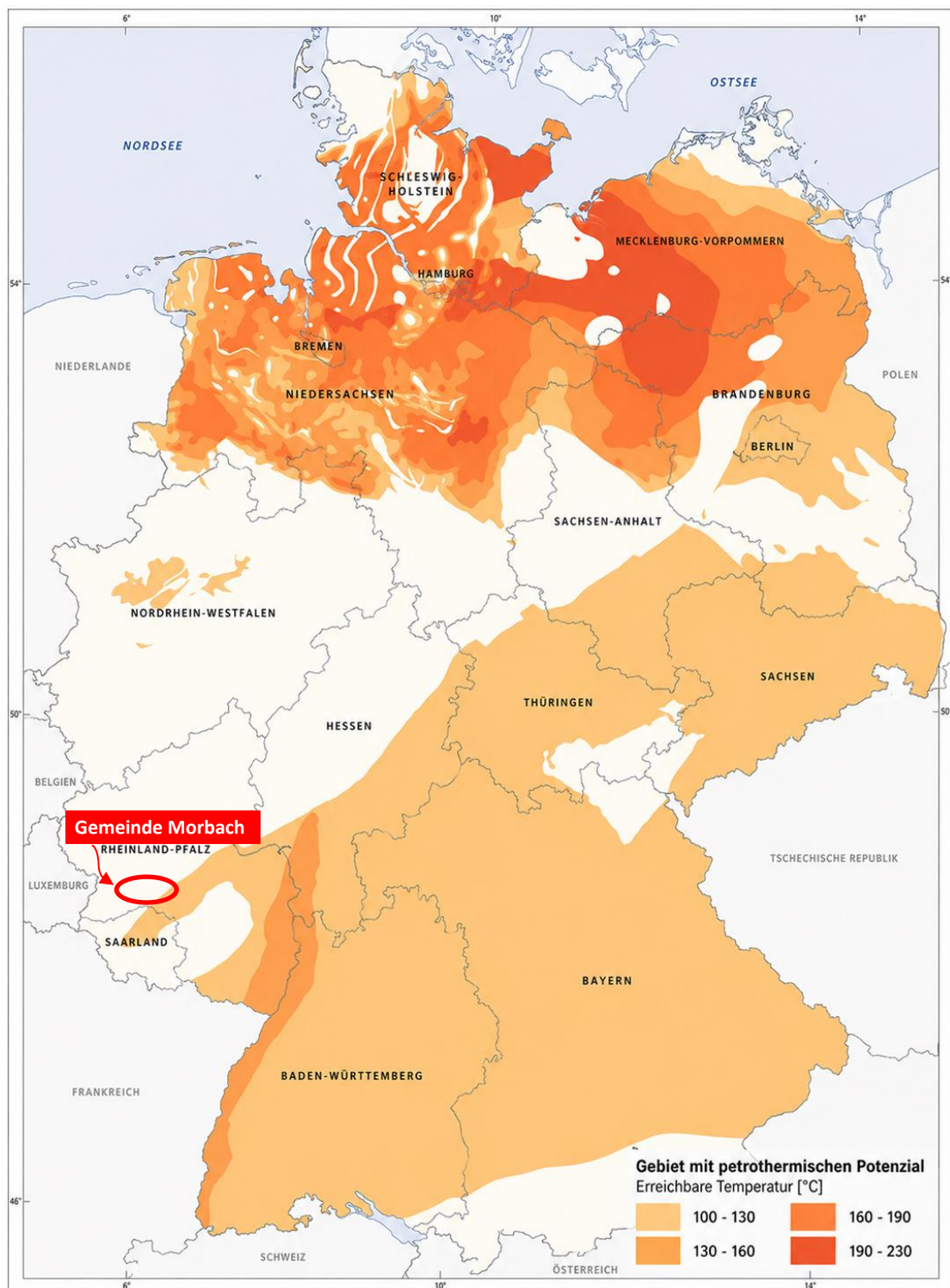


Abbildung 40: Potenzial Petrothermalen Geothermie in Deutschland⁴. Aufwertung der Bildqualität per ChatGPT.

Analog zur hydrothermalen Geothermie ist auch das Potenzial für petrothermale Geothermie in der Gemeinde gering. Abbildung 40 gibt einen Überblick über Gebiete in Deutschland die über ausreichende Temperaturen für

⁴ Schulz, R.: Nutzung petrothermalen Technik – Vorschlag für eine Definition für die Anwendung des EEG. Archiv - Nr. 128 452: 114 S., 1 CD. Aufl. Hannover : LIAG, 2009 aufgerufen über <https://www.geothermie.de/geothermie/geothermische-technologien/tiefe-geothermie>

petrothermale Geothermie verfügen. Die Gemeinde Morbach liegt außerhalb dieser Zonen, sodass das entsprechende geothermische Potenzial nicht gegeben ist.

5.5.4. Unvermeidbare Abwärme

Das Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze definiert unvermeidbare Abwärme folgendermaßen: „Wärme, die als unvermeidbares Nebenprodukt in einer Industrieanlage, einer Stromerzeugungsanlage oder im tertiären Sektor anfällt und ohne den Zugang zu einem Wärmenetz ungenutzt in die Luft oder in das Wasser abgeleitet werden würde; Abwärme gilt als unvermeidbar, soweit sie aus wirtschaftlichen, sicherheitstechnischen oder sonstigen Gründen im Produktionsprozess nicht nutzbar ist und nicht mit vertretbarem Aufwand verringert werden kann“ (§3 WPG). Es handelt sich demnach um überschüssige Wärme aus Prozessen, welche aus triftigen Gründen weder eingespart noch im jeweiligen Prozess selbst genutzt werden kann. Unvermeidbare Abwärme kann in ein Wärmenetz eingespeist werden und über dieses zu Wärmeabnehmern transportiert werden.

5.5.4.1 Industrielle und gewerbliche Abwärme

Industrielle Abwärme kann einen erheblichen Beitrag zur Wärmeversorgung von Gebäuden leisten. Bei vorhandenen Abwärmequellen sollte zunächst die innerbetriebliche Verwendung geprüft werden. Gegebenenfalls kann die unvermeidbare Abwärme zur Raumbeheizung und zur Vorwärmung von Massenströmen genutzt werden. Besteht nach der Eigenprüfung weiteres unvermeidbares Abwärmepotenzial, sollte eine Eignungsprüfung zur Erschließung der Abwärme für die externe Verwendung durchgeführt werden. Hierzu sollte die Abwärme vor allem punktuell anfallen. Die Entfernung zwischen der Abwärmequelle und dem Ort der Wärmesenke (dort wo Wärmebedarfe gedeckt werden sollen) sollte nicht zu groß sein um Verluste und die Energieaufwände für den Transport der Wärme von Quelle zu Senke gering zu halten. Auch durch Industrie kann es zu unvermeidbarer Abwärme kommen, welche, wenn sie nicht zum Eigenverbrauch genutzt wird, für die Versorgung eines Wärmenetzes genutzt werden kann. Durch tiefere Untersuchungen und Gespräche mit lokalen Unternehmen lässt sich gegebenenfalls auch hier ein Wärmenetz aufbauen, welches durch, mit der Abwärme der Industrie versorgten, Wärmetauschern versorgt wird.

Im Rahmen der Analyse konnte in Morbach selbst eine potenzielle Quelle für die Nutzung industrieller Abwärme identifiziert werden. Hier befindet sich nämlich das Unternehmen **Papier-Mettler Kunststoffe KG**, welches ein relevantes Abwärmepotenzial in seinen Werken 1 und 2 besitzt. Die wichtigsten Kenndaten des Unternehmens im Bezug zur Abwärme können durch ihre Gesamtgröße von über 8.489.285 kWh in Werk 1 und in 26.606.732 kWh Werk 2 pro Jahr aus der Plattform für Abwärme der Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) entnommen werden. Die Abwärme in den beiden Werken entsteht überwiegend in Druckluftkompressoren, Abluftreinigungsanlagen sowie Kälteanlagen. In Werk 2 liegen die maximalen Temperaturen je nach Anlage zwischen etwa 56 °C und bis zu 2370 °C, während in Werk 1 bei vergleichbaren Anlagentypen Temperaturen von etwa 360 °C bis 1500 °C erreicht werden. Die Verfügbarkeit der Abwärme ist insgesamt nicht verlässlich vorhersehbar. Zudem ist zu berücksichtigen, dass in Werk 2 lediglich etwa die Hälfte der Anlagen auch am Wochenende Abwärme bereitstellt, wodurch die zeitliche Kontinuität der Wärmeerzeugung zusätzlich eingeschränkt wird.

5.5.5. Flussthermie

Die Gemeinde Morbach verfügt über keinen Fluss, der zur Nutzung von Flussthermie in Frage kommt. Dennoch stellt die Flussthermie grundsätzlich eine vielversprechende Option zur klimafreundlichen Wärmeversorgung dar und kann insbesondere in Regionen mit geeigneten Fließgewässern eine effiziente und nachhaltige Alternative darstellen. Sie nutzt die thermische Energie des Flusswassers, um über Wärmetauscher und Wärmepumpen Heizwärme oder Prozesswärme bereitzustellen. Das Verfahren basiert darauf, dass Flüsse – je nach Jahreszeit – eine relativ konstante Temperatur aufweisen, die zur Wärmeengewinnung genutzt werden kann. Besonders in dicht besiedelten Gebieten oder an Flussnähe gelegenen Gebieten kann Flussthermie einen wichtigen Beitrag zur dezentralen Wärmeversorgung leisten.

Technisch erfolgt die Wärmeengewinnung über Wärmetauscher, die das Wasser abkühlen, um die darin gespeicherte Wärme zu entziehen. Die abgezogene Wärme wird durch eine Wärmepumpe auf ein für Heiz- oder Warmwasserzwecke nutzbares Temperaturniveau gebracht. Der Vorteil dieser Technologie liegt in der Nutzung einer regenerativen Energiequelle, die direkt vor Ort verfügbar ist. Damit kann der Verbrauch fossiler Energieträger reduziert und die Klimaneutralität der Wärmeversorgung vorangetrieben werden.

Die wirtschaftliche und technische Machbarkeit von Flussthermie ist abhängig von mehreren Faktoren. Dazu zählen die Flussgröße, die Wassertemperatur, die Durchflussmenge sowie die technischen und genehmigungsrechtlichen Anforderungen.

5.5.6. Bioenergie

Eine Unterscheidung zwischen Stromerzeugung und Wärmeerzeugung im Bereich der Bioenergie ist nur schwer möglich, da eine kombinierte Produktion von Strom und Wärme – die aus energetischer Sicht effizienteste Nutzungsart – in den meisten Fällen zu empfehlen ist. Auch kann, je nach Datengrundlage, bei Bestandsanlagen nicht immer festgestellt werden, ob eine Anlage nur Strom produziert oder auch eine Nutzung der Prozessabwärme erfolgt.

Unter den erneuerbaren Energien ist die Biomasse die flexibelste Technologie. Im Gegensatz zu den fluktuierenden erneuerbaren Energiequellen wie Sonne und Wind, kann Biomasse einfacher „gelagert“ bzw. gespeichert werden und somit als Puffer dienen, wenn diese fluktuierenden Quellen zu wenig Energie liefern. Gerade in der Heizperiode kann die Bioenergie ihre Vorteile für die Wärmeerzeugung ausspielen und hat somit eine große Bedeutung für Wärmenetze im Landkreis.

Biomasse ist jedoch die flächenintensivste Energieproduktion unter den erneuerbaren Energien. Die Energieerträge aus verschiedenen Substraten variieren dabei stark. Aufgrund der Flächeneffizienz ist es meist sinnvoller, landwirtschaftliche Flächen mit zusätzlicher Photovoltaik zu nutzen, anstatt Flächen für den Anbau von Energiepflanzen vorzusehen.

Es gibt viele kritische Stimmen zur Nutzung von Biomasse als Energielieferant. Ein häufiges Thema ist die „Teller oder Tank“-Debatte, in der kritisiert wird, dass Biomasse nicht primär zur energetischen Nutzung angebaut werden sollte. Die CO₂-Speicherfunktion von Holz muss zunehmend mit der energetischen Nutzung abgewogen und kaskadierende Nutzungen bevorzugt werden.

Um Flächen zu sparen, sollten in Biogas- oder Pyrolyseanlagen auch Reststoffe genutzt werden, die ohnehin anfallen. Dazu gehören beispielsweise Waldrestholz aus nachhaltiger Waldwirtschaft, Landschaftspflegeholz, holzige Bestandteile des Grünschnitts, organische Abfälle und Gülle.

Die Verstromung des Biogases ist unter den heutigen Rahmenbedingungen ökologisch sinnvoll und aufgrund der Einspeisevergütung nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG-Gesetz) wirtschaftlich attraktiv. Zukünftig könnte jedoch die rein thermische Nutzung des Biogases und die Einspeisung der dabei gewonnenen Wärme in ein Wärmenetz eine ebenfalls attraktive und ökologisch sinnvolle Option darstellen.

Innerhalb der Einheitsgemeinde Morbach existieren zahlreiche Biomasseanlagen, die Biomasse produzieren, entweder durch Nutzung von Faulgas oder durch direkte Verbrennung von Biomasse, etwa in einem Heizkraftwerk. Es gibt drei Haupttypen von Faulgas:

- **Klärgas:** Entsteht in Kläranlagen bei der anaeroben Behandlung von Klärschlamm.
- **Biogas:** Wird in Biogasanlagen bei der Vergärung von organischen Abfällen wie Gülle, Pflanzenresten oder Lebensmittelabfällen produziert.
- **Deponiegas:** Bildet sich in Mülldeponien durch den Abbau organischer Abfälle. Innerhalb der Gemeinde gibt es jedoch keine Vorkommen von Deponiegas.

Die Bioenergieanlagen der Gemeinde Morbach sind in Abbildung 41 kartografisch dargestellt.

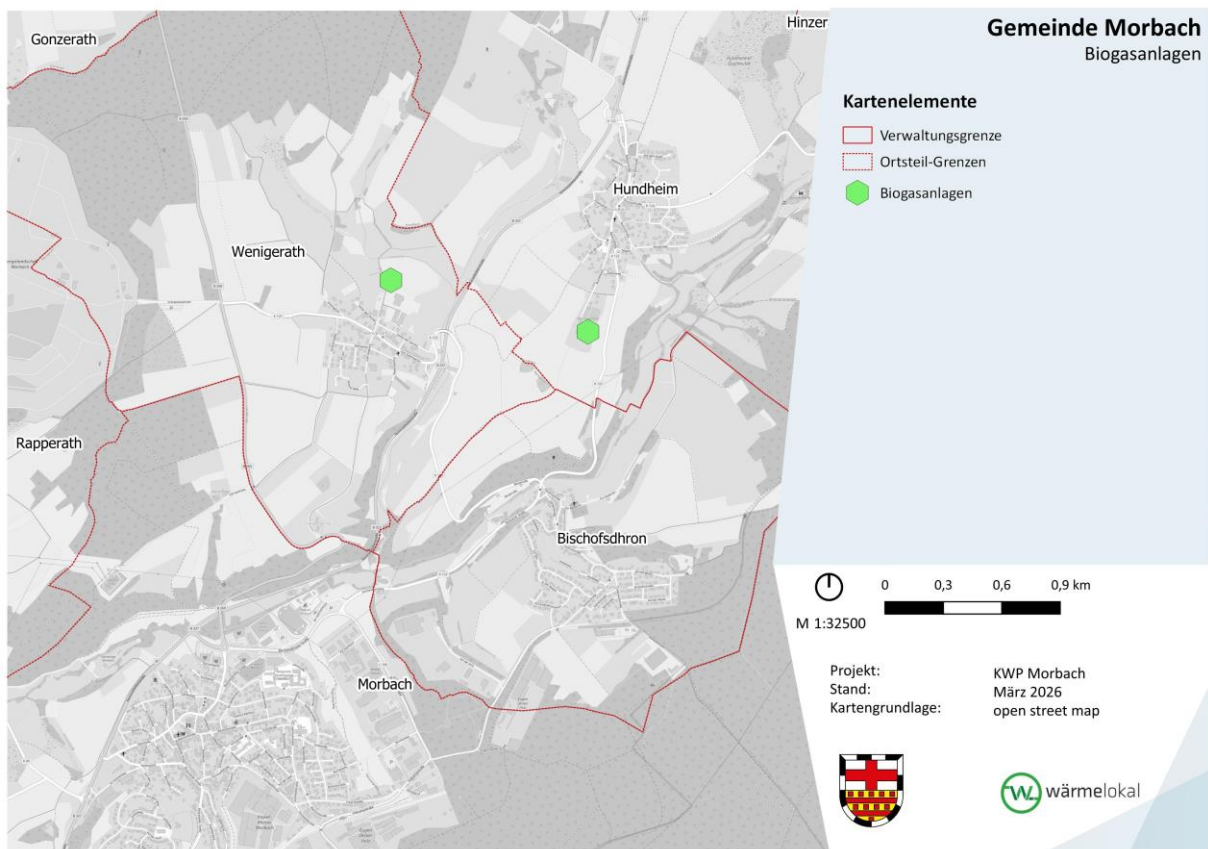


Abbildung 41: Biogasbauern in Morbach (eigene Darstellung, Quelle: Energieatlas.rlp)

Am nördlichen Rand des Dorfes Wenigerath befindet sich eine der beiden Biogasanlagen in Morbach mit einer elektrischen Leistung von 190 kW und einer thermischen Leistung von 218 kW, in der Biogas vor Ort verstromt

wird. In unmittelbarer Nähe östlich davon liegt auf dem Reinhardshof die zweite Biogasanlage, die ebenfalls Biogas direkt vor Ort verstromt und Wärme in ein Wärmenetz in Hundheim einspeist. Sie weist eine elektrische Leistung von 220 kW sowie eine thermische Leistung von 230 kW auf.

5.5.6.1 Landwirtschaftliche Biomasse (Energiepflanzen)

Landwirtschaftliche Biomasse umfasst gezielt für die Energieerzeugung angebaute Pflanzen auf Acker- und Grünlandflächen (Siehe Abbildung 22). Dazu zählen vor allem Mais, Raps, Getreide, Zuckerrüben, Sonnenblumen. Die regionalen Potenziale hängen stark von Anbaubedingungen wie Bodenqualität, Klima, Ernteerträgen und Nutzungskonkurrenzen ab. Aufgrund begrenzter Flächen und konkurrierender Anforderungen (z. B. Nahrungsmittelproduktion) sollte der Anbau von Energiepflanzen mit Bedacht erfolgen. Schutzgebiete, Wasserschutz- und Überschwemmungsflächen sind dabei in der Regel ausgeschlossen oder unterliegen Einschränkungen.

Die nutzbare Acker- und Grünlandfläche wurde von den WFS-Diensten bereitgestellt und mithilfe von QGIS ausgewertet. Für die Einheitsgemeinde Morbach stehen insgesamt 3.920,3 ha (39.203.188,3 m²) landwirtschaftliche Nutzfläche zur Verfügung. Davon werden nach gängiger Praxis etwa 15 % als potenzielle Anbaufläche für Energiepflanzen angesetzt. Dies entspricht einer theoretisch verfügbaren Fläche von 588,04 ha (5.880.478,24 m²).

Mangels lokaler Anbaudaten wird angenommen, dass sich die Energiepflanzenfläche in 66 % Mais (388,1 ha) und 34 % (199,93 ha) sonstige Kulturen (Getreide-GPS, Zuckerrüben, Durchwachsene Silphie) aufteilen. Auf Basis etablierter spezifischer Energieträger (Silomais ca. 49.292 kWh/ha; übrige Kulturen Mittelwert: 37.718 kWh/ha) ergibt sich ein potenzieller jährlicher thermischer Energieertrag von:

- Maisfläche 388,1 ha – 19.130.255,2 kWh/a (19,13 GWh/a)
- Sonstige Energiepflanzen 199,93 ha – 7.540.959,74 kWh/a (7,54 GWh/a)

Tabelle 10: Faustzahlen Energiepflanzen

Energiepflanze	Thermische Energie [kWh/ha]	Mittelwert Thermische Energie
Silomais	39.434 - 59.150	49.292
Getreide-Ganzpflanzensilage	28.753 - 47.921	38.337
Zuckerrüben	35.113 - 47.882	41.497
Durchwachsene Silphie	28.616 - 38.024	33.320

*Zur Berechnung der thermischen Energie können die Mittelwerte angenommen werden. Der Mittelwert für Getreide, Zuckerrüben und Durchwachsener Silphie beträgt insgesamt 37.718 kWh/ha.

Der gesamte potenzielle Betrag der Energiepflanzen beträgt somit 26.671.214,74 kWh/a (26,67 GWh/a).

5.5.6.2 Forstwirtschaftliche Biomasse

Diese Kategorie umfasst energetisch nutzbares Holz aus nachhaltiger Forstwirtschaft sowie Reststoffe aus der Holzverarbeitung. Dazu gehört insbesondere forstwirtschaftliche Biomasse: Teile des jährlichen Holzeinschlags, die

energetisch genutzt werden, sowie Waldrestholz aus Ästen und Kronenmaterial, das sich nicht für eine höherwertige stoffliche Nutzung eignet. Zusätzlich kann ungenutzter Holzzuwachs in bestimmten Grenzen als Potenzial berücksichtigt werden – jedoch nur außerhalb von Schutzflächen und unter Beachtung der Kriterien einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung (z. B. Erhalt bestimmter Totholzanteile).

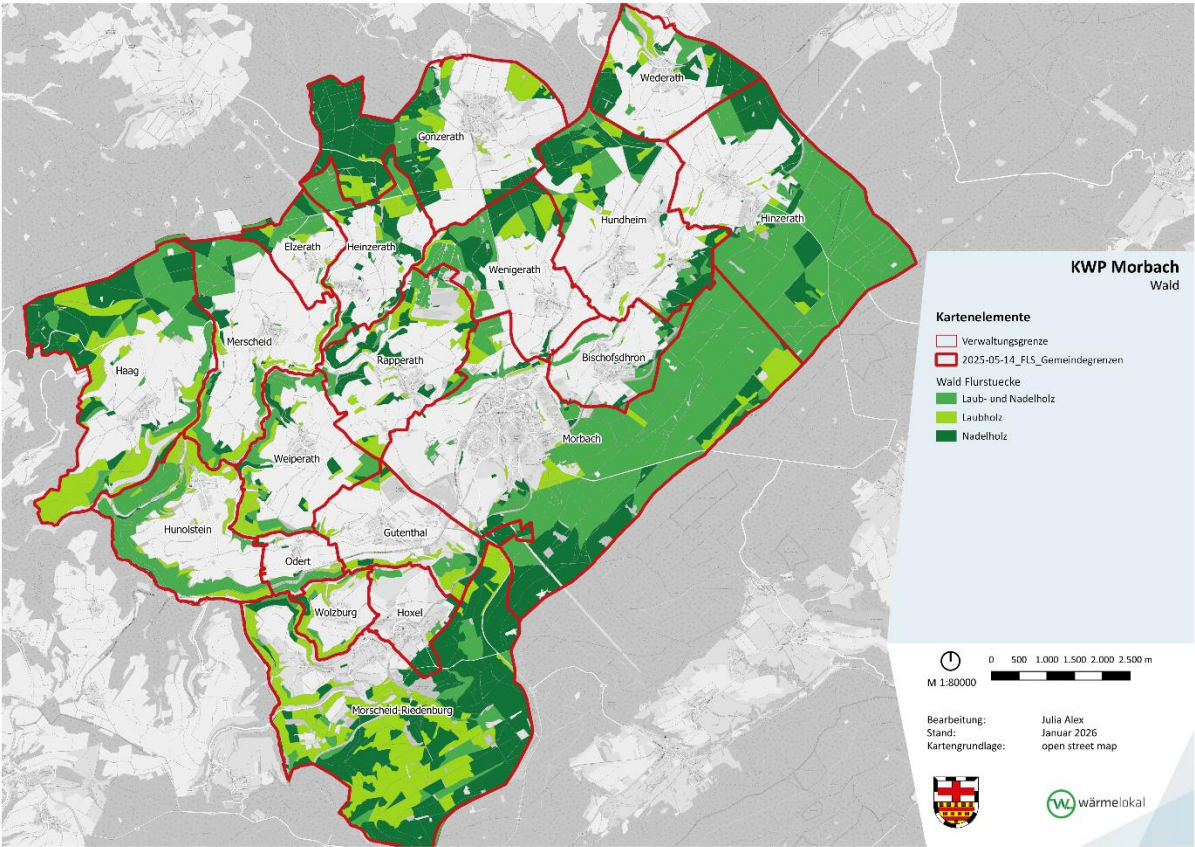


Abbildung 42: Nutzbare Waldfläche Gemeinde Morbach [Quelle: Geoportal.rlp; <https://natura2000.eea.europa.eu/>]

Die Waldflächen innerhalb der Einheitsgemeinde Morbach umfassen laut GIS-Daten 4.275 ha (42.751.074,5 m²). Flächen, die in Naturschutzgebieten liegen, wurden bereits ausgeschlossen, sodass ausschließlich energetisch verwertbare Waldflächen berücksichtigt werden.

Tabelle 11: Vorrat des genutzten Bestandes nach Bundesland und Baumgruppe [Quelle: bwi.info Tabelle 6.03]

Land	Einheit	Baumartengruppe														
		Eiche (Quercus)	Buche (Fagus)	Esche (Fraxinus)	Ahorn (Acer)	sonst. Lb hoher Lebensdauer	Birke (Betula)	Erlche (Alnus)	sonst. Lb niedriger Lebensdauer	alle Laubbäume	Fichte (Picea)	Tanne (Abies)	Douglasie (Pseudotsuga)	Kiefer (Pinus)	Lärche (Larix)	alle Nadelbäume
Baden-Württemberg	[m³/ha]	0,2	1,5	0,4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	2,4	4,2	0,7	0,2	0,3	0,1	5,5
Bayern	[m³/ha]	0,2	0,6	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	1,2	4,8	0,1	0,0	0,8	0,1	5,9
Berlin	[m³/ha]	0,4	0,3	-	-	-	0,2	-	0,1	1,1	-	-	-	2,5	0,1	2,6
Brandenburg	[m³/ha]	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	3,2	0,1	3,6
Hessen	[m³/ha]	0,3	2,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	2,7	4,6	-	0,2	0,5	0,2	5,4
Mecklenburg-Vorpommern	[m³/ha]	0,2	0,5	0,3	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	1,5	1,1	0,0	0,1	1,7	0,2	3,0
Niedersachsen	[m³/ha]	0,3	0,9	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	1,6	2,7	0,0	0,1	1,4	0,2	4,4
Nordrhein-Westfalen	[m³/ha]	0,4	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2	1,8	7,3	0,0	0,1	0,3	0,2	7,8
Rheinland-Pfalz	[m³/ha]	0,4	1,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	1,8	2,9	0,1	0,4	0,3	0,1	3,8
Saarland	[m³/ha]	0,6	1,3	0,1	0,1	0,2	0,1	-	0,1	2,4	1,5	-	0,3	0,4	0,1	2,2
Sachsen	[m³/ha]	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	0,7	4,0	-	0,0	1,4	0,2	5,6
Sachsen-Anhalt	[m³/ha]	0,3	0,3	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	1,1	2,4	-	0,0	2,2	0,1	4,8
Schleswig-Holstein	[m³/ha]	0,4	1,0	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2,2	2,1	0,2	0,1	0,4	0,4	3,2
Thüringen	[m³/ha]	0,1	1,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	1,6	5,2	-	0,0	0,6	0,2	5,9
Hamburg + Bremen	[m³/ha]	0,8	0,4	-	-	-	0,7	0,1	0,2	2,3	0,6	-	-	0,9	-	1,5
Deutschland (alle Länder)	[m³/ha]	0,2	0,9	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	1,6	3,7	0,1	0,1	1,1	0,1	5,1

Mithilfe der Vierten Bundeswaldinventur (BWIV, Stand 2022) und der Tabelle 6.03 „Vorrat (Erntefestmaß o. R.) des genutzten Bestandes nach Land und Baumartengruppe“ kann auf Basis landesspezifischer Holzzuwachsraten eine Abschätzung des jährlichen Holzaufkommens vorgenommen werden. Für Rheinland-Pfalz weist die Tabelle einen durchschnittlichen genutzten Holzzuwachs von **5,6 m³/(ha·a)** über alle Baumarten aus.

Daraus ergibt sich für die Einheitsgemeinde Morbach ein jährliches Gesamtaufkommen von:

- **23.940 m³/a Gesamtholzaufkommen**

Unter der Annahme, dass gemäß Literaturwerten etwa 21 % dieses Aufkommens energetisch genutzt werden können, ergibt sich ein potenzielles Energieholzaufkommen von:

- 5.027,4 m³/a energetisch nutzbares Holz

Ausgehend von einem durchschnittlichen Brennwert-Mix der regional vorkommenden Baumarten von etwa 2.400 kWh/m³ ergibt sich ein thermisches Energiepotenzial von:

- $\approx 12.065.760 \text{ kWh/a}$ (12,06 GWh/a)

Damit steht in der Einheitsgemeinde Morbach ein nachhaltig verfügbares Energieholzpotenzial von rund 12 GWh Wärme pro Jahr zur Verfügung.

Tabelle 12: Brennwerte nach Baumarten

Baumart	Brennwert* [kWh/m³]
Eiche	2.940
Buche	2.940
Esche	2.940
Ahorn	2.660
Birke	2.660
Erle	2.100
Fichte	2.100
Tanne	1.960
Douglasie	2.380
Kiefer	2.380
Lärche	2.380

*Die Werte wurden von kWh/Raummeter in kWh/Festmeter mit einem Faktor von 1,4 multipliziert.

Zusätzlich wurden von der Kommune weiterführende Informationen zur Struktur und Nutzung des Waldes zur Verfügung gestellt. Die verfügbare Waldfläche innerhalb der Kommune Morbach setzt sich zu etwa gleichen Teilen aus Gemeindeforst und Staatsforst zusammen (jeweils ca. 50 %). Für den **Gemeindeforst** liegen detailliertere Angaben zur jährlichen Holzbereitstellung vor. Der Gemeindeforst umfasst eine Fläche von rund 3.000 ha. Das jährliche Holzaufkommen beträgt ca. 13.000 Festmeter. Davon entfallen etwa 10.000 Festmeter auf Fichtenholz guter Qualität, welches überwiegend stofflich genutzt und an Sägewerke vermarktet wird. Weitere ca. 3.000 Festmeter entfallen auf Laubholz geringerer Qualität, das überwiegend an private Abnehmer abgegeben wird. Für die Bewertung des energetisch nutzbaren Biomassepotenzials ist insbesondere zu berücksichtigen, dass der überwiegende Anteil des anfallenden Holzes einer hochwertigen stofflichen Nutzung zugeführt wird. Das energetische Potenzial ergibt sich daher vor allem aus Holzsortimenten minderer Qualität sowie aus Rest- und Nebenprodukten, deren

Nutzung die bestehende Vermarktungsstruktur nicht beeinträchtigt. Bei einem Brennwert von 2.100 kWh/Festmeter für Fichten und einen durchschnittlichen Brennwert von 2.700 kWh/Festmeter für Laubholz liegt das energetische Potenzial im Gemeindeforst bei etwa **29,1 GWh/a**.

Für den **Staatsforst** wurde das jährliche Energiepotenzial aus der Holznutzung auf Grundlage der anfallenden Erntemengen zur Verfügung gestellt. Die Holzmengen liegen in Erntefestmetern (EFm) vor. Zur Berücksichtigung des Rindenverlusts bei der Umrechnung in Festmeter (Fm) wurde ein Umrechnungsfaktor von **0,9** angesetzt.

Die jährlichen Erntemengen betragen:

- Eiche: **201 EFm/Jahr**
- Buche: **2.263 EFm/Jahr**
- Übriges Laubholz (insbesondere Birke): **309 EFm/Jahr**

Unter Verwendung der entsprechenden Brennwerte der einzelnen Holzarten in kWh pro Festmeter ergeben sich folgende jährliche Energiemengen:

- Eiche: **531.846 kWh/a**
- Buche: **5.987.898 kWh/a**
- Übriges Laubholz: **739.746 kWh/a**

Insgesamt ergibt sich für den Staatsforst ein jährliches Energiepotenzial von **7.259.490 kWh**. In der folgenden Tabelle wird das Potenzial noch einmal mit dem Bedarf gegenübergestellt.

Tabelle 13: Gegenüberstellung Forstpotenzial mit Energiebedarf

Bereich	Energiepotenzial (kWh/a)	Energiepotenzial (GWh/a)
Gemeindeforst	29.100.000	29,1
Staatsforst	7.259.490	7,26
Gesamt	36.359.490	36,36
Energiebedarf Kommune	131.075.859	131,08
Deckungslücke	94.716.369	94,72

5.5.7. Wasserstoff

Wasserstoff gewinnt im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung zunehmend an Bedeutung, da er – abhängig von seiner Erzeugungsart – einen nahezu treibhausgasfreien Energieträger darstellen kann. Besonders grüner Wasserstoff, der durch Elektrolyse aus erneuerbarem Strom erzeugt wird, gilt langfristig als klimaneutrale Option. Die grundlegenden Umwandlungs- und Nutzungspfade zeigt die folgende Darstellung der Power-to-Gas-Prozesskette.

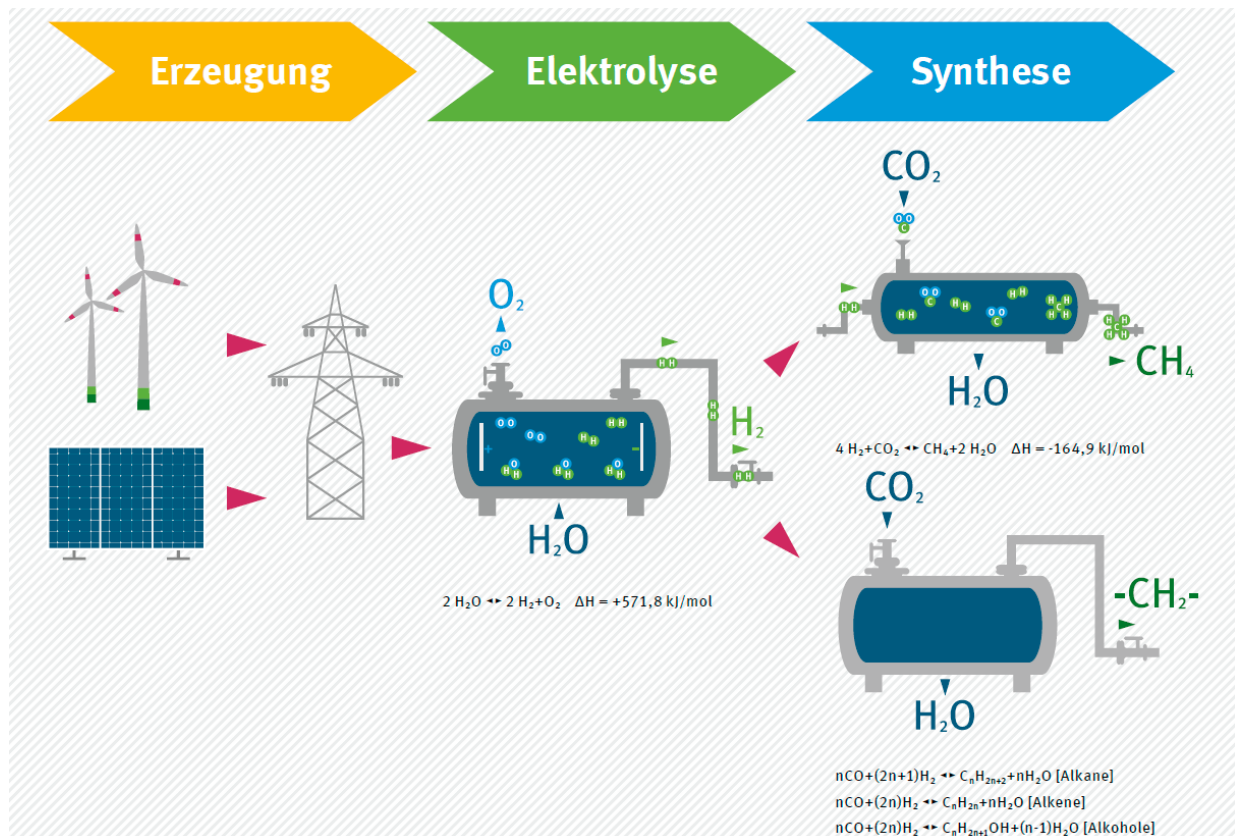


Abbildung 43: Power-to-Gas / Erzeugungskette grüner Wasserstoff [Quelle: AEE, „Wie Power-to-Gas funktioniert“]

Die Grafik veranschaulicht, wie erneuerbarer Strom über Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt wird, wie dieser gespeichert werden kann und schließlich in verschiedenen Sektoren – darunter auch die Wärmeversorgung – eingesetzt wird. Dieser Prozess bildet die Grundlage für die mögliche Rolle von Wasserstoff in kommunalen Wärmesystemen.

Wasserstoff kann technisch in H_2 -fähigen Gasthermen, in wasserstoffbetriebenen Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder in Kombination mit anderen Technologien in Wärmenetzen genutzt werden. Trotz dieser vielfältigen Einsatzmöglichkeiten spielt Wasserstoff im heutigen Wärmesektor nur eine geringe Rolle, da Infrastruktur, Kosten und Verfügbarkeit stark variieren. Eine wesentliche Voraussetzung für eine künftige Nutzung ist der Aufbau eines leistungsfähigen Transportnetzes.

Ein weiterer entscheidender Faktor ist die Frage, ob und wann eine Kommune an eine Wasserstoffinfrastruktur angebunden wird. Der Wasserstoffatlas Deutschland (<https://wasserstoffatlas.de>) bietet hierzu einen bundesweiten Überblick über bestehende und geplante Projekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von Elektrolyseanlagen über Speicher bis hin zu Transportleitungen und industriellen Anwendungen.

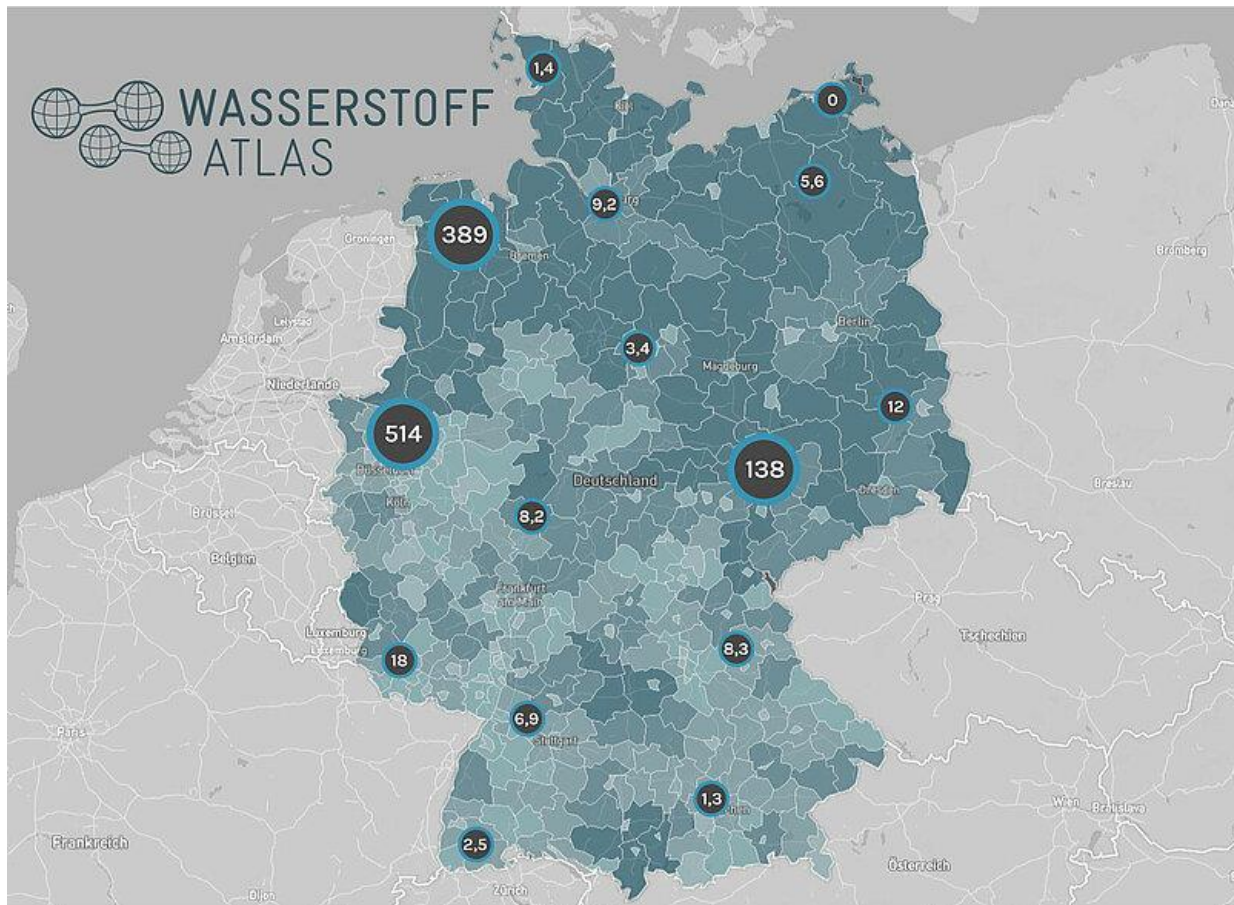


Abbildung 44: Wasserstoffatlas Deutschland [Quelle: BMWK, Fraunhofer IEG u. a.]

Regionen, die nicht im unmittelbaren Einzugsbereich des H₂-Kernetzes liegen, werden Wasserstoff voraussichtlich erst langfristig und in geringeren Mengen nutzen können. Wirtschaftlich bleibt Wasserstoff – insbesondere grüner Wasserstoff – vorerst teurer als direktelektrische Lösungen, wie Wärmepumpen. Dennoch kann Wasserstoff langfristig eine wichtige Ergänzungsfunktion im kommunalen Wärmemix übernehmen: etwa in Quartieren mit vorhandenen Gasnetzen, für Spitzenlasten in Wärmenetzen oder zur Nutzung in KWK-Systemen. Für viele Kommunen erscheint ein breiter Einsatz frühestens ab den 2030er Jahren realistisch.

5.6. Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Die Untersuchung der Potenziale einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung ist für die kommunale Wärmeplanung von entscheidender Bedeutung. Sie ermöglicht die Bewertung der Effizienz und Nachhaltigkeit zentralisierter Heizsysteme, die besonders in dicht besiedelten Gebieten von Vorteil sind. Fernwärmenetze können eine flexible Integration erneuerbarer Energiequellen wie Geothermie oder industrielle Abwärme erleichtern und so die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern verringern. Zudem fördern leitungsgebundene Systeme eine stabilere Preisgestaltung durch langfristige Energieverträge und reduzieren die individuellen Investitionskosten für Gebäudeheizsysteme. Nicht zuletzt tragen solche Systeme zur Erreichung kommunaler Klimaziele bei, da sie hohe Energieeffizienz und Emissionsreduktion vereinen.

Das Prinzip einer zentralen Wärmeversorgung basiert in der Regel auf der Erzeugung der Wärme an einem zentralen Standort (Heizzentrale) und deren Verteilung an die Wärmeabnehmer über ein Wärmeverteilnetz. Die über das Netz transportierte Wärme wird über Wärmetauscher (innerhalb der Gebäude) an die Heizungssysteme der Abnehmer übergeben. Bei einem Wärmenetz können im Versorgungsgebiet durchaus auch weitere Anlagen zum Einsatz kommen, die unterstützend die Temperatur des Vorlaufs oder des Rücklaufs des Netzes anheben, um etwa weitere Gebiete versorgen zu können. Möglich ist zudem die abermalige Nutzung des Rücklaufstroms, wenn das dort vorhandene Temperaturniveau ausreichend hoch ist, um etwa den geringeren Wärmebedarf von Neubauobjekten zu decken. Die zentrale Wärmeversorgung kann bei hohem Anteil Erneuerbarer Energien und einer hohen Effizienz, einen geringeren Energieeinsatz und damit verbunden geringere THG-Emissionen aufweisen als dezentrale Versorgungsvarianten. Dies kann vorwiegend darüber begründet werden, dass bei der zentralen Versorgungsvariante eine oder mehrere große Wärmeerzeugungsanlagen eingesetzt werden, die generell eine höhere Effizienz als (viele) kleine Anlagen aufweisen. Entscheidend für den ökologischen Vorteil einer zentralen Wärmeversorgung gegenüber dezentralen Wärmeversorgungslösungen sind unter anderem die Wärmeverluste durch die Verteilung über das Wärmenetz. Diese steigen mit zunehmender Vorlauftemperatur und Netzlänge.

Es kann somit festgehalten werden, dass der Umstieg auf eine zentrale Wärmeversorgung aus ökologischer Sicht sinnvoll ist, wenn

- die Wärmeverluste durch die Verteilung im Netz gering sind,
- die Anlagen zur Erzeugung der Wärme möglichst effizient arbeiten,
- die wärmeerzeugenden Anlagen mit regenerativer Energie betrieben werden

Die generelle Aussage, dass ein Wärmenetz bzw. eine zentrale Wärmeversorgung in jedem Fall ökologisch sinnvoller ist als eine dezentrale Wärmeversorgung kann nach aktuellen Studien nicht getroffen werden. Zur Beurteilung der Klimafreundlichkeit eines Wärmenetzes bedarf es stets einer Einzelfallprüfung. Ein Wärmenetz bietet aber auch weitere Vorteile gegenüber dezentralen Wärmeerzeugungsanlagen. Bspw. kann der Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen zur dezentralen Wärmeversorgung großer Bestandsgebäude, oder innerstädtischer Gebäudekomplexe häufig technisch nicht realisiert werden. Denn neben Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle ist auch die Auslegung des Heizungssystems für eine effiziente Funktionsweise der Wärmepumpe entscheidend. Nur bei geringen Vorlauftemperaturen lassen sich mit Wärmepumpen hohe Wirkungsgrade erreichen. Die Wärmeübergabeflächen der klassischen Heizungsanlagen im Gebäudebestand sind dagegen für den Einsatz von Luft-Wasser-Wärmepumpen häufig zu klein. Eine Umrüstung auf eine Flächenheizung ist teils mit erheblichen Umbaumaßnahmen verbunden, sofern eine Umrüstung technisch überhaupt realisierbar ist. Hinzu kommen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen der Platzbedarf für die Verdampfer-Einheiten, die auch zur Qualitätsminderung des Stadtbildes beitragen können. Alternativen wie die dezentrale Beheizung mit Pelletöfen bedürfen Lagerräume bzw. Pellettanks, die in innerstädtischen Bestandsgebäuden (insbesondere ohne Keller) nicht realisiert werden können. Einen weiteren begrenzenden Faktor zur Nutzung von Pelletöfen stellen die lokalen Emissionen dar, die durch die Verbrennung entstehen und insbesondere im Fall von zahlreichen Anlagen (mit vielen Schornsteinen) eine Beeinträchtigung der Luftqualität in urbanen Bereichen nach sich ziehen können. In solchen Fällen erweist sich die Fokussierung einer zentralen Wärmeversorgung als sinnvoll.

Zusammenfassend ergeben sich neben möglichen wirtschaftlichen Vorteilen (s. unten) folgende Vorteile für die Wärmeabnehmer, die sich an ein Wärmenetz anschließen:

- Mehr Platz (im Keller)
- Kein Gefahrgut im Haus
- Keine (geringe) Wartungs- und Reparaturkosten
- Keine Anschaffungskosten, keine Rücklagen, kein Wertverlust
- Keine Schornsteinfegerkosten
- Keine Feuerstättenbeschau, keine Abgasmessungen
- Versorgungssicherheit:
 - Einsatz modernster Anlagentechnik mit Ausfall-Sicherung
 - Langfristiger Komfort, minimaler Aufwand
 - Bequeme Abrechnung

Ein Wärmenetz erlaubt weiterhin die nachträgliche Einbindung von (regenerativen) Energien. Ein Wärmenetz bietet somit den weiteren Vorteil der Technologieoffenheit. Die nachträgliche Installation weiterer Wärmeerzeugungsanlagen erlaubt weiterhin den nachträglichen Anschluss weiterer Wärmeabnehmerinnen und damit den Ausbau des Netzes.

Wärmenetze bieten viele Vorteile, haben aber auch einige Nachteile, die nicht unerwähnt bleiben sollten. Trotz hoher Effizienz im Vergleich zu individuellen Heizsystemen treten in Wärmenetzen Energieverluste auf, vor allem in den Rohrleitungen, wenn diese nicht optimal isoliert sind. Weiterhin sind Wärmenetze stark von der vorhandenen Infrastruktur abhängig. In Gebieten ohne bestehende Rohrleitungen oder geeignete Wärmequellen kann die Einrichtung eines Wärmenetzes schwierig sein. Zudem ist die Erweiterung bestehender Netze oft mit erheblichen baulichen Eingriffen verbunden. Der Aufbau und die Installation von Wärmenetzinfrastrukturen erfordern zudem erhebliche Anfangsinvestitionen. Die Verlegung von Rohrleitungen und der Aufbau von Wärmeerzeugungsanlagen können besonders in städtischen Gebieten mit hohen Kosten verbunden sein.

5.6.1. Betreiberstrukturen von Wärmenetzen

Die Betreiberstruktur eines Wärmenetzes ist entscheidend für die Effizienz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit der Wärmeversorgung. Verschiedene Organisationsformen, wie Eigenbetriebe, Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH), Genossenschaften sowie weitere Rechtsformen, bringen jeweils eigene Vor- und Nachteile mit sich, die sich auf den Betrieb und die Entwicklung des Wärmenetzes auswirken.

Eigenbetriebe sind nach kaufmännischen Gesichtspunkten wettbewerbsfähige Kommunalunternehmen, die jedoch unter der Kontrolle der Gemeinde stehen. Diese Struktur ermöglicht eine effiziente Betriebsführung und eine enge Anbindung an die kommunalen Interessen. In der Regel bestehen besondere kommunalrechtliche Regelungen, die in den Gemeindeordnungen und Eigenbetriebsverordnungen verankert sind. Die Möglichkeit eines Eigenbetriebs ergibt sich aus der kommunalen Organisationshoheit, die Teil des unantastbaren Kernbereichs der Selbstverwaltungsgarantie gemäß Art. 28 Abs. 2 GG ist.

Sie stellen eine gemeindetypische Organisationsform eines kommunalen Wirtschaftsunternehmens dar und sind eine öffentlich-rechtliche Organisationsform ohne eigene Rechtspersönlichkeit nach außen. Das bedeutet, dass sie rechtlich unselbständig sind. Im Gegensatz zu einem Regiebetrieb besitzen Eigenbetriebe im Innenverhältnis zur

Gemeinde eine finanzwirtschaftliche und organisatorische Selbständigkeit. Die Verwaltung erfolgt als Sondervermögen, was die Anwendung kaufmännischer Buchführung sowie einen gesonderten Jahresabschluss einschließt. Die Werkleitung und der Werkausschuss sind eigene Organe eines Eigenbetriebs und sorgen für die operative Leitung.

Ein wesentlicher Aspekt ist die Haftung: Mangels Rechtsfähigkeit des Eigenbetriebs haftet die hinter dem Betrieb stehende Kommune ohne Beschränkung auf das Sondervermögen des Eigenbetriebs. Dies bedeutet, dass die Gemeinde für alle Verbindlichkeiten des Eigenbetriebs in vollem Umfang verantwortlich ist, was sowohl ein Risiko als auch eine Sicherheit für Investoren darstellen kann.

Eigenbetriebe bieten somit den Vorteil einer öffentlichen Kontrolle, die eine transparente und bürgernahe Entscheidungsfindung ermöglicht. Zudem haben sie oft leichteren Zugang zu öffentlichen Fördermitteln, was eine stabile Finanzierungsbasis schafft. Langfristige Planung ist in diesem Kontext ebenfalls möglich, ohne den Druck kurzfristiger Gewinnmaximierung. Allerdings kann die bürokratische Struktur die Entscheidungsfindung verlangsamen und innovative Ansätze behindern. Zudem sind Eigenbetriebe häufig auf begrenzte Mittel angewiesen, was Investitionen in neue Technologien erschwert.

Gesellschaften mit beschränkter Haftung (GmbH) hingegen sind gemäß §13 Abs. 3 GmbHG Handelsgesellschaften und damit Formkaufleute im Sinne des §6 HGB. Sie sind als juristische Personen gemäß §13 Abs. 1 GmbHG selbständig rechtsfähig. Der Geschäftszweck einer GmbH ist grundsätzlich frei gestaltbar, solange er gesetzlich zulässig ist. Die Gründung erfolgt durch einen schriftlichen, notariell beglaubigten Gesellschaftsvertrag, wobei ein Mindestkapital von 25.000 Euro vorgeschrieben ist. Die Eintragung der GmbH in das Handelsregister hat gemäß §11 Abs. 1 GmbHG rechtsbegründende Wirkung.

Bei der Gründung einer GmbH durch eine Gemeinde sind besondere Vorschriften des Kommunalrechts zu beachten, insbesondere hinsichtlich der Festlegung eines öffentlichen Zwecks. Die GmbH hat mehrere Organe, darunter den Geschäftsführer, der die GmbH gemäß §35 Abs. 1 GmbHG vertritt und weisungsgebunden gegenüber der Gesellschafterversammlung ist. Fremdorganschaften sind hierbei ebenfalls möglich. Die Gesellschafterversammlung fungiert als oberstes Willensbildungsorgan. Optional kann ein Aufsichtsrat oder Beirat eingerichtet werden, um die Geschäftsführung zu kontrollieren, was häufig durch Satzung oder Kommunalrecht geregelt wird.

Ein wichtiger rechtlicher Aspekt ist, dass gemäß §13 Abs. 2 GmbHG grundsätzlich nur das Gesellschaftsvermögen den Gläubigern haftet. Das bedeutet, dass eine persönliche Haftung der Gesellschafter in der Regel ausgeschlossen ist. Unter bestimmten Umständen kann sich jedoch gemäß §43 GmbHG eine persönliche Haftung eines Geschäftsführers ergeben. Zudem besteht gemäß §45 Abs. 2 GmbHG Gestaltungsfreiheit hinsichtlich des Umfangs des Stimmrechts, das gemäß §47 GmbHG von der Höhe des Geschäftsanteils abhängt, sofern nichts anderes vereinbart wurde.

Zusammengefasst bieten GmbHs durch ihre Rechtsform und Organisation eine hohe Flexibilität und Zugang zu Kapital. Sie können schnell auf Marktveränderungen reagieren und sich dadurch in einem wettbewerbsintensiven Umfeld behaupten. Gleichzeitig unterliegt die GmbH jedoch auch der Gewinnorientierung, was langfristige, nachhaltige Investitionen potenziell gefährden kann. Die geringere Bindung an öffentliche Belange kann zudem dazu führen, dass soziale Aspekte nicht ausreichend berücksichtigt werden.

Genossenschaften bieten eine alternative Betreiberstruktur und sind gemäß §17 Abs. 1 GenG juristische Personen, die eine körperschaftliche Struktur mit personalistischen Zügen aufweisen. Ihr Zweck besteht darin, die wirtschaftliche Betätigung ihrer Mitglieder durch einen gemeinschaftlichen Geschäftsbetrieb zu unterstützen. Gemäß §17 Abs. 2 GenG sind sie Formkaufleute. Die Gründung einer Genossenschaft setzt mindestens drei Mitglieder voraus, und es muss eine Satzung mit einem in §§6 ff. GenG bestimmten Mindestinhalt vereinbart werden. Zudem muss ein Vorstand (§24 GenG) und ein Aufsichtsrat (§36 GenG) gewählt werden. Eine Genossenschaft entsteht mit der Eintragung in das Genossenschaftsregister (§13 GenG).

Die Genossenschaft hat mehrere Organe: Der Vorstand besteht aus mindestens zwei Personen, die Mitglieder der Genossenschaft sind. Er vertritt die Genossenschaft gerichtlich und außergerichtlich und führt die Geschäfte. Im Gegensatz zu anderen Rechtsformen unterliegt der Vorstand keiner Weisungsgebundenheit gegenüber dem Aufsichtsrat oder der Generalversammlung (§27 Abs. 1 GenG). Der Aufsichtsrat, der aus mindestens drei Personen besteht, überwacht die Geschäftsführung des Vorstands und vertritt die Genossenschaft gegenüber diesem. Die Generalversammlung (§43 GenG) ist das zentrale Organ, in dem die Mitglieder ihre Rechte in Angelegenheiten der Genossenschaft ausüben.

Ein wichtiger Aspekt ist, dass gemäß §2 GenG grundsätzlich nur das Vermögen der Genossenschaft den Gläubigern haftet, was bedeutet, dass eine persönliche Haftung der Mitglieder ausgeschlossen ist. Bei der Abstimmung in der Generalversammlung erfolgt die Entscheidung in der Regel nach Köpfen, es sei denn, es wurden einzelnen Mitgliedern Mehrstimmrechte gemäß §43 Abs. 3 S. 2 GenG zugewiesen.

Zusammenfassend bieten Genossenschaften den Vorteil einer hohen Bürgerbeteiligung und stärken das Vertrauen in die Wärmeversorgung. Oft setzen sie auch verstärkt auf ökologische Aspekte und erneuerbare Energien. Die demokratische Kontrolle innerhalb einer Genossenschaft fördert transparente Entscheidungen. Dennoch stehen Genossenschaften häufig vor finanziellen Herausforderungen, insbesondere wenn es um die Akquirierung ausreichenden Kapitals für große Infrastrukturprojekte geht. Zudem kann es an spezifischer Expertise mangeln, die für den Betrieb eines Wärmenetzes notwendig ist.

Aktiengesellschaften (AG) ermöglichen durch den Verkauf von Aktien eine erhebliche Kapitalbeschaffung, die große Investitionen in die Infrastruktur realisierbar macht. Die breite Aktionärsbasis und die Möglichkeit, strategische Partner zu gewinnen, können die Wettbewerbsfähigkeit steigern. Allerdings sind Aktionäre oft auf hohe Renditen aus, was den Druck zur Maximierung kurzfristiger Gewinne erhöht. Dies kann dazu führen, dass öffentliche Interessen vernachlässigt werden.

Partnerschaftsgesellschaften bieten den Vorteil, dass Fachleute ihre Kompetenzen bündeln können, was die Effizienz steigert. Diese Rechtsform ermöglicht eine hohe Flexibilität in der Organisation und der Gewinnverteilung. Allerdings haften die Partner in der Regel persönlich, was ein höheres finanzielles Risiko mit sich bringt. Auch die Abhängigkeit von den Partnern kann zu Instabilität führen, insbesondere bei Wechseln im Gesellschafterkreis.

Öffentliche-private Partnerschaften (ÖPP) ermöglichen eine Ressourcenteilung zwischen öffentlicher Hand und privaten Unternehmen, was Risiken besser verteilt. Private Partner bringen oft technologische Innovationen ein, die die Effizienz steigern können. Allerdings sind ÖPP-Projekte häufig komplex und langwierig in der Umsetzung, da viele Akteure involviert sind. Unterschiedliche Zielsetzungen können zudem zu Interessenkonflikten führen.

Insgesamt hat die Wahl der Betreiberstruktur eines Wärmenetzes weitreichende Auswirkungen auf dessen Effizienz, Nachhaltigkeit und Akzeptanz in der Bevölkerung. Eigenbetriebe bieten öffentliche Kontrolle und langfristige

Planung, während GmbHs durch Flexibilität und bessere Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten glänzen. Genossenschaften fördern die Bürgerbeteiligung, AGs ermöglichen umfangreiche Investitionen, Partnerschaftsgesellschaften kombinieren Fachkompetenzen und Öffentliche-private Partnerschaften teilen Risiken und Ressourcen. Die optimale Betreiberstruktur hängt daher von den spezifischen Anforderungen und Zielen der jeweiligen Kommune oder Region ab.

Zum Schluss soll noch einmal betont werden, dass die Anforderungen an eine wirtschaftliche Betätigung einer Gemeinde stets im Einzelfall zu betrachten sind. Hierbei sind die Ziele, die gewählte Rechtsform und das jeweilige Landesrecht zu beachten.

Grundsätzlich sind in jedem Fall folgende Voraussetzungen zu beachten:

- Es muss ein wichtiges Interesse der Gemeinde an der wirtschaftlichen Betätigung vorliegen.
- Die wirtschaftliche Tätigkeit muss nachhaltig auf einen öffentlichen Zweck gerichtet sein.
- Die Betätigung muss in einem angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Gemeinde stehen.
- Die Aufgabe darf nicht genauso gut durch einen Privaten erfüllt werden können

Wenn eine Kommune sich durch eine Privatrechtsform beteiligen möchte, gelten strengere Voraussetzungen (z.B. bei Gründung oder Beteiligung an einer GmbH). Dies sind insbesondere:

- Die Haftung der Kommune muss auf einen angemessenen Betrag begrenzt sein.
- Die Kommune muss einen angemessenen Einfluss erhalten (z.B. im Aufsichtsrat)
- Der Jahresabschluss und der Lagebericht sind nach den Regeln des dritten Buches des HGB für große Kapitalgesellschaften aufzustellen und zu prüfen. In Zukunft muss daher auch ein Nachhaltigkeitsbericht aufgestellt werden.

5.6.2. Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen

Die mit dem Bau und Betrieb eines Wärmenetzes einhergehenden (erwarteten) Kosten sind eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Umsetzung eines Netzes. Neben den o.g. Vorteilen, die sich aus dem Anschluss an ein Wärmenetz ergeben, dürfen die Kosten für die bereitgestellte Wärme für den Endkunden nicht zu groß werden, sodass das Wärmenetz mit dezentralen Versorgungsanlagen konkurrieren kann.

Eine erste quantitative Einschätzung der Wirtschaftlichkeit lässt sich über den Parameter *Wärmeliniendichte* ermitteln. Die Abschätzung ersetzt keine detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnung einer zentralen Wärmeversorgung, erlaubt aber erste Rückschlüsse hinsichtlich der Beurteilung zur Eignung eines Versorgungsgebietes und der Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes auf Basis von Erfahrungswerten. Zur Bestimmung der Wärmeliniendichte wird der bekannte oder abgeschätzte Wärmebedarf eines oder mehrerer Abnehmer auf die zur Versorgung der Abnehmer benötigte Trassenlänge bezogen. Die Trassenlänge ist hierbei die einfache Strecke von der Heizzentrale zu den betrachteten Wärmeabnehmern inklusive der Verteilleitungen. Die Wärmeliniendichte des Ortes Morbach ist unter Kapitel 4.9.5 zu sehen.

Tabelle 14: Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes in Abhängigkeit der Wärmelinien-dichte (Quelle: [Averdung, 2021], eigene Darstellung)

Wärmelinien-dichte [kWh/m _{Tr} a]	Wirtschaftliche Einschätzung
< 750	Wärmenetz nicht wirtschaftlich umsetzbar
<= 1.500	Wärmenetz mit günstigen Wärmequellen wirtschaftlich umsetzbar
> 1.500	Wärmenetz wirtschaftlich umsetzbar
> 3.000	Wärmenetz besonders wirtschaftlich umzusetzen

Eine Abschätzung zur Wirtschaftlichkeit erlaubt die in der obigen Tabelle dargestellte Einteilung der Wärmelinien-dichte in verschiedene Bereiche. Unterhalb einer Wärmelinien-dichte von 750 kWh/(m_{Trasse}*a) wird das geplante Wärmenetz als wirtschaftlich nicht umsetzbar eingeschätzt. Wärmelinien-dichten zwischen 750 und 1.500 kWh/(m_{Trasse}*a) werden als wirtschaftlich bei Nutzung von günstigen Wärmequellen eingeschätzt. Als günstige Wärmequellen galten hierbei insbesondere Erdgas- oder Heizöl-befeuerte Wärme-erzeugungsanlagen. Aufgrund der steigenden CO₂-Steuer, sowie der allgemeinen Förderkonditionen den Anteil fossiler Energieträger an einem Wärmenetz gering zu halten (und gesetzlich verpflichtend spätestens ab 2045 gänzlich zu vermeiden), kommt die Option Erdgas zu nutzen nur noch als Übergangslösung und auch nur als unterstützende Wärme-erzeugungsanlage in Frage. Vom heutigen Standpunkt aus wird ein Wärmenetz (mit überwiegend erneuerbaren Energien) ab einer Wärmelinien-dichte oberhalb von 1.500 kWh/(m_{Trasse}*a) als wirtschaftlich attraktiv eingeschätzt. Die Aussagekraft dieser Grenze muss jedoch unter Berücksichtigung der aktuellen Förderbedingungen in Frage gestellt werden. Die BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) -Förderung des BAFA stellt keinerlei Bedingungen hinsichtlich der Wärmelinien-dichte, jedoch zur Dimensionierung des Netzes. So müssen mindestens 16 Gebäude oder 100 WE an das Netz angeschlossen werden, oder mindesten drei GWh Wärme jährlich in das Netz eingespeist werden. Weitere Konditionen betreffen die Wärme-erzeugung, den Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärme-erzeugung, die Einbindung von Wärmespeichern und weitere. Die Wärmelinien-dichte eines potenziellen Wärmenetzes kann durch Anpassungen am Trassenverlauf und vor allem durch die Anzahl der angeschlossenen Wärme-abnehmer verbessert werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit des Netzes steigt. Somit lässt sich zusammenfassen, dass die Wärmebedarfe möglichst groß, die Trassen möglichst kurz und die Bebauungsdichte (bzw. die Anschluss-dichte) möglichst hoch sein sollten, um das größte wirtschaftliche Potenzial zu erzielen.

Neben der Wärmelinien-dichte hilft die sogenannte Wärme-flächendichte insbesondere zur qualitativen Abschätzung geeigneter Bereiche für Wärmenetze. Auf Basis der Wärme-flächendichte lassen sich Bereiche identifizieren, in denen die Wärmebedarfe vergleichsweise hoch sind. In diesen Bereichen sind die Wärmelinien-dichten entsprechend größer. Somit sollten gerade diese Bereiche für den Bau eines Wärmenetzes fokussiert werden. Das Kapitel 4.9.4 zeigt die baublockbezogene Wärme-flächendichte für bestimmten Gebiete der Gemeinde. Damit kann abgeschätzt werden wo die Hotspots, also die Bereiche mit den höchsten Wärmebedarfen liegen.

5.6.3. Umsetzung von Wärmenetzen

Soll eine leitungsgebundene Wärmeversorgung des Fokusbereichs und ggf. darüber hinaus detaillierter untersucht werden, stellt sich häufig die Frage, wie Kommune, ggf. Gemeindewerke, Gebäudebesitzer und weitere Akteure nun weiter vorgehen müssen. Kommunikation nach außen ist ein wichtiges Schlüsselement, das von Anfang bis

Ende einer solchen Maßnahme kontinuierlich betrieben werden sollte. Effiziente Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung tragen entscheidend dazu bei, Teilnehmende für einen Nahwärmeverbund zu gewinnen. Somit spielt die aktive und rechtzeitige Einbindung der Quartiersbewohner und Gewerbetreibende in den Prozess der Netzplanung eine entscheidende Rolle. Denn die Anzahl der Wärmeabnehmer bzw. der angeschlossenen Gebäude, die zugleich die Höhe des Wärmeabsatzes bedingt ist maßgeblich für die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes. Dem Unternehmen **Papier-Mettler Kunststoffe KG** kommt eine besondere Bedeutung zu, da Sie durch die Bereitstellung von Abwärme, fehlende Potenzialflächen ausgleichen können, um die hohe Wirtschaftlichkeit der Netze nutzbar zu machen.

Daneben ist es für das Nahwärmenetz äußerst hilfreich, wenn Anschlussnehmer mit hohen Verbräuchen angeschlossen sind und zudem eine ganzjährige hohe Wärmeabnahme vorliegt. Die räumliche Nähe der Anschlussnehmer zur Heizzentrale bzw. eine möglichst kompakte Netzgestaltung verringert Leitungsverluste und trägt ebenfalls zur besseren Wirtschaftlichkeit und geringen Wärmekosten bei.

Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die mögliche zukünftige Sanierungstätigkeit in der Gemeinde dar. Hier kann ein Zielkonflikt zwischen den in diesem Konzept vorgeschlagenen Maßnahmen aufkommen. Denn durch energetische Sanierungen an den Gebäudehüllen oder den Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärmeerzeugung (Solarthermie, Wärmepumpen, Biomasse usw.) kommt es entweder zur Verringerung des Nutzenergiebedarfes eines Gebäudes oder des Bedarfes für die netzgebundene Energieabnahme, was sich wiederum auf die Wärmelinienendichte und somit auch auf die Wirtschaftlichkeit des Netzbetriebes auswirkt. Auch weiche Maßnahmen zur Energieeinsparung durch bewusstes Nutzverhalten können in der Summe zur Verringerung des Wärmebedarfes führen. Durch eine integrierte Planung mit anderen Versorgungsleitungen können Kosten für den Straßenaufbruch vermieden werden. Die hier durchgeführten Untersuchungen zeigen, dass in der Gemeinde grundsätzlich ausreichendes Potenzial für eine weitergehende Betrachtung der Machbarkeit eines Nahwärmenetzes besteht. Generell werden daher weiterführende Untersuchungen durch eine Machbarkeitsstudie (BEW-Förderung) befürwortet.

Die Schritte zur Umsetzung eines Wärmenetzes können entsprechend folgender Meilensteine der nachfolgenden Tabelle (S. 92) strukturiert werden. Hierbei handelt es sich um einen idealtypischen Aufbau, in der Praxis kann es bei der Reihenfolge der einzelnen Schritte und Unterschritte zu Abweichungen kommen.

Tabelle 15: Meilensteine in der Umsetzungsphase einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Meilenstein 0: Betreiberstruktur klären (siehe hierzu Kapitel 5.6.1)	
Meilenstein 1: Anlass und Synergieeffekte prüfen	
Heizungserneuerungsmaßnahmen	Gemeinde und ggf. Gemeindewerke oder potentielle Betreiber sollten sich bereits im Vorfeld von Planungsschritten mit dem Thema befassen, um mögliche Synergieeffekte zu berücksichtigen und spätere Mehrkosten zu vermeiden. Synergien können sich aufgrund anstehender Heizungserneuerungen in öffentlichen Liegenschaften oder durch Straßeninstandsetzungen, Breitbandausbau etc. ergeben. Vor dem Hintergrund des zukünftig zusätzlichen Strombedarfes für E-Mobilität kann bspw. die Verlegung von Rohrleitungen für ein Wärmenetz mit der Verlegung neuer Stromleitungen verbunden werden.
Neubaumaßnahmen	
Straßeninstandsetzungsmaßnahmen	
Breitbandausbau, Erneuerung Abwasser/ Stromleitungen usw.	
Meilenstein 2: Grundsätzliche Eignungsprüfung	
Erste Überlegungen zur Trassenführung	Entsprechend der Darstellungen in diesem Konzept können zusätzliche grobe Trassenvarianten entwickelt werden.
Abschätzung der Anschlussbereitschaft	Dies ist analog zum Vorgehen in diesem Konzept, aber ergänzt durch eine stärkere Informationsarbeit (Info-Veranstaltungen, Projekt-Webseite, Erfahrungsgespräche mit Bewohner:innen in Quartieren mit Netzanschluss)
Meilenstein 3: Initialplanung	
Kommunikation	Informationsveranstaltung, Vor-Ort-Gespräche, Internetseite und weitere Kommunikation über die Projektidee
Projektgruppe Einrichten	
Datenerhebung und Grobanalyse	Voraussetzung für die Planung sind Kenndaten. Für die Grobanalyse können sie analog zum Vorgehen in diesem Konzept über eine Umfrage unter den Bewohner und Interessenten erhoben werden. Nötig sind Angaben über den jeweiligen Wärmebedarf und –verbrauch, das Alter der Heizungsanlage und ggf. geplante Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden. Relevant sind auch Angaben zu möglichen Abwärmequellen, die in das Netz aufgenommen werden könnten
	Ergebnis: belastbare Aussagen und Kennzahlen zum Wärmebedarf, Wärmedichte, Wärmemengenabsatz.
Überlegungen zur Umsetzungsform	
Meilenstein 4: Detailplanung	
Einbindung externer Partner (Ingenieurbüro)	
Technische Machbarkeitsstudie inkl. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (BEW-Förderung)	Gegenüberstellung verschiedener Systemvarianten und deren Vollkosten
Wärmepreiskalkulation	Auf Basis der Machbarkeitsstudie werden erste Wärmegestehungskosten der einzelnen Varianten ermittelt.
Meilenstein 5: Entscheidungsfindung und Gründungsphase	
Entscheidung für eine Variante	Ggf. erfordert dies eine weitere Konkretisierung der Feinplanung
Finanzierungskonzept und Fördermittelvoranfrage	Gespräche mit potenziellen Geldgebern (z. B. regionale Banken) und Fördermittelgebern (KfW, BAFA usw.)
Gründung einer Projektgesellschaft	
Kostenmodell für die Teilnehmende	Angaben zum künftigen Preismodell: Anschlusskosten, Grund- Arbeits- und ggf. Messpreis
Verbindliche Interessentenabfrage	
Meilenstein 6: Fördermittelbeantragung	
Förderantrag stellen	Für die meisten Förderprogramme gilt: Vor Antragstellung und vor dem Bewilligungsbescheid des Förderinstitutes darf noch kein Auftrag vergeben sein. Bei einigen Förderprogrammen ist ein Antrag auf vorzeitigen Maßnahmenbeginn möglich, um das Bauvorhaben nach dessen Bewilligung schnellstmöglich starten zu können.
Meilenstein 7: Genehmigungsphase und Ausschreibung	
Klärung / Beantragung baurechtlicher und anlagenspezifischer Genehmigungen	Je nach Vorhaben und Anlagentyp z.B. BImSchG
Detailplanung Konkretisieren	
Ausschreibung / Vergleichsangebote	
Verbindliche Vertragsabschlüsse	Wärmeabnahme, Finanzierung, Wegenutzung, Gestattungsverträge usw.
Meilenstein 8: Bau und Betrieb	
Vergabe von Aufträgen	
Bau des Vorhabens	
Testphase + Betriebsführung	

BEGLEITENDE INFORMATION UND KOMMUNIKATION

BEGLEITENDE INFORMATION UND KOMMUNIKATION

6. Szenarien der Energiebedarfsentwicklung

6.1. Ziele und Vorgehensweise

Das Zielszenario soll für jedes Teilgebiet die voraussichtlich geeignetste Versorgungsoption aufzeigen. Dafür wurden die Informationen aus Bestandsanalyse und Potenzialanalyse zusammengefasst und die Eignung der Versorgungsoptionen daraus abgeleitet. Diese sind: Dezentrale Versorgung, Versorgung über ein Wärmenetz, Versorgung über ein Wasserstoffnetz.

6.1.1. Entscheidung über die Versorgungsarten

Die Bewertung und Entscheidung über die Versorgungsarten in den Teilgebieten orientiert sich am Leitfaden des BMWK. Es werden Aspekte berücksichtigt, die die Wärmebereitstellungskosten, Realisierungsrisiko und Versorgungssicherheit sowie die kumulierten Treibhausgasemissionen (Emissionen bis zum Einsatz der Versorgungsart) betreffen. Für jedes dieser Themen ergibt sich dann eine Einschätzung pro Versorgungsoption von „Sehr wahrscheinlich geeignet“ bis „Sehr wahrscheinlich ungeeignet“. War das Ergebnis nicht eindeutig, wurde Rücksprache mit der Gemeinde und den Betroffenen Akteuren gehalten, um Transparenz zu schaffen und die Interessen der Beteiligten abzubilden.

6.1.2. Umsetzungsjahr

Zusätzlich zu der Eignung der verschiedenen Versorgungsarten wurde ein voraussichtliches Umsetzungsjahr für den Fall einer zentralen Versorgungsart (Wärmenetz oder Wasserstoffnetz) bestimmt. Hierfür wurden Aspekte, wie die Höhe des Wärmebedarfes, das Vorhandensein von Ankerkunden und ähnliche verwendet und nach Relevanz gewichtet.

Diese Angabe steht nicht für ein tatsächliches Jahr der Umsetzung. Ob und wann eine zentrale Versorgung eingesetzt wird, liegt in der Hand der durchführenden Stelle (z.B. Gemeinde oder privatwirtschaftlicher Betreiber). Sie ist lediglich ein Indikator über die Eignung des Gebietes für die zentrale Versorgung. Gebiete mit einem früheren Umsetzungsjahr eignen sich also eher für eine zentrale Versorgung. Das Umsetzungsjahr kann deshalb für eine Priorisierung der Gebiete herangezogen werden, wenn es um die Durchführung weiterer Maßnahmen geht.

6.1.3. Entwicklung der Nutzenergieträger im Zielszenario

Im Zielszenario bis 2045 wird eine vollständige Dekarbonisierung der Energieversorgung angestrebt, was bedeutet, dass fossile Energieträger wie Heizöl, Flüssiggas und Kohle bis zum Jahr 2045 auf null reduziert werden. Diese Entwicklung ist in Abbildung 45 zur Entwicklung der Nutzenergieträger deutlich sichtbar, wobei die fossilen Brennstoffe sukzessive abgebaut werden.

Um die Entwicklung des Nutzenergiebedarfs für die Stützjahre und das Zieljahr ableiten zu können, mussten verschiedene Annahmen zur zukünftigen Wärmeversorgung getroffen werden. Für dezentral versorgte Gebiete

wurde angenommen, dass diese im Zieljahr zu 25 % mit Biomasse, zu 70 % mit Wärmestrom und zu 5 % mit Solarthermie versorgt werden. Wärmenetzgebiete werden hingegen zu 19 % mit Biomasse, zu 19 % mit Wärmestrom, zu 2 % mit Solarthermie und zu 60 % über ein Wärmenetz versorgt, welches sich wiederum zu einem Drittel aus Wärmestrom und zu zwei Dritteln aus Umweltwärme zusammensetzt.

Für Prüfgebiete lässt sich die künftige Versorgungsstruktur derzeit nur eingeschränkt abschätzen. Daher wurde angenommen, dass diese Gebiete teilweise über Wärmenetze versorgt werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Wahrscheinlichkeit einer späteren Wärmenetzversorgung mit zunehmender Verzögerung sinkt, da sich in der Zwischenzeit bereits viele Bewohnende für alternative Heizlösungen entscheiden und dadurch geringere Anschlussquoten entstehen. Vor diesem Hintergrund wurde für Prüfgebiete ein Wärmenetzanteil von 10 % angesetzt, der sich ebenfalls zu einem Drittel aus Wärmestrom und zu zwei Dritteln aus Umweltwärme zusammensetzt. Die übrige Versorgung wird mit 18 % Biomasse, 68 % Wärmestrom und 4 % Solarthermie angenommen.

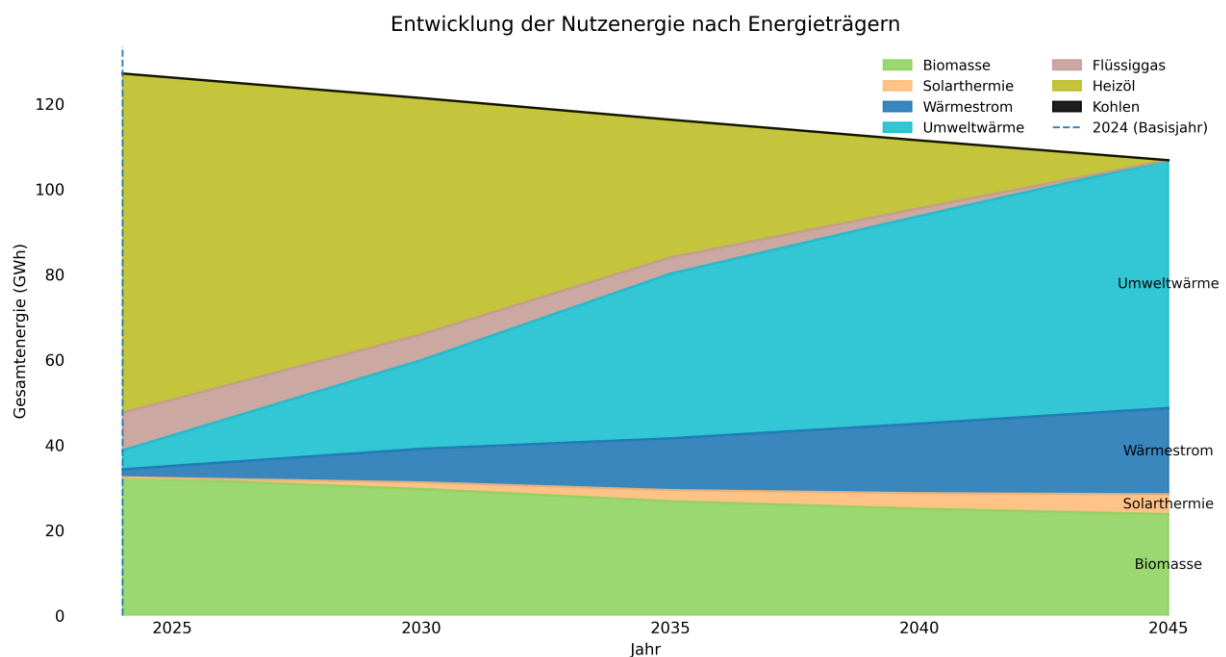


Abbildung 45: Entwicklung der Nutzenergie nach Energieträgern [Eigene Darstellung]

Die wichtigsten Energieträger, die im Zielszenario zunehmend an Bedeutung gewinnen, sind Solarthermie, Wärmestrom und Umweltwärme. Besonders hervorzuheben ist der kontinuierliche Anstieg von Wärmestrom und Umweltwärme (z.B. durch Wärmepumpen und Geothermie), die in Zukunft eine zentrale Rolle in der Wärmeversorgung spielen sollen. Diese erneuerbaren Energieträger bieten nicht nur eine klimafreundliche Alternative zu fossilen Brennstoffen, sondern tragen auch zur Reduktion von CO₂-Emissionen bei.

Zusätzlich erlebt die Solarthermie einen Anstieg. Diese Technologie bietet in der Kombination mit Speichertechnologien eine flexible und effiziente Lösung zur Bereitstellung von Heizenergie, die durch Freiflächen- und Dachflächenvarianten sowohl in städtischen als auch in ländlichen Gebieten eingesetzt werden kann.

Tabelle 16: Energieträgerverteilung der Nutzenergie im Verlauf bis 2045 in [kWh/a]

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Biomasse	32.364.553	29.651.412	26.783.487	25.012.133	23.734.295
Flüssiggas	8.812.738	6.029.438	3.778.253	1.819.150	0
Heizöl	79.507.992	55.390.491	32.302.120	15.905.960	0
Kohle	4.470	3.062	1.958	939	0
Wärmestrom	1.902.865	7.914.055	12.154.946	16.327.588	20.252.753

Aus den eingesetzten Energieträgern in den Stützjahren und im Zieljahr ergibt sich die Entwicklung der Treibhausgasemissionen. Abbildung 46 stellt diese im Verlauf dar.

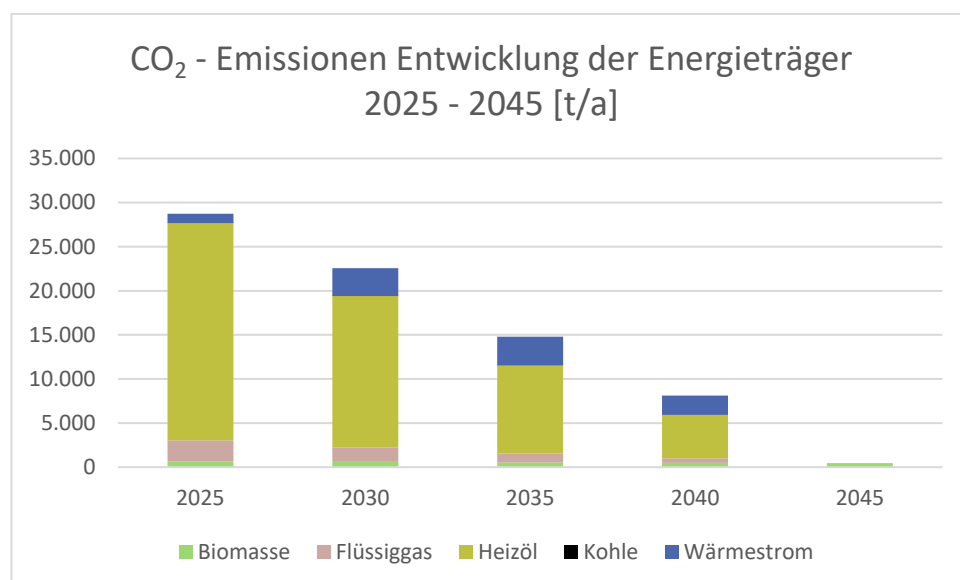


Abbildung 46: Entwicklung der Treibhausgasemissionen nach Energieträgern für die Stützjahre und das Zieljahr

Die konkreten Werte, die in Abbildung 46 dargestellt sind können Tabelle 17 entnommen werden.

Tabelle 17: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern in den Stützjahren und im Zieljahr in [kg CO₂-äq/a]

Energieträger	2025	2030	2035	2040	2045
Biomasse	647	593	535	500	474
Flüssiggas	2379	1627	1020	491	0
Heizöl	24647	17171	10013	4930	0
Kohle	2	1	0	0	0
Wärmestrom	1065	3165	3241	2177	0

Das Zielszenario zeigt eine klare Entwicklung hin zu einer stärkeren Nutzung erneuerbarer und umweltfreundlicher Energiequellen. Der Abbau fossiler Energieträger, kombiniert mit dem Ausbau von Wärmenetzen und der verstärkten Nutzung erneuerbarer Wärmequellen, wird entscheidend dazu beitragen, die Klimaziele zu erreichen und eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 zu realisieren.

6.1.4. Wärmenetze

Die Bewertung der Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung durch Wärmenetze in der Gemeinde Morbach erfolgt auf Basis mehrerer Kriterien. Dabei werden insbesondere die Wärmelinienichte, das Potenzial an Ankerkunden (sofern vorhanden), der zu erwartende Anschlussgrad an das Wärmenetz sowie die Verfügbarkeit von Wärme- oder Gasnetzen berücksichtigt. Zudem fließen das Potenzial für zentrale erneuerbare Wärmequellen, die Abwärmeeinspeisung und die Anschaffungs- und Investitionskosten in die Bewertung ein.

Die Analyse zeigt, dass in vielen Gemeinden die Implementierung eines Wärmenetzes als wahrscheinlich geeignet eingeschätzt wird. Besonders hoch ist die Konzentration an Teilgebieten mit wahrscheinlicher Eignung in Morbach selbst, Hundheim und Gutenthal. Diese Gebiete zeichnen sich durch hohe Wärmelinienichten, eine gute Bebauungsdichte und das Potenzial für erneuerbare Energiequellen aus, was die Eignung für eine zentrale Wärmeversorgung begünstigt. Insbesondere in Hundheim ist aufgrund des bereits bestehenden kleinen Wärmenetzes von einer guten Eignung auszugehen, da dieses im Rahmen einer zentralen Wärmeversorgung gezielt erweitert werden kann. Zudem kommen die Ortschaften Haag und Gonzerath hinzu, die ein potenziell wirtschaftliches Wärmenetz besitzen könnten.

In den kleineren, verteilten Ortschaften zwischen den genannten Gebieten wird die Eignung für ein zentrales Wärmenetz als wahrscheinlich ungeeignet eingeschätzt. Diese Gebiete weisen keine dichte Bebauung, niedrige Wärmelinienichten und das Fehlen von Ankerkunden auf, was eine wirtschaftliche und effiziente Umsetzung eines Wärmenetzes erschwert.

In Abbildung 47 sind die Teilgebiete der Gemeinde und ihre Eignung für die Implementierung eines Wärmenetzes kartografisch dargestellt.

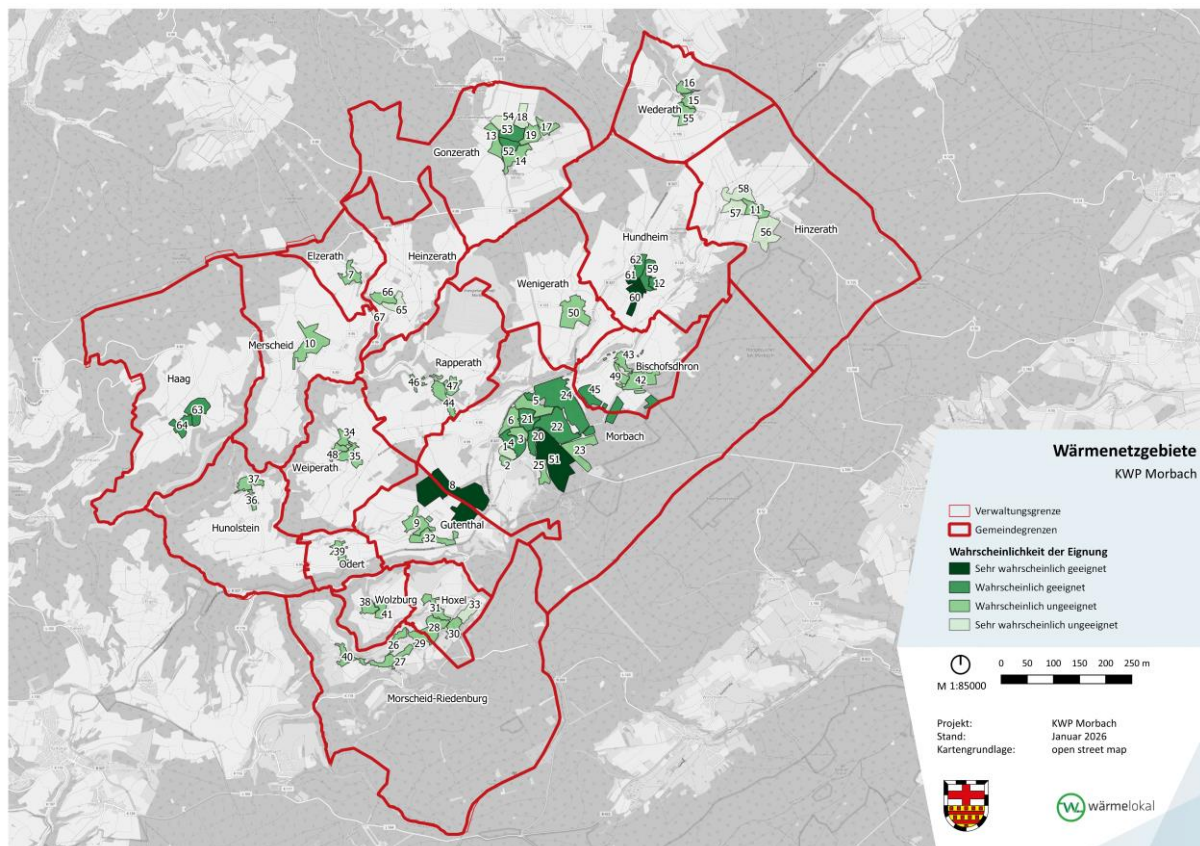


Abbildung 47: Wärmenetzgebiete Gemeinde Morbach

Teilgebiet Morbach

In der Ortschaft Morbach ist der Kern (Teilgebiet 21), sowie die Teilgebiete 4, 20, 22, 24 und 45 als wahrscheinlich geeignet für die Integration in ein Wärmenetzgebiet ausgewiesen. Die hohe Bebauungsdichte und die zentrale Lage bieten gute Voraussetzungen für die Umsetzung eines effizienten Wärmenetzes, das sowohl die energetische Effizienz steigern als auch die CO₂-Emissionen senken könnte.

Das Gewerbegebiet im Teilgebiet 51 wird aufgrund seiner strukturellen Gegebenheiten sogar als sehr wahrscheinlich geeignet für ein Wärmenetz ausgewiesen. Der Hauptgrund für diese Einteilung liegt im hohen Endenergieverbrauch der dort ansässigen Gewerbe- und Industrie-Betriebe.

Trotz der zentralen Lage werden die Teilgebiete 3, 5 und 6 als wahrscheinlich ungeeignet für die Integration in ein Wärmenetz eingestuft. Im Durchschnitt liegen hier die Wärmelinienindichten im niedrigen bis mittleren Bereich und die Verfügbarkeit von Wärmequellen für eine zentrale Versorgung sind ebenfalls nur als mittel bis gering einzustufen. Insbesondere die an Teilgebiet 21 angrenzenden Randbereiche dieser Gebiete könnten jedoch auch an ein potenzielles Wärmenetz in Teilgebiet 21 angeschlossen werden. Die Teilgebiete 1 und 2 hingegen sind eher für eine dezentrale Versorgung geeignet, was unter anderem auf die modernere Bebauung zurückzuführen ist. In Abbildung 48 ist die Eignung des Teilgebiets kartografisch dargestellt.

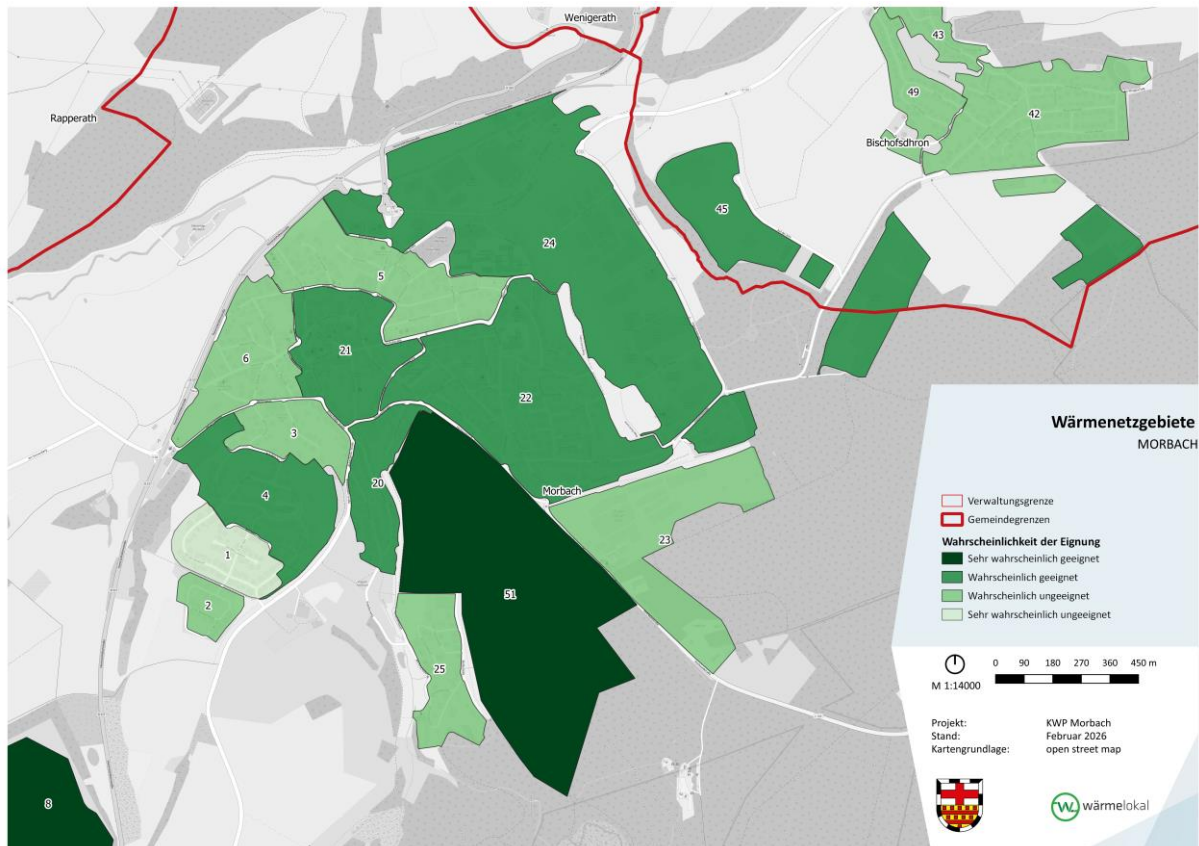


Abbildung 48: Teilgebietsbewertung: Wärmenetz (Morbach)

6.1.5. Dezentrale Versorgung

Die Bewertung der Eignung für eine dezentrale Wärmeversorgung in der Gemeinde Morbach erfolgt auf Grundlage der vorhandenen Wärmeliniedichte, der Bebauungsdichte und des Potenzials für erneuerbare Energiequellen.

In nahezu allen Gemeinden wird eine dezentrale Lösung als sehr wahrscheinlich geeignet eingeschätzt. In Morbach, Hundheim, Haag und Gonzerath wird die dezentrale Versorgung als wahrscheinlich geeignet bewertet. Während das Gewerbegebiet HuMos (Teilgebiet 8) als einziges Teilgebiet als ungeeignet gilt (aufgrund der sehr hohen Verbräuche), ist der übrige Teil der Gemeinde für eine dezentrale Versorgung sehr gut geeignet.

Die Analyse zeigt, dass dort, wo hohe Wärmeliniedichten, gute Bebauungsdichten und ein hohes Potenzial für erneuerbare Energiequellen vorliegen, zentrale Lösungen bevorzugt werden. Wo diese Faktoren weniger ausgeprägt sind, bietet die dezentrale Versorgung eine sinnvollere und effizientere Lösung.

In Abbildung 49 sind die Teilgebiete der Gemeinde und ihre Eignung für die Implementierung einer dezentralen Wärmeversorgung kartografisch dargestellt.

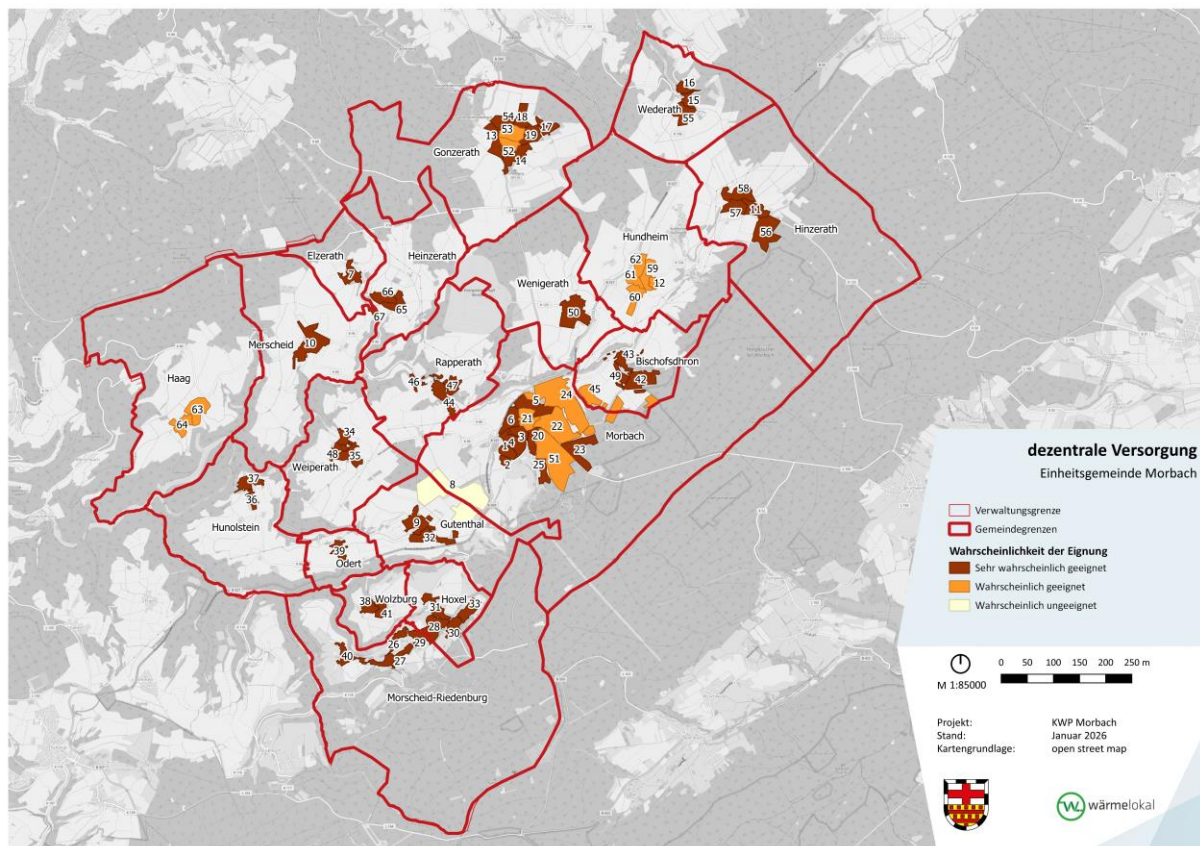


Abbildung 49: dezentrale Versorgung Gemeinde Morbach

Teilgebiet Morbach

In Morbach spiegelt sich die Eignung der dezentralen Versorgung teilweise invers zur zentralen Versorgung wider. Während sich die zentral gelegenen Teilgebiete nur bedingt für eine dezentrale Versorgung eignen, weisen die peripheren Bereiche – meist mit modernerer Bebauung – eine sehr hohe Eignung für dezentrale Lösungen auf. In Abbildung 50 ist die Eignung des Teilgebiets für dezentrale Lösungen kartografisch dargestellt.

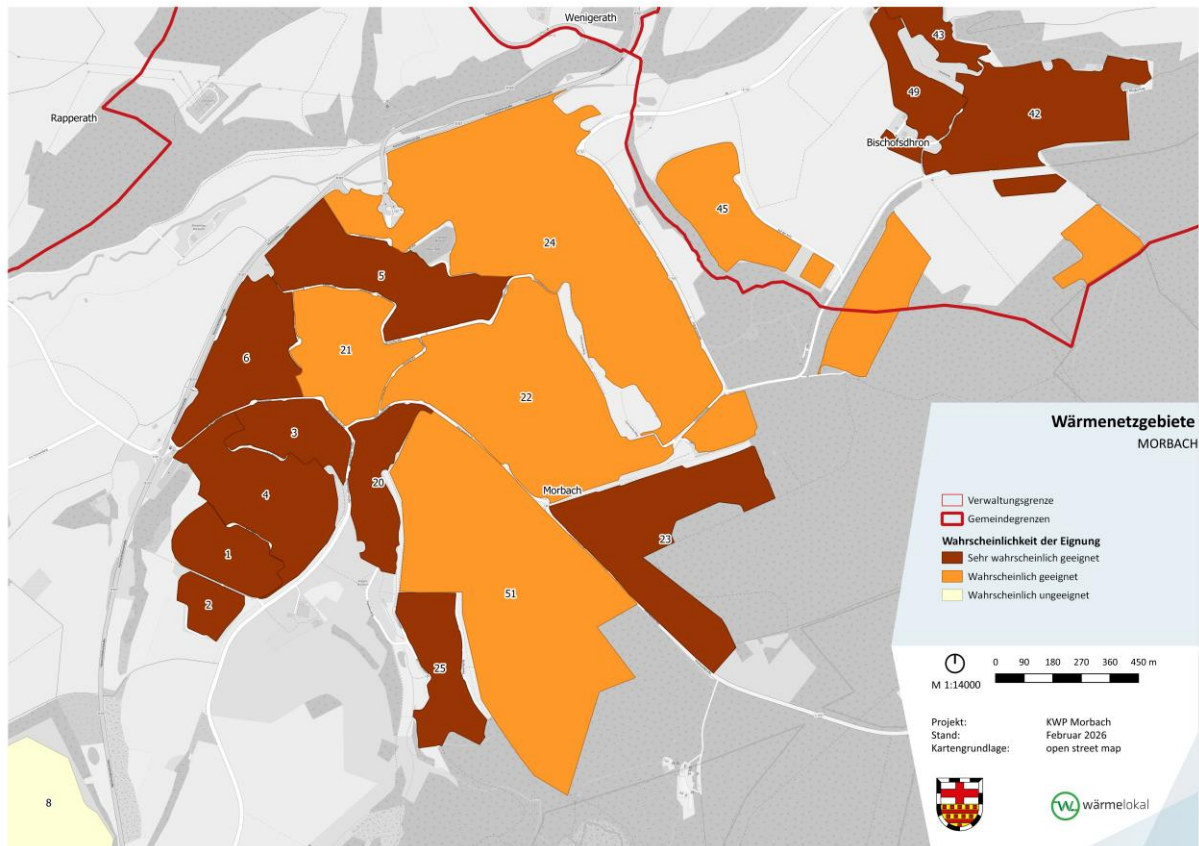


Abbildung 50: Teilgebietsbewertung: dezentrale Versorgung (Ortsteil Morbach)

6.1.6. Gesamteilgebietsbewertung

Die folgende Gesamteilgebietsbewertung basiert auf der Auswertung der Eignung zur dezentralen Versorgung und der Eignung für Wärmenetze in den einzelnen Teilgebieten der Gemeinde Morbach.

Ein Großteil der Ortsteile wurde als dezentral versorgte Gebiete ausgewiesen. Die dezentrale Wärmeversorgung stellt hier die wirtschaftlichere und technisch geeignetere Lösung dar, insbesondere in den weniger dicht bebauten Bereichen und in Ortschaften mit geringeren Wärmeliniendichten.

Für die Teilgebiete 8, 21 und 51 wird eine Integration in ein Wärmenetz bis 2035 empfohlen. Diese Gebiete weisen eine höhere Bebauungs- und Wärmeliniendichte auf und bieten somit gute Voraussetzungen für eine zentrale Wärmeversorgung. Zuvor wird jedoch empfohlen, die Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes in Hundheim eingehend zu analysieren und gegebenenfalls umzusetzen.

Zur weiteren Prüfung werden die Teilgebiete 22, 24 und 25 in Morbach, sowie Teile von Hundheim, Gonzerath und Haag als Prüfgebiete ausgewiesen. Ein Prüfgebiet ist ein Bereich, in dem zum aktuellen Zeitpunkt keine eindeutige Zuordnung zu einer bestimmten Wärmeversorgungsoption möglich ist. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn die verfügbaren Daten keine klare Bewertung zulassen oder mehrere Versorgungsoptionen als gleichwertig erscheinen. Prüfgebiete werden im Rahmen der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung erneut untersucht, um auf Basis neuer Erkenntnisse eine fundierte Entscheidung treffen zu können. Für die übrigen Gebiete kommt vorrangig eine dezentrale Versorgung in Betracht. In Abbildung 51 ist die Gesamteilgebietsbewertung kartografisch dargestellt.

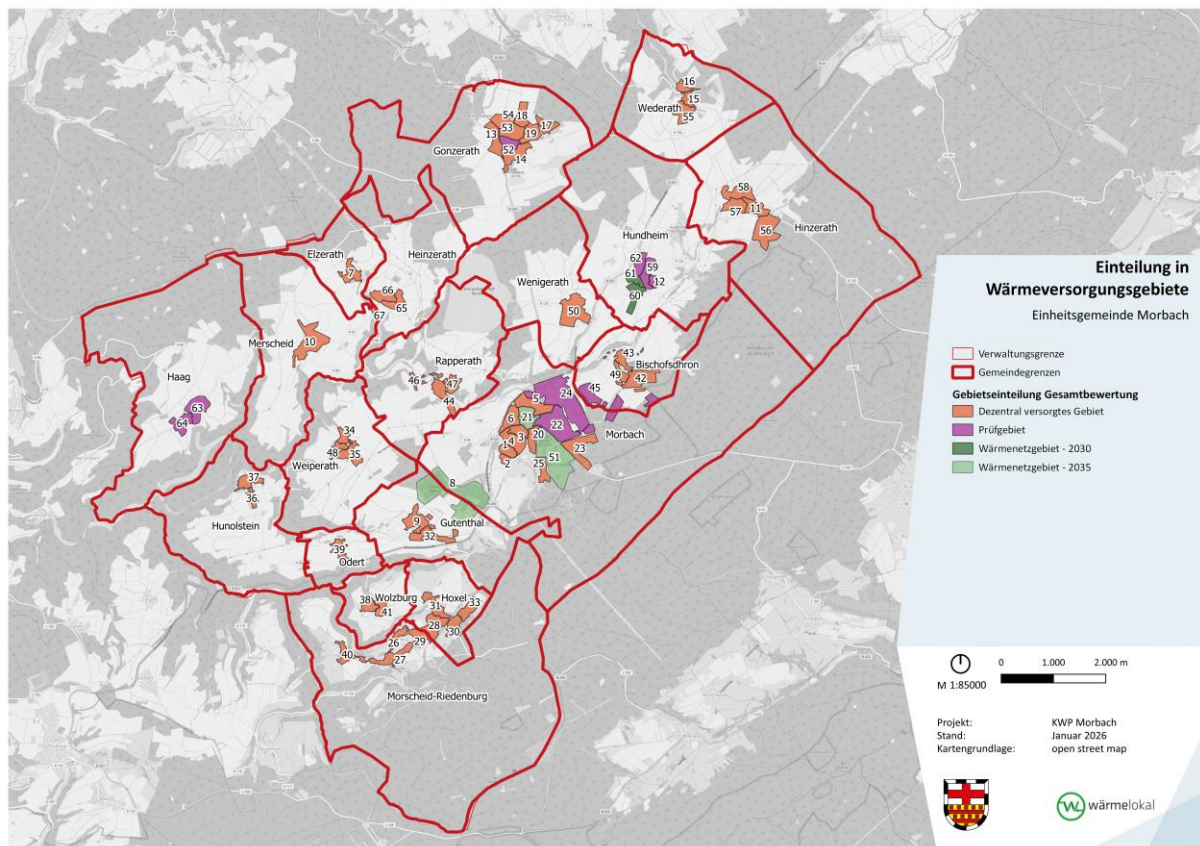


Abbildung 51: Gesamteilgebietsbewertung Gemeinde Morbach

6.2. Analyse der Fokusgebiete für Nahwärmenetze

Für die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Morbach wurden insgesamt zwei Fokusgebiete ausgewählt: Der Kern von Morbach und der Ortsteil Hundheim. In diesen Gebieten wurde eine detaillierte Analyse mit der Software nPro durchgeführt, um die energetische Situation vor Ort präzise zu erfassen und die Planung der Wärmeversorgung zu unterstützen. Bei den Betrachtungen handelt es sich um Simulationen potenzieller Wärmenetze und keine feststehenden Planungen. Vor dem Bau eines Wärmenetzes sind tiefergehende Planungen notwendig.

Auf Basis dieser Analyse wurden Wärmenetze konzipiert, die unterschiedliche Energieträger berücksichtigen. Dabei konnte die wirtschaftliche Umsetzbarkeit bewertet werden, sodass sich eine Abschätzung der Machbarkeit der einzelnen Netze ableiten lässt. Die Ergebnisse liefern eine fundierte Grundlage, um die zukünftige Wärmeversorgung in den Fokusgebieten effizient, nachhaltig und ressourcenschonend zu gestalten.

Die wirtschaftliche Bewertung des geplanten Wärmenetzes wurde auf einen Zeitraum von 20 Jahren ausgelegt, um die langfristige Tragfähigkeit des Projektes zu beurteilen. Dabei wurden alle relevanten Kostenpositionen, wie Investitionen, Betriebskosten, Wartung und Pauschalkosten, den erwarteten jährlichen Erlösen gegenübergestellt.

Auf Basis dieser Hochrechnung lassen sich zentrale Kennzahlen ableiten, darunter der Kapitalwert, die Amortisationsdauer, der interne Zinsfuß sowie die Wärmegestehungskosten. Die Betrachtung über 20 Jahre ermöglicht eine realistische Einschätzung der wirtschaftlichen Entwicklung des Wärmenetzes und gibt Aufschluss darüber, ab wann das Projekt voraussichtlich die Gewinnzone erreicht.

Für das Fokusgebiet Kern wurden zwei Szenarien zur Wärmeversorgung betrachtet. Im ersten Szenario erfolgt die Versorgung auf Basis von Biomasse. Im zweiten Szenario wurde eine Wärmeversorgung durch eine Großwärmepumpe untersucht.

Für das Fokusgebiet Hundheim wurden ebenfalls zwei Szenarien zur Wärmeversorgung betrachtet. Im ersten Szenario basiert die Versorgung auf einer Kombination aus Biogas und Geothermie. Im zweiten Szenario wurde eine Kombination aus Biogas und Solarthermie gewählt.

Für beide Fokusgebiete wurden in allen Szenarien Anschlussquoten von 60 % der Gebäude angesetzt. Die Software nPro wählt hierfür zufällig Gebäude aus. Es wurde jedoch darauf geachtet, dass potenzielle Großverbraucher und Gebäude mit einer öffentlichen Nutzung berücksichtigt werden. Ob ein Gebäude letztendlich angeschlossen wird oder nicht, muss im Rahmen von vertiefenden Analysen wie bspw. einer BEW-Machbarkeitsstudie oder einem KfW 432 Quartierskonzept anhand von Eigentümerbefragungen erörtert werden.

6.2.1. Morbach – Kern

Bei einer Anschlussquote von 60 % ergibt sich ein Jahresenergiebedarf für Wärme von 3.371 MWh, verteilt auf 95 Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von 30.874 m².

Die geplante Wärmenetzstruktur ist in Abbildung 52 dargestellt. Das Netz umfasst eine Gesamtlänge von 2,9 km, davon 2,1 km Verteilleitungen und 0,78 km Hausanschlüsse auf einer Fläche von 11,6 ha. Die Auslegung erfolgt mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C und einer Rücklauftemperatur von 55 °C. Die Wärmeverluste summieren sich auf 539 MWh was eine Wärmeeinspeisung von 3.910 MWh an der Energiezentrale erfordert. Die Wärmelinien-dichte liegt mit 1,15 MWh/m im mittleren Bereich.

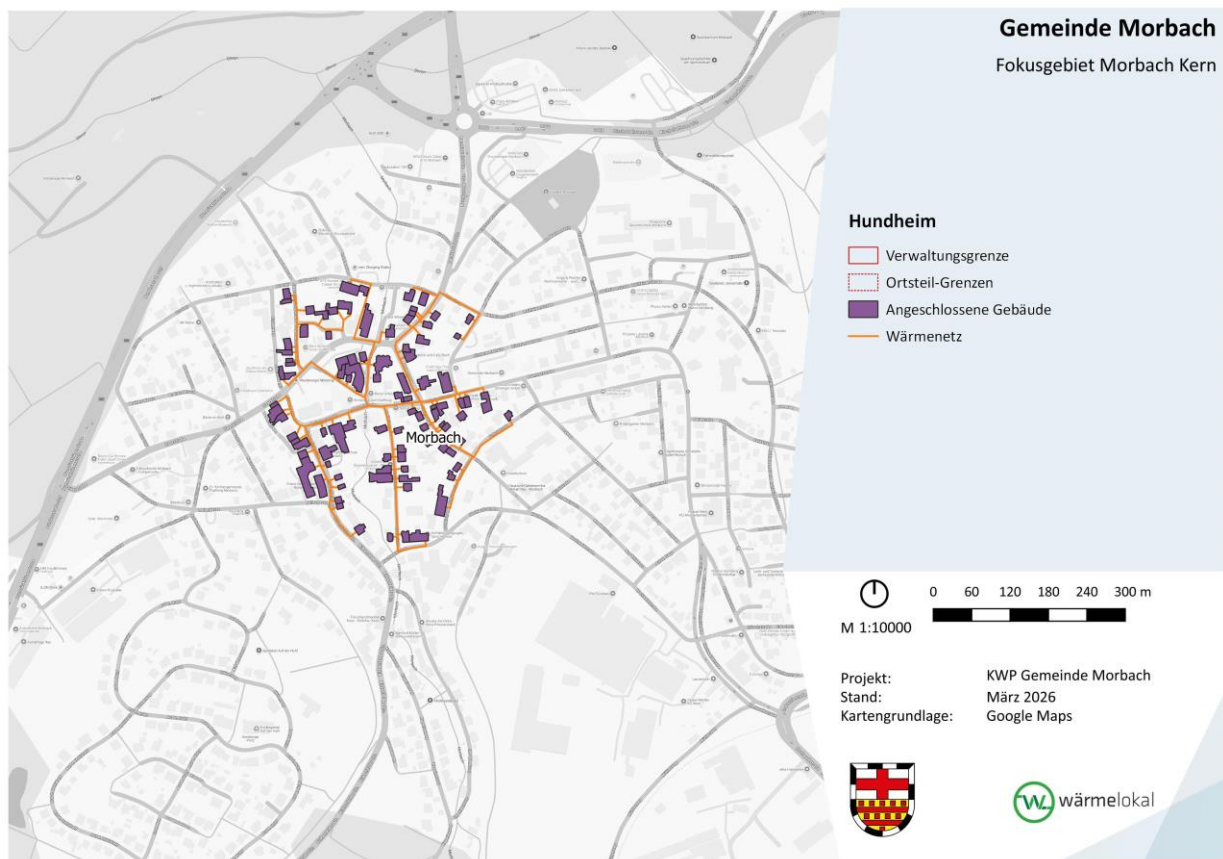


Abbildung 52: Wärmenetz – Morbach Kern (Anschlussquote 60%)

Szenario 1 – Biomasse

Nach der Betrachtung der Netzstruktur und des Energiebedarfs folgt nun die Analyse der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des geplanten Wärmenetzes für eine Versorgung durch Biomasse. Die Bewertung umfasst die jährlichen Kosten, Erlöse sowie Kennzahlen wie Kapitalwert, Amortisationsdauer und Wärmegestehungskosten. Damit lässt sich abschätzen, ob das Wärmenetz nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch tragfähig ist.

Die Gesamterlöse für das Fokusgebiet Morbach-Kern im Szenario 1 belaufen sich auf 80.994 € bis 2047, was langfristig einen ausgeglichenen wirtschaftlichen Betrieb bedeutet. Besonders in den Anfangsjahren entstehen jedoch hohe Investitionskosten für Gebäudeenergiesysteme, Wärmeleitungen und die Energiezentrale in Höhe von 6.028.315 €. Diese Investitionen machen den größten Anteil an den Gesamtausgaben aus.

Die Gesamtwartungskosten belaufen sich auf 945.233 €, die über den gesamten Betrachtungszeitraum anfallen. Diese beinhalten alle Wartungsaufwendungen, die für den Betrieb des Wärmenetzes und der Energiezentrale erforderlich sind. Die Gesamtenergiekosten Projekt betragen 7.797.356 €. Die Berechnung erfolgt mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 5 %, weshalb die Energiekosten und sonstige Kosten im Verlauf des Projekts fortlaufend abnehmen, da die anfänglichen Investitionskosten und Finanzierungsaufwendungen durch Abschreibungen und geringere Zinszahlungen im Laufe der Zeit sinken.

Die gesamten Erlöse im Betrachtungszeitraum summieren sich auf 12.784.985 € beginnend im Jahr 2027 mit 760.000 € einmaligen Anschlussgebühren von 8.000 € pro Gebäude bei 95 Gebäuden und einer Einspeisevergütung von 10c/kWh.

Die Initialförderung im Jahr 2027 beträgt 1.710.806 €. Hier können insbesondere das Wärmenetz, die Gebäudeenergiesysteme und die Energiezentrale gefördert werden.

Die Aufstellung gibt eine detaillierte Übersicht über die finanziellen Anforderungen, die prognostizierten Ausgaben und die erwarteten Einnahmen sowie Förderungen im Zeitraum des Projekts. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung des Wärmenetzprojekts.

Die jährlichen Zahlungen sowie die Gesamtkosten und Erlöse für das geplante Wärmenetz sind in Tabelle 18 dargestellt.

Tabelle 18: Kostenaufstellung – Morbach Kern (Biomasse) [Darstellung aus nPro Berechnungen]

	Summe	Berechnung 1. Jahr	2027	2028	2029	2030	...	2046	2047
- Gesamtkosten	-80.994		3.557.509	-245.131	-233.458	-222.341	...	-101.857	-1.272.914
- Investitionskosten	5.597.434		6.028.315	0	0	0	...	0	-1.175.907
- Gebäudeenergiesysteme	1.183.095		1.446.121	0	0	0	...	0	-263.026
Speicher (TWW)	132.074		151.050	0	0	0	...	0	-18.976
Wärmeübergabestation	1.051.021		1.295.071	0	0	0	...	0	-244.049
- Wärmenetz	2.171.636		2.675.894	0	0	0	...	0	-504.258
Hausanschlussleitung	516.010		635.829	0	0	0	...	0	-119.819
Verteilleitung	1.655.625		2.040.065	0	0	0	...	0	-384.439
- Energiezentrale	1.962.703		1.626.300	0	0	0	...	0	-408.624
Biomasse-BHKW 1	1.962.703	1.300 €/kW _{el} × 1.251 kW _{el}	1.626.300	0	0	0	...	0	-408.624
+ Sonstige Kosten	280.000		280.000	0	0	0	...	0	0
+ Wartungskosten	945.233		0	72.236	68.796	65.520	...	30.016	28.586
+ Sonstige Betriebskosten	124.622		0	9.524	9.070	8.638	...	3.957	3.769
+ Energiekosten	7.797.356		0	595.886	567.510	540.486	...	247.603	235.812
- Erlöse	-12.784.985		-760.000	-918.967	-875.207	-833.531	...	-381.850	-363.667
+ Einspeisung	-3.392.214		0	-259.238	-246.893	-235.137	...	-107.719	-102.589
+ Deckung der Bedarfe	-9.392.771		-760.000	-659.729	-628.314	-598.394	...	-274.131	-261.077
- Förderung	-1.760.655		-1.710.806	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508
+ Gebäudeenergiesysteme	-578.448		-578.448	0	0	0	...	0	0
+ Wärmenetz	-1.070.357		-1.070.357	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Kosten	-62.000		-62.000	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Betriebskosten	-49.849		0	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508

Alle Angaben in €.

In Tabelle 19 sind die finanziellen Kennzahlen für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets Morbach-Kern für das Szenario 1 dargestellt. Der Kapitalwert beträgt 80.994 €, basierend auf einer Amortisationsdauer von 20 Jahren und einem internen Zinsfuß von 5,2 %. Die Gesamtkosten ohne Verkaufserlöse belaufen sich auf 14.414.797 €. Die Wärmegegostehungskosten betragen 0,222 €/kWh, und die Wärmekosten pro Nutzfläche belaufen sich auf 24,2 €/m²/Jahr bzw. 2,02 €/m²/Monat. Diese Werte bieten eine detaillierte Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung.

Tabelle 19: Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit – Morbach Kern (Biomasse) [Darstellung aus nPro Berechnungen]

Wirtschaftliche Kennzahlen

Morbach Kern 60% Biomasse	
Kapitalwert	80.994 €
Amortisationsdauer	20 Jahre
Interner Zinsfuß	5,2 %
Anfangsinvestition	6.028.315 €
Förderung auf Anfangsinvestition	1.710.806 €
Förderquote Anfangsinvestition	28,4 %
Gesamtkosten (exkl. aller Erlöse und Förderungen)	14.414.797 €
Gesamtförderung im Betrachtungshorizont	1.760.655 €
Förderquote (gesamt)	12,2 %
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse)	9.311.777 €
Wärmegestehungskosten	0,222 €/kWh
Energiegestehungskosten	0,222 €/kWh
Energiekosten pro Nutzfläche	24,2 €/m ²
Monatliche Energiekosten pro Nutzfläche	2,02 €/m ²

Die Ergebnisse zeigen, dass eine wirtschaftliche Betriebsführung sich erst nach einem längeren Zeitraum von etwa 20 Jahren oder mehr einstellt, wodurch die Umsetzung insbesondere auf eine langfristige Betrachtung ausgelegt sein sollte. In Abbildung 53 sind die Kosten grafisch dargestellt.

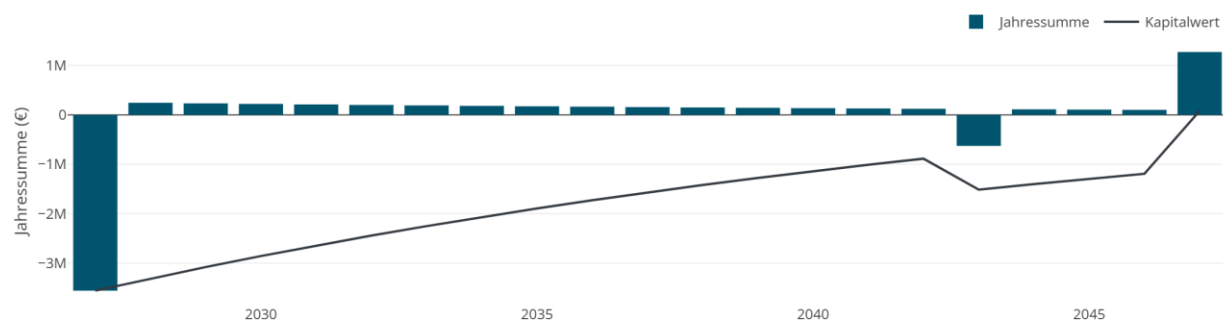


Abbildung 53: Wärmenetzkosten – Morbach Kern (Biomasse)

Szenario 2 - Großwärmepumpe

Nach der Betrachtung der Netzstruktur und des Energiebedarfs folgt nun die Analyse der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des geplanten Wärmenetzes für eine Versorgung durch eine Großwärmepumpe. Die Bewertung umfasst die jährlichen Kosten, Erlöse sowie Kennzahlen wie Kapitalwert, Amortisationsdauer und Wärmegestehungskosten. Damit lässt sich abschätzen, ob das Wärmenetz nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch tragfähig ist.

Die Gesamterlöse für das Fokusgebiet Morbach-Kern im Szenario 2 belaufen sich auf 1.425.925 € bis 2047, was langfristig einen wirtschaftlichen Betrieb bedeutet. Besonders in den Anfangsjahren entstehen jedoch hohe Investitionskosten für Gebäudeenergiesysteme, Wärmeleitungen und die Energiezentrale in Höhe von 8.146.416 €. Diese Investitionen machen den größten Anteil an den Gesamtausgaben aus.

Die Gesamtwartungskosten belaufen sich auf 1.503.802 €, die über den gesamten Betrachtungszeitraum anfallen. Diese beinhalten alle Wartungsaufwendungen, die für den Betrieb des Wärmenetzes und der Energiezentrale erforderlich sind. Die Gesamtenergiekosten Projekt betragen 3.840.852 €. Die Berechnung erfolgt mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 5 %, weshalb die Energiekosten und sonstige Kosten im Verlauf des Projekts fortlaufend abnehmen, da die anfänglichen Investitionskosten und Finanzierungsaufwendungen durch Abschreibungen und geringere Zinszahlungen im Laufe der Zeit sinken.

Die gesamten Erlöse im Betrachtungszeitraum summieren sich auf 9.392.771 € beginnend im Jahr 2027 mit 760.000 € einmaligen Anschlussgebühren von 8.000 € pro Gebäude bei 95 Gebäuden und einer Einspeisevergütung von 10c/kWh.

Die Initialförderung im Jahr 2027 beträgt 3.208.566 €. Hier können insbesondere das Wärmenetz, die Gebäudeenergiesysteme und die Energiezentrale gefördert werden.

Die Aufstellung gibt eine detaillierte Übersicht über die finanziellen Anforderungen, die prognostizierten Ausgaben und die erwarteten Einnahmen sowie Förderungen im Zeitraum des Projekts. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung des Wärmenetzprojekts.

Die jährlichen Zahlungen sowie die Gesamtkosten und Erlöse für das geplante Wärmenetz sind in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20: Kostenaufstellung – Morbach Kern (Großwärmepumpe) [Darstellung aus nPro Berechnungen]

	Summe	Berechnung 1. Jahr	2027	2028	2029	2030	...	2046	2047
– Gesamtkosten	-1.425.925		4.177.849	-445.764	-424.537	-404.321	...	-102.039	-864.464
– Investitionskosten	7.379.131		8.146.415	0	0	0	...	0	-767.284
– Gebäudeenergiesysteme	1.183.095		1.446.121	0	0	0	...	0	-263.026
Speicher (TWW)	132.074		151.050	0	0	0	...	0	-18.976
Wärmeübergabestation	1.051.021		1.295.071	0	0	0	...	0	-244.049
– Wärmenetz	2.171.636		2.675.894	0	0	0	...	0	-504.258
Hausanschlussleitung	516.010		635.829	0	0	0	...	0	-119.819
Verteilung	1.655.625		2.040.065	0	0	0	...	0	-384.439
– Energiezentrale	3.744.400		3.744.400	0	0	0	...	0	0
Luftwärmepumpe	3.744.400	1.100 €/kW _{th} × 3.404 kW _{th}	3.744.400	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Kosten	280.000		280.000	0	0	0	...	0	0
+ Wartungskosten	1.503.802		0	114.923	109.450	104.238	...	47.753	45.479
+ Sonstige Betriebskosten	124.622		0	9.524	9.070	8.638	...	3.957	3.769
+ Energiekosten	3.840.853		0	293.524	279.547	266.235	...	121.965	116.157
– Erlöse	-9.392.771		-760.000	-659.729	-628.314	-598.394	...	-274.131	-261.077
+ Deckung der Bedarfe	-9.392.771		-760.000	-659.729	-628.314	-598.394	...	-274.131	-261.077
– Förderung	-4.881.562		-3.208.566	-204.005	-194.290	-185.038	...	-1.583	-1.508
+ Gebäudeenergiesysteme	-578.448		-578.448	0	0	0	...	0	0
+ Wärmenetz	-1.070.357		-1.070.357	0	0	0	...	0	0
+ Energiezentrale	-1.497.760		-1.497.760	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Kosten	-62.000		-62.000	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Betriebskosten	-49.849		0	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508
+ Betriebskostenförderung	-1.623.147		0	-200.195	-190.662	-181.583	...	0	0

Alle Angaben in €.

In Tabelle 21 sind die finanziellen Kennzahlen für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets Morbach-Kern für das Szenario 2 dargestellt. Der Kapitalwert beträgt 1.425.925 €, basierend auf einer Amortisationsdauer von 15 Jahren und einem internen Zinsfuß von 8,6 %. Die Gesamtkosten ohne Verkaufserlöse belaufen sich auf 7.966.846 €. Die Wärmegestehungskosten betragen 0,19 €/kWh, und die Wärmekosten pro Nutzfläche belaufen sich auf 20,71 €/m²/Jahr bzw. 1,73 €/m²/Monat. Diese Werte bieten eine detaillierte Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung.

Tabelle 21: Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit – Morbach Kern (Großwärmepumpe) [Darstellung aus nPro Berechnungen]

Wirtschaftliche Kennzahlen

Morbach Kern 60% Großwärmepumpe	
Kapitalwert	1.425.925 €
Amortisationsdauer	15 Jahre
Interner Zinsfuß	8,6 %
Anfangsinvestition	8.146.415 €
Förderung auf Anfangsinvestition	3.208.566 €
Förderquote Anfangsinvestition	39,4 %
Gesamtkosten (exkl. aller Erlöse und Förderungen)	11.175.412 €
Gesamtförderung im Betrachtungshorizont	4.881.562 €
Förderquote (gesamt)	43,7 %
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse)	7.966.846 €
Wärmegestehungskosten	0,19 €/kWh
Energiegestehungskosten	0,19 €/kWh
Energiekosten pro Nutzfläche	20,71 €/m ²
Monatliche Energiekosten pro Nutzfläche	1,73 €/m ²

Die Werte zeigen, dass das geplante Wärmenetz wirtschaftlich tragfähig ist und sowohl aus Kosten- als auch aus Erlössicht eine solide Grundlage für die Umsetzung bietet. In Abbildung 54 sind die Kosten grafisch dargestellt.

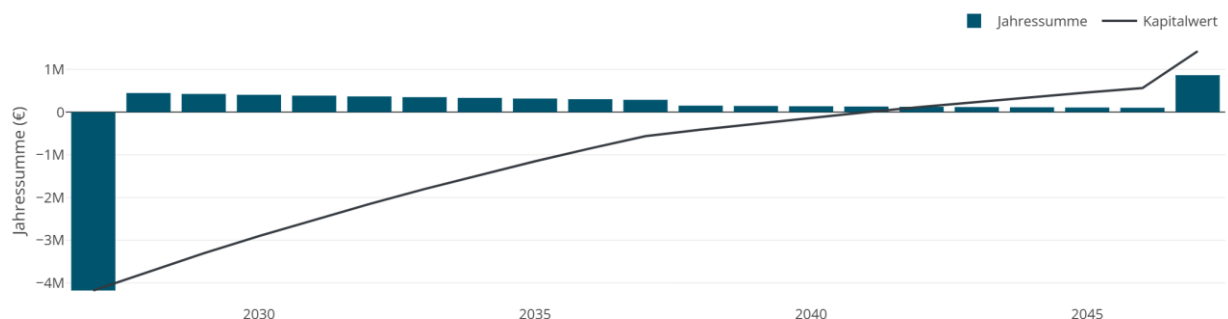


Abbildung 54: Wärmenetzkosten – Morbach Kern (Großwärmepumpe)

6.2.2. Hundheim

Bei einer Anschlussquote von 60 % ergibt sich ein Jahresenergiebedarf für Wärme von 3.345 MWh, verteilt auf 124 Gebäude mit einer Gesamtnutzfläche von 17.328 m².

Die geplante Wärmenetzstruktur ist in Abbildung 55 dargestellt. Das Netz umfasst eine Gesamtlänge von 4,6 km, davon 3,2 km Verteilleitungen und 0,72 km Hausanschlüsse auf einer Fläche von 24,9 ha. Die Auslegung erfolgt mit einer Vorlauftemperatur von 75 °C und einer Rücklauftemperatur von 55 °C. Die Wärmeverluste summieren sich auf 863 MWh was eine Wärmeeinspeisung von 4.207 MWh an der Energiezentrale erfordert. Die Wärmelinien-dichte liegt mit 0,72 MWh/m im eher schlechten Bereich.

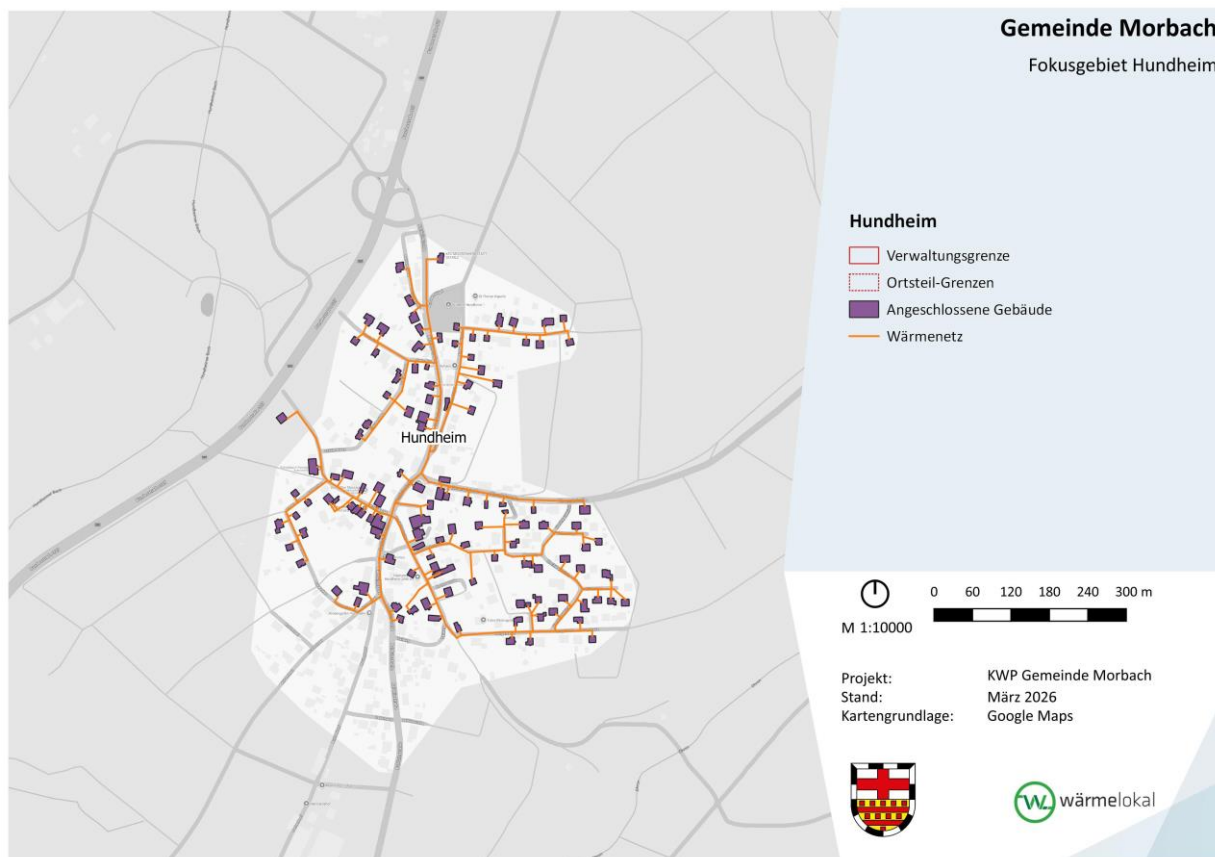


Abbildung 55: Wärmenetz – Hundheim (Anschlussquote 60%)

Szenario 1 – Biogas + Geothermie

Nach der Betrachtung der Netzstruktur und des Energiebedarfs folgt nun die Analyse der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des geplanten Wärmenetzes bei einer Versorgung durch Biogas und Geothermie. Die Bewertung umfasst die jährlichen Kosten, Erlöse sowie Kennzahlen wie Kapitalwert, Amortisationsdauer und Wärmegegestehungskosten. Damit lässt sich abschätzen, ob das Wärmenetz nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch tragfähig ist.

Die Gesamterlöse für das Fokusgebiet Hundheim im Szenario 1 belaufen sich auf 2.416.162 € bis 2047, was langfristig einen wirtschaftlichen Betrieb bedeutet. Besonders in den Anfangsjahren entstehen jedoch hohe Investitionskosten für Gebäudeenergiesysteme, Wärmeleitungen und die Energiezentrale in Höhe von 9.419.478 €. Diese Investitionen machen den größten Anteil an den Gesamtausgaben aus.

Die Gesamtwartungskosten belaufen sich auf 1.061.649 €, die über den gesamten Betrachtungszeitraum anfallen. Diese beinhalten alle Wartungsaufwendungen, die für den Betrieb des Wärmenetzes und der Energiezentrale erforderlich sind. Die Gesamtenergiekosten Projekt betragen 3.669.996 €. Die Berechnung erfolgt mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 5 %, weshalb die Energiekosten und sonstige Kosten im Verlauf des Projekts fortlaufend abnehmen, da die anfänglichen Investitionskosten und Finanzierungsaufwendungen durch Abschreibungen und geringere Zinszahlungen im Laufe der Zeit sinken.

Die gesamten Erlöse im Betrachtungszeitraum summieren sich auf 11.781.050 € beginnend im Jahr 2027 mit 992.000 € einmaligen Anschlussgebühren von 8.000 € pro Gebäude bei 124 Gebäuden und einer Einspeisevergütung von 10c/kWh.

Die Initialförderung im Jahr 2027 beträgt 3.551.911 €. Hier können insbesondere das Wärmenetz, die Gebäudeenergiesysteme und die Energiezentrale gefördert werden.

Die Aufstellung gibt eine detaillierte Übersicht über die finanziellen Anforderungen, die prognostizierten Ausgaben und die erwarteten Einnahmen sowie Förderungen im Zeitraum des Projekts. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung des Wärmenetzprojekts.

Die jährlichen Zahlungen sowie die Gesamtkosten und Erlöse für das geplante Wärmenetz sind in Tabelle 22 dargestellt.

Tabelle 22: Kostenaufstellung – Hundheim (Biogas + Geothermie) [Darstellung aus nPro Berechnungen]

	Summe	Berechnung 1. Jahr	2027	2028	2029	2030	...	2046	2047
- Gesamtkosten	-2.416.162		4.875.567	-457.202	-435.430	-414.695	...	-189.977	-1.680.006
- Investitionskosten	8.110.381		9.419.478	0	0	0	...	0	-1.499.076
- Gebäudeenergiesysteme	1.512.894		1.848.931	0	0	0	...	0	-336.037
Speicher (TWW)	172.391		197.160	0	0	0	...	0	-24.769
Wärmeübergabestation	1.340.504		1.651.771	0	0	0	...	0	-311.268
- Wärmenetz	3.479.013		4.286.847	0	0	0	...	0	-807.834
Hausanschlussleitung	959.296		1.182.046	0	0	0	...	0	-222.750
Verteilleitung	2.519.717		3.104.800	0	0	0	...	0	-585.083
- Energiezentrale	2.838.473		3.003.700	0	0	0	...	0	-355.206
Biogas-BHKW 1	500.481	1.300 €/kW _{el} × 319 kW _{el}	414.700	0	0	0	...	0	-104.197
Geothermie-Sonden 1	858.992	1.000 €/kW _{th} × 1.110 kW _{th}	1.110.000	0	0	0	...	0	-251.008
+ Sonstige Kosten	280.000		280.000	0	0	0	...	0	0
+ Wartungskosten	1.061.649		0	81.133	77.269	73.590	...	33.712	32.107
+ Sonstige Betriebskosten	124.622		0	9.524	9.070	8.638	...	3.957	3.769
+ Energiekosten	3.669.996		0	280.467	267.111	254.392	...	116.540	110.990
+ Erlöse	-11.781.050		-992.000	-824.515	-785.253	-747.860	...	-342.603	-326.289
- Förderung	-3.601.760		-3.551.911	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508
+ Gebäudeenergiesysteme	-739.572		-739.572	0	0	0	...	0	0
+ Wärmenetz	-1.714.738		-1.714.738	0	0	0	...	0	0
+ Energiezentrale	-1.035.600		-1.035.600	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Kosten	-62.000		-62.000	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Betriebskosten	-49.849		0	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508

Alle Angaben in €.

In Tabelle 23 sind die finanziellen Kennzahlen für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets Hundheim für das Szenario 1 dargestellt. Der Kapitalwert beträgt 2.416.162 €, basierend auf einer Amortisationsdauer von 15 Jahren und einem internen Zinsfuß von 9,3 %. Die Gesamtkosten ohne Verkaufserlöse belaufen sich auf 7.215.157 €. Die Wärmegestehungskosten betragen 0,173 €/kWh, und die Wärmekosten pro Nutzfläche belaufen sich auf 33,41 €/m²/Jahr bzw. 2,78 €/m²/Monat. Diese Werte bieten eine detaillierte Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung.

Tabelle 23: Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit - Hundheim (Biogas + Geothermie) [Darstellung aus nPro Berechnungen]

Wirtschaftliche Kennzahlen

Hundheim 60% Biogas + Geothermie	
Kapitalwert	2.416.162 €
Amortisationsdauer	15 Jahre
Interner Zinsfuß	9,3 %
Anfangsinvestition	9.419.478 €
Förderung auf Anfangsinvestition	3.551.911 €
Förderquote Anfangsinvestition	37,7 %
Gesamtkosten (exkl. aller Erlöse und Förderungen)	12.916.799 €
Gesamtförderung im Betrachtungshorizont	3.601.760 €
Förderquote (gesamt)	27,9 %
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse)	7.215.157 €
Wärmegestehungskosten	0,173 €/kWh
Energiegestehungskosten	0,173 €/kWh
Energiekosten pro Nutzfläche	33,41 €/m ²
Monatliche Energiekosten pro Nutzfläche	2,78 €/m ²

Die Werte zeigen, dass das geplante Wärmenetz wirtschaftlich tragfähig ist und sowohl aus Kosten- als auch aus Erlössicht eine solide Grundlage für die Umsetzung bietet. In Abbildung 56 sind die Kosten grafisch dargestellt.

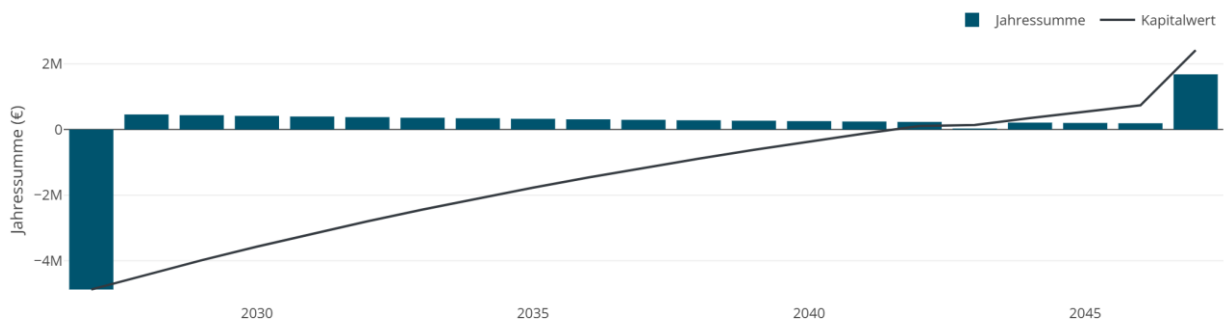


Abbildung 56: Wärmenetzkosten - Hundheim (Biogas + Geothermie)

Szenario 2 – Biogas + Solarthermie

Nach der Betrachtung der Netzstruktur und des Energiebedarfs folgt nun die Analyse der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des geplanten Wärmenetzes bei einer Versorgung durch Biogas und Solarthermie. Die Bewertung umfasst die jährlichen Kosten, Erlöse sowie Kennzahlen wie Kapitalwert, Amortisationsdauer und Wärmegestehungskosten. Damit lässt sich abschätzen, ob das Wärmenetz nicht nur technisch, sondern auch ökonomisch tragfähig ist.

Die Gesamtkosten für das Fokusgebiet Hundheim im Szenario 2 belaufen sich auf 1.056.286 € bis 2047, was langfristig keinen wirtschaftlichen Betrieb bedeutet. Besonders in den Anfangsjahren entstehen hohe Investitionskosten für Gebäudeenergiesysteme, Wärmeleitungen und die Energiezentrale in Höhe von 12.175.978 €. Diese Investitionen machen den größten Anteil an den Gesamtausgaben aus.

Die Gesamtwartungskosten belaufen sich auf 1.943.787 €, die über den gesamten Betrachtungszeitraum anfallen. Diese beinhalten alle Wartungsaufwendungen, die für den Betrieb des Wärmenetzes und der Energiezentrale erforderlich sind. Die Gesamtenergiekosten Projekt betragen 4.663.983 €. Die Berechnung erfolgt mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 5 %, weshalb die Energiekosten und sonstige Kosten im Verlauf des Projekts fortlaufend abnehmen, da die anfänglichen Investitionskosten und Finanzierungsaufwendungen durch Abschreibungen und geringere Zinszahlungen im Laufe der Zeit sinken.

Die gesamten Erlöse im Betrachtungszeitraum summieren sich auf 12.870.248 € beginnend im Jahr 2027 mit 992.000 € einmaligen Anschlussgebühren von 8.000 € pro Gebäude bei 124 Gebäuden und einer Einspeisevergütung von 10c/kWh.

Die Initialförderung im Jahr 2027 beträgt 4.116.311 €. Hier können insbesondere das Wärmenetz, die Gebäudeenergiesysteme und die Energiezentrale gefördert werden.

Die Aufstellung gibt eine detaillierte Übersicht über die finanziellen Anforderungen, die prognostizierten Ausgaben und die erwarteten Einnahmen sowie Förderungen im Zeitraum des Projekts. Sie bildet eine wichtige Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung des Wärmenetzprojekts.

Die jährlichen Zahlungen sowie die Gesamtkosten und Erlöse für das geplante Wärmenetz sind in Tabelle 24 dargestellt.

Tabelle 24: Kostenaufstellung – Hundheim (Biogas + Solarthermie) [Darstellung aus nPro Berechnungen]

	Summe	Berechnung 1. Jahr	2027	2028	2029	2030	...	2046	2047
- Gesamtkosten	1.056.286		7.067.667	-401.492	-382.374	-364.165	...	-164.988	-1.743.269
- Investitionskosten	11.396.208		12.175.978	0	0	0	...	0	-1.586.138
- Gebäudeenergiesysteme	1.512.894		1.848.931	0	0	0	...	0	-336.037
Speicher (TWW)	172.391		197.160	0	0	0	...	0	-24.769
Wärmeübergabestation	1.340.504		1.651.771	0	0	0	...	0	-311.268
- Wärmenetz	3.479.013		4.286.847	0	0	0	...	0	-807.834
Hausanschlussleitung	959.296		1.182.046	0	0	0	...	0	-222.750
Verteilung	2.519.717		3.104.800	0	0	0	...	0	-585.083
- Energiezentrale	6.124.301		5.760.200	0	0	0	...	0	-442.267
Biogas-BHKW 1	2.124.301	1.300 €/kW _{el} × 1.354 kW _{el}	1.760.200	0	0	0	...	0	-442.267
Solarthermie	4.000.000	400 €/m ² × 10.000 m ²	4.000.000	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Kosten	280.000		280.000	0	0	0	...	0	0
+ Wartungskosten	1.943.787		0	148.547	141.473	134.737	...	61.724	58.785
+ Sonstige Betriebskosten	124.622		0	9.524	9.070	8.638	...	3.957	3.769
+ Energiekosten	4.663.983		0	356.429	339.456	323.291	...	148.103	141.051
+ Erlöse	-12.870.248		-992.000	-907.754	-864.527	-823.359	...	-377.190	-359.229
- Förderung	-4.202.066		-4.116.311	-8.238	-7.846	-7.472	...	-1.583	-1.508
+ Gebäudeenergiesysteme	-739.572		-739.572	0	0	0	...	0	0
+ Wärmenetz	-1.714.738		-1.714.738	0	0	0	...	0	0
+ Energiezentrale	-1.600.000		-1.600.000	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Kosten	-62.000		-62.000	0	0	0	...	0	0
+ Sonstige Betriebskosten	-49.849		0	-3.810	-3.628	-3.455	...	-1.583	-1.508
+ Betriebskostenförderung	-35.906		0	-4.429	-4.218	-4.017	...	0	0

Alle Angaben in €.

In Tabelle 25 sind die finanziellen Kennzahlen für die Wärmeversorgung des Fokusgebiets Hundheim für das Szenario 2 dargestellt. Der Kapitalwert beträgt -1.056.286 €, basierend auf einem internen Zinsfuß von 9,3 %. Dies bedeutet, dass sich das Projekt auch nach 20 Jahren noch nicht amortisiert. Die Gesamtkosten ohne Verkaufserlöse belaufen sich auf 10.687.605 €. Die Wärmegegostehungskosten betragen 0,256 €/kWh, und die Wärmekosten pro Nutzfläche belaufen sich auf 49,49 €/m²/Jahr bzw. 4,12 €/m²/Monat. Diese Werte bieten eine detaillierte Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit der Wärmeversorgung.

Tabelle 25: Kennzahlen der Wirtschaftlichkeit – Hundheim (Biogas + Solarthermie) [Darstellung aus nPro Berechnungen]

Wirtschaftliche Kennzahlen

Hundheim 60% Biogas + Solarthermie	
Kapitalwert	- 1.056.286 €
Amortisationsdauer	0 Jahre
Interner Zinsfuß	3,5 %
Anfangsinvestition	12.175.978 €
Förderung auf Anfangsinvestition	4.116.311 €
Förderquote Anfangsinvestition	33,8 %
Gesamtkosten (exkl. aller Erlöse und Förderungen)	18.042.844 €
Gesamtförderung im Betrachtungshorizont	4.202.066 €
Förderquote (gesamt)	23,3 %
Gesamtkosten (exkl. Verkaufserlöse)	10.687.605 €
Wärmegestehungskosten	0,256 €/kWh
Energiegestehungskosten	0,256 €/kWh
Energiekosten pro Nutzfläche	49,49 €/m²
Monatliche Energiekosten pro Nutzfläche	4,12 €/m²

Die Ergebnisse zeigen, dass eine wirtschaftliche Betriebsführung stellt sich erst nach einem längeren Zeitraum von etwa mehr als Jahren einstellt, wodurch die Umsetzung insbesondere auf eine langfristige Betrachtung ausgelegt sein sollte. In Abbildung 57 sind die Kosten grafisch dargestellt.

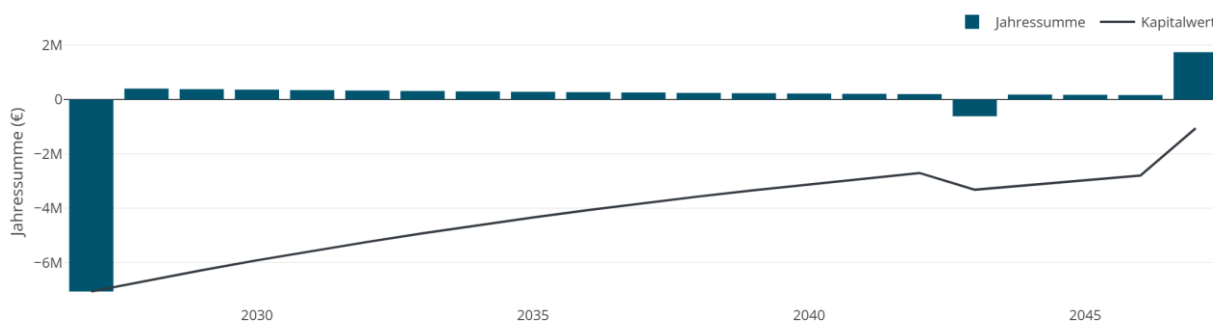


Abbildung 57: Wärmenetzkosten - Hundheim (Biogas + Solarthermie)

7. Wärmewendestrategie und Maßnahmenkatalog

7.1. Leitbild

Die kommunale Zielsetzung der Energieeffizienz und Energieeinsparung, die mit der Verringerung der CO₂-Emissionen einhergeht, ist in der Gemeinde Morbach auf eine möglichst nachhaltige, ressortübergreifende und integrierte Art und Weise umzusetzen. Dabei sind neben den ökologischen auch die ökonomischen und sozialen Dimensionen der Nachhaltigkeit zu beachten.

Die Gemeinde Morbach ist sich im Hinblick auf die Ziele und Schwerpunkte der kommunalen Wärmeplanung sowie deren Umsetzung ihrer Verantwortung und ihrer tragenden Rolle bewusst. Im Rahmen dieses Prozesses hat sich die Gemeinde folgende Ziele gesetzt:

- Reduzierung der CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs
- Steigerung der Energieeffizienz
- verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger
- Schaffung zuverlässiger und resilienter (Infra-)Strukturen
- Erhöhung der Sanierungsquote und Verbesserung der Wohnqualität
- Sensibilisierung der Bürgerinnen und Bürger

Vorrangiges Ziel ist die Ausschöpfung der energetischen Potenziale, um einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz und zu den energiepolitischen Zielen der Bundesrepublik Deutschland zu leisten.

„Die Senkung des Gebäudeenergiebedarfs, eine effiziente Wärmeversorgungstechnik im Gebäude, der auf das Quartier bezogene sowie darauf angepasste Einsatz erneuerbarer Energien sowie ein ressourcenschonendes Verbrauchsverhalten sind die entscheidenden Grundlagen nachhaltiger Energieeffizienzkonzepte.“

Zur Zielerreichung sind die Erhaltung der vitalen Vielfalt sowie die Aktivierung und Nutzung von Synergien zwischen sozialen Aktivitäten, privaten und öffentlichen Räumen, dörflicher Atmosphäre und regionaler Authentizität notwendig. Quartiersbezogene Potenziale gilt es zu nutzen, um wichtige Faktoren wie die Identität, die Lebensqualität und die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Insbesondere die Thematik der Resilienz spiegelt die Frage nach politischer Verantwortung wider. Durch vorbeugende, vorbereitende und reaktive Maßnahmenbündel müssen Gefahrenpotenziale im Vorfeld erkannt und, wenn möglich, beseitigt werden. Dies ist ausschließlich durch eine auf langfristige Vorsorge angelegte Vorgehensweise möglich und steht in der Wahrnehmung vieler Akteure in direkter Konkurrenz zu kurzfristigen und drängenden Problemen.

Bei der Realisierung robuster, flexibler und anpassungsfähiger Strategien wird ein erheblicher Beitrag zu resilienten Strukturen und Systemen geleistet sowie eine Begrenzung von Verlusten, Ausfällen oder Schäden sichergestellt. Der Gemeinde Morbach ist bewusst, dass jetzige Investitionen in resiliente Infrastrukturen zukünftige Kosten reduzieren und somit zu deren eigener Refinanzierung beitragen können.

Bezüglich des baukulturellen Erbes ist die Erhöhung der Sanierungsquote und die damit einhergehende Verbesserung der Wohnqualität von zentraler Bedeutung. Unerlässlich ist eine weitgefächerte Öffentlichkeitsarbeit, welche

die Sensibilisierung der Bevölkerung zum Ziel hat und die Motivation zur Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen steigert. Diese sollte mit einem gezielten Beratungsangebot einhergehen, das auch auf aktuelle Förderkulissen (z. B. KfW, BAFA) eingeht und die zahlreichen Finanzierungsmöglichkeiten darstellt. Dadurch kann Hemmnissen durch mangelnde Kenntnis von Förderoptionen entgegengewirkt werden.

Im Ergebnis will und kann die Gemeinde Morbach einen Beitrag zur CO₂-Emissionsminderung leisten, die regionale Wirtschaftskraft stärken und ihrer Vorbildrolle im Klimaschutz gerecht werden.

Die prozessorientierten Ziele der Gemeinde werden einerseits durch die den einzelnen Handlungsfeldern zugeordneten Maßnahmen definiert. Auf der anderen Seite ist es sinnvoll, feste Ziele im Leitbild zu vereinbaren, die bei Verfügbarkeit entsprechender finanzieller Mittel umgesetzt werden.

Das Konzept soll zudem als Handlungsrahmen für ein systematisches Vorgehen der Gemeinde und aller beteiligten Akteure beim Klimaschutz sowie als Grundlage eines darauffolgenden Sanierungsmanagements fungieren. Die im Konzept dargestellten Maßnahmen bei den einzelnen Bauvorhaben sind zum Großteil einfach umsetzbar und gehören heute schon zum Standard einer Sanierung bzw. eines Neubaus. Die Sensibilisierung der Gebäudeeigentümer für die Belange des Klimaschutzes sollte von kommunaler Seite forciert werden, damit bei möglichst allen neuen baulichen Veränderungen dem übergeordneten Konzept gefolgt wird.

Das im Sommer 2023 vom Bundeskabinett auf den Weg gebrachte Klimaschutzgesetz benennt die klimapolitischen Ziele für Deutschland. Der bundesweite Ausstoß von Kohlendioxid und anderer Treibhausgase soll bis zum Jahr 2030 um 65 Prozent, bis 2040 um 88 Prozent unter das Niveau von 1990 gesenkt und bis 2045 Treibhausgasneutralität erreicht werden. Nur wenn alle an der zukünftigen Entwicklung teilhaben und Verantwortung übernehmen, können die gesteckten Ziele erreicht werden. Hierzu trägt auch das energetische Leitbild der Gemeinde Morbach bei.

7.2. Einzelmaßnahmen

Zu jeder Einzelmaßnahme werden – neben der Kurzbeschreibung des Projekts – auch Angaben zu Zielen, dem Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios, den erforderlichen Umsetzungsschritten, den beteiligten Akteuren sowie zu den Kosten gemacht. Ergänzend werden mögliche Förderprogramme genannt und flankierende Aktivitäten beschrieben, die die Umsetzung unterstützen.

Nicht alle genannten Felder können bei jeder Maßnahme vollständig ausgefüllt werden. Insbesondere bei weichen Maßnahmen (z. B. Beratung, Öffentlichkeitsarbeit oder Koordination) ist eine Quantifizierung von Effekten nicht immer möglich. Deshalb bedarf es im Umsetzungsprozess eines kontinuierlichen Controllings sowie einer regelmäßigen Fortschreibung der Steckbriefe.

Die dargestellten Umsetzungsschritte geben eine auf die jeweilige Maßnahme bezogene Vorgehensweise vor, die innerhalb der angegebenen Zeiträume begonnen werden sollte, um eine nachhaltige Umsetzung zu sichern. Diese Schritte sind exemplarisch zu verstehen und stellen keine abschließende Liste dar.

Jede Maßnahme ist zudem zeitlich eingeordnet:

- Kurzfristig (bis 1 Jahr)
- Mittelfristig (3–5 Jahre)
- Langfristig (mehr als 5 Jahre)

Zur besseren Übersicht werden die Maßnahmen in fünf Handlungscluster gegliedert, die den Schwerpunkten der kommunalen Wärmeplanung entsprechen:

- Potenzialerschließung, Flächensanierung und Ausbau erneuerbarer Energien
- Wärmenetzausbau und Transformation
- Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden
- Strom/- und Wasserstoffnetzausbau
- Verbraucherverhalten und Suffizienz

Priorität: Schreibt der Maßnahme die Priorität gering, mittel oder hoch zu

Zielsetzung: Beschreibt die übergeordneten Absichten und den Zweck der Maßnahme

Kurzbeschreibung: Beschreibt die Maßnahme zusammenfassend

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Gibt mögliche Effekte und ggf. auch die damit verbundene Höhe des Einsparpotenzials für den CO₂-Ausstoß wieder

Beteiligte Akteure: Benennt die relevanten Partner, die für Umsetzung, Unterstützung oder Mitwirkung erforderlich sind

Kostenschätzung: Beziffert die mit der Maßnahme verbundenen Kosten bzw. Aufwendungen

Finanzierung / Fördermöglichkeiten: Benennt mögliche Finanzierungs- und Förderquellen der Maßnahme.

Flankierende Aktivitäten: Beschreibt ergänzende Maßnahmen, Schnittstellen zu anderen Projekten oder begleitende Öffentlichkeitsarbeit

Tabelle 26: Kategorisierung Einzelmaßnahmen

Potenzialerschließung, Flächensanierung und Ausbau erneuerbarer Energien	
P-1	EE-Ausbau auf kommunalen Flächen
P-2	Raum- & Flächenmanagement EE
P-3	Datengrundlage im Bereich Geothermie aufbessern
Wärmenetzausbau und Transformation	
W-1	Abgestimmte Infrastrukturplanung
W-2	Wärmenetzausbau und dezentrale EE
W-3	Machbarkeitsstudien EE-/Abwärmenutzung Wärmenetze
W-4	Machbarkeitsstudien & Vergabe neuer Wärmenetze
W-5	Förderung Wärmepumpen & Hybridlösungen
W-6	Transformationskonzept Gasnetz
W-7	Erfahrungsaustausch Bioenergiedörfer
Sanierung/Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden	
M-1	Integrierter Sanierungsansatz
M-2	Ausweisung Städtebaufördergebiete
M-3	Sanierungsfahrpläne öffentliche Gebäude
M-4	Katalogisierung der Gemeindehäuser mithilfe eines Energiekatasters
Strom/- und Wasserstoffnetzausbau	
S-1	Stromnetzchecks & Betriebsmittelanpassung
Verbraucherverhalten und Suffizienz	
V-1	Fördermittelberatung Unternehmen
V-2	Digitale Plattform zur Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt
V-3	Kommunikation Potenziale EE-Wärme
V-4	Entwicklung eines akteursübergreifenden und umsetzungsbegleitenden Kommunikations- und Beteiligungskonzepts
V-5	Verstetigung des Akteurskreises
V-6	Einstellung eines kommunalen Energiemanagers für Beratung und Koordination

7.2.1. Potenzialerschließung, Flächensicherung und Ausbau erneuerbarer Energien

P1: Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunalen Dach- und Freiflächen		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch
Ziel: Nutzung kommunaler Dach- und Freiflächen zur Förderung erneuerbarer Energien in der Gemeinde Morbach. Ziel ist es, Photovoltaik- und Solarthermieranlagen sowie ggf. kleinere Wind- oder Biomasseprojekte auf kommunalen Flächen umzusetzen, Bürger:innen aktiv zu beteiligen und so die lokale Wärmewende und Energiewende voranzutreiben.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die systematische Erfassung geeigneter kommunaler Dach- und Freiflächen sowie die Umsetzung von Projekten zur Gewinnung erneuerbarer Energien. Dabei werden Dächer öffentlicher Gebäude (z. B. Rathäuser, Schulen, Sporthallen) und Freiflächen (z. B. Konversionsflächen, Parkplätze, Gemeindeflächen) für PV- und Solarthermieranlagen genutzt. Parallel wird ein Modell zur Bürgerbeteiligung entwickelt, etwa über Energiegenossenschaften, Contracting oder Beteiligungsfonds, um lokale Wertschöpfung und Akzeptanz zu sichern. Der erzeugte Strom kann zur Eigenversorgung der Kommune, zur Einspeisung ins Netz oder zur Nutzung in Wärmepumpen und Wärmenetzen dienen. In diesem Zusammenhang könnte zudem die Einrichtung eines Bilanzkreislaufs zur Optimierung der Energieflüsse und Förderung der Ressourceneffizienz sinnvoll sein.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Durch die Nutzung kommunaler Flächen für erneuerbare Energien werden die Strom- und Wärmeerzeugung nachhaltig dekarbonisiert und die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern reduziert. Gleichzeitig profitieren Bürger:innen von Beteiligungsmöglichkeiten, wodurch Akzeptanz und Identifikation mit der Wärmewende steigen. Die Maßnahme trägt zur Erreichung der Klimaschutzziele bei, stärkt die regionale Wertschöpfung und positioniert die Gemeinde Morbach als Vorreiterin bei der kommunalen Energiewende.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Erfassung und Bewertung geeigneter kommunaler Dach- und Freiflächen • Erstellung eines Flächen- und Nutzungskatasters • Planung und Umsetzung von EE-Projekten (insb. PV und Solarthermie) • Entwicklung von Beteiligungsmodellen (z. B. Bürgerenergiegenossenschaft) • Kooperation mit regionalen Unternehmen und Energieversorgern • Einbindung in kommunale Wärme- und Stromplanung • Öffentlichkeitsarbeit zur Motivation von Bürger:innen und Unternehmen	
Beteiligte Akteure	Gemeindeverwaltung Morbach, Kommunale AöR, Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Gemeindewerke / Energieversorger, Bürgerenergiegenossenschaften, lokale Handwerksbetriebe, Bürger:innen	
Kostenabschätzung	Mittel bis hoch • Investitionen in Planung, Bau und Betrieb von Anlagen; Refinanzierung über Energieerträge und Beteiligungsmodelle • Träger: Gemeinde Morbach in Kooperation mit Bürgerenergiegenossenschaften, Gemeindewerken oder privaten Projektentwicklern	
Fördermöglichkeiten	• Bundesförderung für Photovoltaik und Solarthermie (EEG, BEG) • Kommunalrichtlinie (NKI) für Flächen- und Projektkonzepte • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (Förderung von PV, Solarthermie, Bürgerenergieprojekten) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe)	
Flankierende Aktivitäten	• Verknüpfung mit W-2 (Wärmenetze) zur Nutzung von Solarthermie und PV-Strom in Wärmepumpen • Kopplung mit M-3 (Sanierungsfahrpläne) zur Integration erneuerbarer Energien in Gebäudekonzepte • Integration in V-2 (digitale Plattform) zur Darstellung von Projekten, Flächen und Beteiligungsmöglichkeiten	

• Öffentlichkeitsarbeit zur Stärkung der Bürgerbeteiligung und Akzeptanz		
P2: Maßnahmen des Raum- und Flächenmanagements für den Ausbau der erneuerbaren Energien		
Beginn der Maßnahme: Kurz- bis mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch
Ziel: Sicherung und Bereitstellung geeigneter Flächen für den Ausbau erneuerbarer Energien in der Gemeinde Morbach. Ziel ist es, Flächenpotenziale systematisch zu identifizieren, langfristig zu sichern und durch Verpachtung oder Kooperation für die Errichtung von Photovoltaik-, Solarthermie-, Wind- oder Biomasseanlagen nutzbar zu machen. Dadurch werden die Voraussetzungen für eine lokale, klimafreundliche Energieversorgung geschaffen.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst ein aktives Raum- und Flächenmanagement zur Förderung erneuerbarer Energien. Dazu gehören die systematische Erfassung geeigneter Dach- und Freiflächen, die Integration entsprechender Potenziale in Flächennutzungs- und Bebauungspläne sowie die Sicherung von Flächen durch Pacht- und Nutzungsverträge. Die Kommune kann durch gezielte Ausweisung von Vorranggebieten und durch die Bereitstellung eigener Grundstücke als Vorreiterin agieren. Darüber hinaus werden Kooperationen mit privaten Eigentümer:innen, Landwirt:innen und Energiegenossenschaften angestrebt, um zusätzliche Flächen für PV, Wind oder Biomasse zu erschließen.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Durch die Sicherung und Bereitstellung von Flächen für erneuerbare Energien wird der Ausbau lokaler EE-Kapazitäten erheblich beschleunigt. Dies trägt zur Reduktion fossiler Energieträger, zur Steigerung der Energieautarkie und zur CO ₂ -Minderung in der Gemeinde bei. Gleichzeitig stärkt die Maßnahme die regionale Wertschöpfung, da Flächenverpachtungen, Bürgerbeteiligungsmodelle und Kooperationen lokale Akteure einbinden.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Erstellung eines Flächen- und Potenzialkatasters für EE (Dach, Freiflächen, Wind, Biomasse) • Integration der Ergebnisse in Flächennutzungs- und Bebauungspläne • Entwicklung von Pacht- und Nutzungsmodellen für kommunale und private Flächen • Kooperation mit Landwirt:innen und privaten Eigentümer:innen • Prüfung von Bürgerenergie- und Genossenschaftsmodellen • Öffentlichkeitsarbeit zur Motivation von Eigentümer:innen und Transparenz der Flächenplanung	
Beteiligte Akteure	Gemeinde Morbach, Ortsgemeinden, Flächeneigentümer:innen, Landwirt:innen, Energiegenossenschaften, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Projektierer von EE-Anlagen, Bürger:innen	
Kostenabschätzung	Mittel • Kosten für Kataster, Planungsleistungen, Vertragsmodelle, Öffentlichkeitsarbeit • Träger: Kommune / Gemeinde Morbach, ggf. in Kooperation mit Energiegenossenschaften oder Projektierern	
Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (NKL) – Förderung von Flächen- und Potenzialanalysen • Bundesförderung für erneuerbare Energien (EEG, BEG) • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Flächenmanagement, Energieagentur RLP) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe)	
Flankierende Aktivitäten	• Verknüpfung mit P-1 (kommunale Flächen für EE) zur Abgrenzung und Ergänzung	

	• Abstimmung mit W-1 (Infrastrukturplanung) für Netzanbindung und Standortwahl • Integration in V-2 (digitale Plattform) zur Darstellung verfügbarer Flächen und Pachtmodelle • Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligungsformate zur Sicherung der Akzeptanz
--	---

P-3: Datengrundlage im Bereich Geothermie aufbessern (in Absprache mit dem Landesamt für Geothermie)

Beginn der Maßnahme:

Kurz- bis mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Projektbezogen, mit Möglichkeit zur Fortschreibung

Priorität:

Mittel

Ziel:

Verbesserung der geologischen und hydrogeologischen Datengrundlage, um die Potenziale der oberflächennahen und tiefen Geothermie in der Gemeinde Morbach belastbar einschätzen zu können. Ziel ist es, die Nutzungsmöglichkeiten von Geothermie als erneuerbare Wärmequelle systematisch zu prüfen, Hemmnisse durch fehlende Informationen abzubauen und eine fundierte Basis für Investitions- und Genehmigungsentscheidungen zu schaffen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die enge Abstimmung mit dem zuständigen Landesamt für Geothermie sowie die Durchführung gezielter Untersuchungen im Umfeld der Fokusgebiete Morbach Kern und Hundheim. Dazu gehören Probebohrungen, geophysikalische Messungen und die Auswertung vorhandener geologischer Daten. Auf Basis dieser Ergebnisse können realistische Aussagen zur Machbarkeit von Geothermieprojekten getroffen werden – sowohl für Einzelgebäude (Wärmepumpen mit Erdsonden) als auch für Quartiere oder Wärmenetze (tiefere Geothermienutzung). Ergänzend werden die Ergebnisse in Karten und Berichte überführt, so dass sie in die kommunale Wärmeplanung integriert werden können.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Eine verbesserte Datengrundlage ermöglicht die frühzeitige Identifizierung geeigneter Standorte für Geothermie und reduziert Planungs- und Investitionsrisiken. Dies erleichtert die Integration von Wärmepumpen in Einzelgebäuden sowie die Entwicklung erneuerbarer Wärmenetze. Damit trägt die Maßnahme direkt zur CO₂-Reduktion und zur Diversifizierung der Energieversorgung bei.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Abstimmung mit dem Landesamt für Geothermie über Methodik, Umfang und Fördermöglichkeiten
- Durchführung von Probebohrungen und geophysikalischen Untersuchungen in den Fokusgebieten Morbach Kern und Hundheim
- Auswertung der Ergebnisse und Erstellung von Potenzialkarten
- Integration der Daten in die kommunale Wärmeplanung
- Veröffentlichung und Bereitstellung der Ergebnisse für Bürger:innen, Planungsbüros und Investoren

Beteiligte Akteure

Kommunalverwaltung, Landesamt für Geologie und Bergbau / Landesgeologische Dienste, Fachbüros und Gutachter (Geologie, Hydrogeologie), Gemeindewerke / Energieversorger, Energiegenossenschaften, Bürger:innen (als potenzielle Nutzer:innen oder Projektbeteiligte)

Kostenabschätzung

Mittel bis Hoch

- Kosten abhängig von Anzahl und Tiefe der Probebohrungen sowie Analyseaufwand
- Träger: Kommune in Kooperation mit Land, ggf. unter Einbindung von Projektentwicklern

Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (NKL) – Förderung von Machbarkeits- und Potenzialstudien • Landesprogramme Geothermie / Klimaschutz • Bundesförderprogramme (z. B. BMWK – Forschungs- und Entwicklungsförderung Geothermie) • EU-Fördermittel (z. B. Horizon Europe, EFRE)
Flankierende Aktivitäten	• Verknüpfung mit Wärmenetzausbau zur Prüfung geothermischer Einspeisemöglichkeiten • Ergänzung zu Machbarkeitsstudien für konkrete Projekte • Integration in digitale Plattformen zur Sichtbarmachung der Ergebnisse • Öffentlichkeitsarbeit zur Sensibilisierung für Potenziale und Chancen der Geothermie

7.2.2. Wärmenetzausbau und Transformation

W-1: Abgestimmte Infrastrukturplanung für Energieversorgung		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch
Ziel: Koordinierte und abgestimmte Planung der Energieinfrastrukturen (Strom, Wasserstoff, CO ₂ , Wärme) in Verbindung mit Stadtentwicklungsprozessen. Ziel ist es, Synergieeffekte zwischen Netzen und Quartiersentwicklungen zu nutzen, Fehlplanungen zu vermeiden und die frühzeitige Entwicklung von Lösungen für eine klimaneutrale Energieversorgung sicherzustellen.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die systematische Verzahnung der kommunalen Wärmeplanung mit der übergeordneten Energieinfrastrukturplanung. Dazu gehört die Abstimmung mit Netzbetreibern und Planungsbüros, die Integration von Energiefragen in Flächennutzungs- und Bebauungspläne sowie die frühzeitige Koordination zwischen den Sektoren Strom, Wärme und Wasserstoff. Ein besonderer Fokus liegt auf der Entwicklung von Rückbau- und Umrüstungsstrategien für bestehende fossile Wärmeversorgungssysteme (z. B. Ölheizungen) und der Sicherstellung von Synergien bei Neubau- und Quartiersentwicklungen, mit der langfristigen Ausrichtung auf eine klimafreundliche Wärmeversorgung.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme schafft Klarheit und Planungssicherheit für Kommunen, Unternehmen, Bürger:innen und Netzbetreiber. Sie vermeidet Doppelstrukturen, beschleunigt die Umsetzung klimaneutraler Infrastrukturen und reduziert Kosten durch die Nutzung von Synergien. Gleichzeitig unterstützt sie die geordnete Transformation der Wärmeversorgung und den Einstieg in Wasserstoff- und CO ₂ -Infrastrukturen.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Erhebung bestehender Energieinfrastrukturen und Bedarfsanalysen für Strom, H₂ und Wärme • Aufbau einer Steuerungsgruppe mit Verwaltung, Netzbetreibern und Energieversorgern • Integration von Infrastrukturfragen in kommunale Entwicklungs- und Flächenpläne • Erstellung von Leitlinien für die Integration von Strom- und Wärmenetzen in neue Quartiere • Kontinuierliches Monitoring und Fortschreibung	
Beteiligte Akteure	Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsbezirke, Gemeindewerke, Netzbetreiber (Strom, H ₂), Energieagentur Rheinland-Pfalz, Planungsbüros, Projektentwickler	
Kostenabschätzung	Mittel • Kosten für Analysen, Planungsleistungen, Abstimmungsgremien • Träger: Kommune / Gemeinde Morbach in Kooperation mit Netzbetreibern und ggf. Land	
Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (NKI) – Förderung von Planungs- und Konzeptleistungen • Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe)	
Flankierende Aktivitäten	• Verknüpfung mit W-2 (Wärmenetzausbau) • Ergänzung durch S-1 (Stromnetzchecks) für operative Anpassungsmaßnahmen • Einbindung in V-2 (digitale Plattform) zur Darstellung geplanter Netzentwicklungen	

W-2: Wärmenetzausbau und dezentrale EE-Wärmeerzeuger

Beginn der Maßnahme:

Mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend/ in Ausbauphasen

Priorität:

Hoch

Ziel:

Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in der Gemeinde Morbach durch den Ausbau von Wärmenetzen und den verstärkten Einsatz dezentraler erneuerbarer Energien. Ziel ist es, die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern zu verringern, die regionale Versorgungssicherheit zu erhöhen und Bürgerinnen und Bürgern eine klimafreundliche, bezahlbare Wärmeversorgung bereitzustellen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst den Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen in Gebieten mit hoher Wärmedichte wie Ortskernen, Neubaugebieten oder Clustern öffentlicher Gebäude. Diese Netze sollen vorrangig mit erneuerbaren Energien wie Großwärmepumpen, Biomasseanlagen oder Solarthermie gespeist werden. In weniger verdichteten Lagen kommen dezentrale Lösungen zum Einsatz, beispielsweise individuelle Wärmepumpen, Hybridheizungen oder Biomassekessel. Ein Schwerpunkt liegt auf der Nutzung regional verfügbarer Ressourcen wie Waldrestholz und landwirtschaftlicher Biomasse. Ergänzend wird die Sektorkopplung gestärkt, indem überschüssiger Strom aus Photovoltaikanlagen für Wärmepumpen genutzt wird. Die Umsetzung erfolgt schrittweise und orientiert sich an den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch den Ausbau von Wärmenetzen und den Einsatz dezentraler erneuerbarer Wärmeerzeuger wird die CO₂-Bilanz der Gemeinde deutlich verbessert. Die Maßnahme steigert die Energieeffizienz, reduziert die Abhängigkeit von fossilen Energieimporten und fördert die lokale Wertschöpfung. Gleichzeitig werden Bürgerinnen und Bürger aktiv in den Transformationsprozess eingebunden – sowohl als Wärmekund:innen als auch durch Beteiligungsmöglichkeiten an Bürgerenergieprojekten. Damit leistet die Maßnahme einen zentralen Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele auf kommunaler, landesweiter und bundesweiter Ebene.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Analyse geeigneter Versorgungsgebiete auf Basis der Wärmeplanung
- Durchführung von Machbarkeits- und Wirtschaftlichkeitsstudien
- Entwicklung und Etablierung geeigneter Betreibermodelle (z. B. Gemeindewerke, Energiegenossenschaften)
- Fördermittelakquise und Investitionsplanung
- Bau und Inbetriebnahme von Wärmenetzen und dezentralen EE-Anlagen
- Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung

Beteiligte Akteure

Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsbezirke, Gemeindewerke oder Energiegenossenschaften, regionale Betriebe (Bau, Handwerk, Land- und Forstwirtschaft), Energieversorger, Bürgerinnen und Bürger

Kostenabschätzung

Hoch

- Investitionen in Netzinfrastruktur, EE-Anlagen und Koordination
- Träger: Kommune, Gemeindewerke, Energiegenossenschaften, private Betreiber in Kooperation mit der Gemeinde

Fördermöglichkeiten

- Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)
- Kommunalrichtlinie (NKI)
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für dezentrale Lösungen
- Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzprojekte über Energieagentur RLP)
- EU-Fördermittel (z. B. EFRE, ELER)

Flankierende Aktivitäten

- Verzahnung mit der Energieberatung zur Information von Bürger:innen über Anschluss- und Fördermöglichkeiten
- Integration in V-2 (digitale Plattform) zur Visualisierung von Ausbaubereichen und Optionen
- Monitoring der Anschlusszahlen, CO₂-Reduktion und Wirtschaftlichkeit

W-3: Beauftragung von Machbarkeitsstudien für EE- und Abwärmenutzung in Wärmenetzen

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Projektbezogen, mit fortlaufender Fortschreibung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Prüfung und Bewertung der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Machbarkeit von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien oder unvermeidbarer Abwärme in Verbindung mit bestehenden oder geplanten Wärmenetzen im (Teil-)Eigentum der Kommune. Ziel ist es, fundierte Entscheidungsgrundlagen für Investitionen und Umsetzungsprojekte zu schaffen und eine optimale Integration von EE-Quellen in die kommunale Wärmeversorgung zu gewährleisten.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Beauftragung von Machbarkeitsstudien für Anlagen, die erneuerbare Energien (z. B. Solarthermie, Großwärmepumpen, Biomasse) oder industrielle/kommunale Abwärmequellen nutzen. Im Fokus stehen Wärmenetze, die ganz oder teilweise im Eigentum der Kommune liegen, sodass die Ergebnisse unmittelbar in die kommunale Infrastrukturplanung einfließen. Die Studien bewerten Potenziale, Standortbedingungen, Netzkompatibilität, Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeiten. Durch die enge Kooperation mit zentralen Akteuren wie Gemeindewerken, Energiegenossenschaften oder Industrieunternehmen werden Synergieeffekte gehoben und konkrete Umsetzungsprojekte vorbereitet.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Machbarkeitsstudien liefern eine belastbare Grundlage für Investitionsentscheidungen in klimaneutrale Wärmeversorgung. Sie beschleunigen den Ausbau von Wärmenetzen, reduzieren Planungsunsicherheiten und schaffen Transparenz gegenüber Politik, Verwaltung und Bürger:innen. Die Integration erneuerbarer Energien und Abwärme in Wärmenetze trägt wesentlich zur CO₂-Reduktion, zur Effizienzsteigerung und zur Versorgungssicherheit in der Gemeinde Morbach bei.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Identifizierung geeigneter Flächen, Abwärmequellen u. Potenzialstandorte
- Beauftragung externer Fachbüros für Machbarkeitsstudien
- Bewertung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Parameter
- Einbindung relevanter Akteure (Gemeindewerke, Unternehmen, Energiegenossenschaften)
- Prüfung von Betreibermodellen und Finanzierungsoptionen
- Abstimmung mit Wärme- und Infrastrukturplanung
- Präsentation der Ergebnisse in politischen Gremien u gegenüber Bürger:innen

Beteiligte Akteure

Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Gemeindewerke, Energiegenossenschaften, Industrieunternehmen mit Abwärme, Energieagentur Rheinland-Pfalz, externe Planungs- und Ingenieurbüros

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Studien und Gutachten, abhängig von Größe und Anzahl der Projekte
- Träger: Kommune / Gemeinde Morbach, ggf. in Kooperation mit Energiegenossenschaften oder Projektierern

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (NKI) – Machbarkeitsstudien und Konzepte
- Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW)
- BAFA-Förderung für Machbarkeitsstudien und Transformationskonzepte
- Landesprogramme RLP (Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP)
- EU-Fördermittel (z. B. EFRE)

Flankierende Aktivitäten

- Verzahnung mit W-2 (Wärmenetzausbau) zur Umsetzung der Studienergebnisse
- Integration in V-2 (digitale Plattform) zur transparenten Kommunikation der Ergebnisse

	• Öffentlichkeitsarbeit zur Steigerung der Akzeptanz und Beteiligung	
W-4: Machbarkeitsstudien und Vergabe neuer Wärmenetze in potenziellen Versorgungsgebieten		
Beginn der Maßnahme: Kurz- bis mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Projektbezogen, mit Übergang in den Betrieb	Priorität: Hoch
Ziel: Prüfung und Umsetzung neuer Wärmenetze in Gebieten, die laut Wärmeplanung ein hohes Potenzial für eine leitungsgebundene Wärmeversorgung aufweisen, aber nicht an bestehende Netze angeschlossen werden können. Ziel ist es, durch Machbarkeitsstudien, Ausschreibungen und Vergaben die Grundlage für Bau und Betrieb solcher Netze zu schaffen und so eine klimafreundliche, effiziente Wärmeversorgung in bislang unerschlossenen Teilräumen der Gemeinde Morbach zu ermöglichen.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die Beauftragung von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze in ausgewählten Gebieten. Aufbauend auf den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung werden geeignete Cluster (z. B. Ortskerne, Neubaugebiete, öffentliche Gebäudeensembles) identifiziert. Anschließend erfolgen Ausschreibungen und Vergaben für den Bau und Betrieb der Netze, entweder an Gemeindewerke, Energiegenossenschaften oder private Betreiber. Technologisch wird eine erneuerbare Versorgung angestrebt, z. B. über Biomasse, Solarthermie oder Großwärmepumpen.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Neue Wärmenetze in bislang nicht erschlossenen Gebieten tragen wesentlich zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei. Sie ermöglichen die Nutzung erneuerbarer Energien in verdichteten Quartieren, reduzieren den Einsatz fossiler Einzelheizungen und schaffen Skaleneffekte. Die Maßnahme stärkt die lokale Versorgungssicherheit, senkt langfristig Energiekosten und unterstützt die Erreichung der Klimaneutralität.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Identifizierung geeigneter Gebiete anhand der Wärmeplanung • Beauftragung von Machbarkeitsstudien (technisch, wirtschaftlich, ökologisch) • Ausschreibungen für Planung, Bau und Betrieb neuer Wärmenetze • Vergabe an geeignete Betreiber (z. B. Gemeindewerke, Genossenschaften, private Unternehmen) • Bau und Inbetriebnahme der Netze • Öffentlichkeitsarbeit zur Information und Einbindung der Anwohner:innen	
Beteiligte Akteure	Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Gemeindewerke, Energiegenossenschaften, private Projektentwickler, Bürger:innen, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Ingenieur- und Planungsbüros	
Kostenabschätzung	Hoch • Kosten für Machbarkeitsstudien, Planung, Bau und Betrieb; Refinanzierung über Wärmepreise und Fördermittel • Träger: Kommune / Morbach, ggf. in Kooperation mit Gemeindewerken, Genossenschaften oder privaten Betreibern	
Fördermöglichkeiten	• Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) – Machbarkeitsstudien, Bau und Betrieb • Kommunalrichtlinie (NKI) – Förderung von Konzepten und Machbarkeitsstudien • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe)	
Flankierende Aktivitäten	• Verzahnung mit W-2 (Wärmenetzausbau) für die Gesamtstrategie • Anbindung an W-3 (EE- und Abwärmenutzung) für erneuerbare Wärmeeinspeisung • Integration in V-2 (digitale Plattform) zur Darstellung potenzieller Versorgungsgebiete	

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">• Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerdialoge zur Steigerung der Anschlussbereitschaft |
|--|--|

W-5: Förderung von Wärmepumpen und Hybridlösungen

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Hoch

Ziel:

Förderung der Heizungsumstellung in Wohn- und Nichtwohngebäuden durch gezielte Unterstützung beim Einbau von Wärmepumpen und hybriden Heizlösungen (z. B. Wärmepumpe + Solarthermie oder Wärmepumpe + Biomasse). Ziel ist es, die Elektrifizierung der Wärmeversorgung voranzubringen, fossile Heizsysteme zu ersetzen und Versorgungssicherheit in Quartieren und Einzelgebäuden sicherzustellen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst Beratungs-, Informations- und Unterstützungsangebote für Eigentümer:innen und Betriebe zum Einsatz von Wärmepumpen und Hybridlösungen. Neben technischer Beratung (Standort, Gebäudeeignung, Schall- und Flächenaspekte) wird die Anbindung an Fördermittelprogramme (BAFA, BEG, Landesprogramme) erleichtert. Ergänzend werden Modellprojekte in Quartieren angestoßen, um Synergien (z. B. gemeinsame Erdsondenfelder, PV-Stromnutzung) sichtbar zu machen. Hybridlösungen dienen als Übergangstechnologie, um Bestandsgebäude schrittweise auf erneuerbare Wärme umzustellen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme trägt wesentlich zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bei, da Wärmepumpen und Hybridlösungen fossile Heizsysteme direkt ersetzen können. Durch die gezielte Förderung steigt die Akzeptanz, und Investitionshürden sinken. Gleichzeitig werden Strom- und Wärmesektoren stärker gekoppelt, was die Integration erneuerbarer Energien unterstützt. Die Maßnahme schafft unmittelbare CO₂-Einsparungen und beschleunigt die Wärmewende in Gebäuden und Quartieren.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Aufbau eines Beratungs- und Informationsangebots zu Wärmepumpen und Hybridlösungen
- Einrichtung eines kommunalen Förderlotsen zur Unterstützung bei Anträgen
- Initiierung von Pilot- und Modellprojekten in Quartieren
- Kooperation mit lokalen Handwerksbetrieben und Energieberatern
- Öffentlichkeitsarbeit (Kampagnen, Informationsveranstaltungen, Best-Practice-Beispiele)
- Monitoring der Einbauzahlen und CO₂-Einsparungen

Beteiligte Akteure

Gemeinde Morbach, Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Handwerksbetriebe, Energieberater:innen, Bürger:innen, Fördermittelgeber (Bund, Land)

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Beratung, Öffentlichkeitsarbeit, Pilotprojekte; Investitionen überwiegend privat getragen
- Träger: Kommune / Gemeinde Morbach in Kooperation mit Energieagentur RLP, Handwerksbetrieben und ggf. Gemeindewerken

Fördermöglichkeiten

- BAFA-Förderung für Wärmepumpen (Bundesförderung effiziente Gebäude – BEG)
- KfW-Programme für Effizienzhaus-Standards (inkl. Heizungstausch)
- Kommunalrichtlinie (NKL) – Förderungen für Beratungsleistungen
- Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Wärmepumpenförderung, Klimaschutzinitiativen)
- EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe)

W-7: Erfahrungsaustausch Bioenergiedörfer

Beginn der Maßnahme:

Mittelfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Mittel

Ziel:

Stärkung der Wärmewende durch strukturierten Erfahrungsaustausch mit bestehenden Bioenergiedörfern sowie Nutzung vorhandener Praxisbeispiele zur Beschleunigung eigener Wärmenetz- und Biomasseprojekte. Ziel ist es, Erfolgsfaktoren, Betreibermodelle, Finanzierungsansätze und Akzeptanzstrategien zu identifizieren und auf die kommunale Situation zu übertragen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme sieht einen systematischen Erfahrungsaustausch mit bestehenden Bioenergiedörfern vor. Hierzu werden gezielt Kommunen kontaktiert, die bereits erfolgreich Nahwärmenetze auf Basis erneuerbarer Energien – insbesondere Biomasse, Biogas oder Kombinationen mit Solarthermie – umgesetzt haben. Eine wichtige Grundlage bildet die interaktive Karte der Bioenergiedörfer der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), über die bundesweit realisierte Projekte recherchiert werden können (<https://bioenergiedorf.fnr.de/index.php?id=2117>). Die Plattform ermöglicht eine gezielte Identifikation vergleichbarer Projektstrukturen (z. B. Größe, Energieträger, Organisationsform). Der Austausch kann in Form von Exkursionen, digitalen Fachgesprächen, Workshops oder im Rahmen von Netzwerktreffen erfolgen. Ziel ist es, praxisnahe Erkenntnisse zu Wirtschaftlichkeit, Bürgerbeteiligung, Betreibermodellen (z. B. Genossenschaften), Fördermittelakquise und technischer Umsetzung zu gewinnen. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Weiterentwicklung eigener Wärmenetzprojekte und Transformationsstrategien ein.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch die Nutzung erprobter Praxisbeispiele werden Planungsrisiken reduziert und Umsetzungsprozesse beschleunigt. Der Erfahrungsaustausch stärkt insbesondere die Akzeptanz in der Bevölkerung, da konkrete Erfolgsmodelle aus vergleichbaren Gemeinden vorgestellt werden können. Die Maßnahme unterstützt somit direkt den Ausbau erneuerbarer Wärmenetze, die Transformation bestehender Infrastrukturen sowie die regionale Wertschöpfung. Gleichzeitig werden organisatorische und wirtschaftliche Hemmnisse frühzeitig erkannt und minimiert.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Recherche geeigneter Bioenergiedörfer über die FNR-Karte
- Auswahl strukturell vergleichbarer Kommunen
- Kontaktaufnahme zu Projektträgern und Betreibergesellschaften
- Organisation von Fachgesprächen, Workshops oder Exkursionen
- Dokumentation zentraler Erkenntnisse (Technik, Finanzierung, Akzeptanz, Betrieb)
- Übertragung relevanter Erfolgsfaktoren auf eigene Projekte
- Integration der Ergebnisse in Machbarkeitsstudien und Infrastrukturplanung

Beteiligte Akteure

Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Projektentwickler:innen von Wärmenetzen, Energieagentur Rheinland-Pfalz, landwirtschaftliche Betriebe, potenzielle Betreibergesellschaften (z. B. Genossenschaften), Bürgerinitiativen

Kostenabschätzung

Gering

- Reisekosten und Organisation von Exkursionen
- Moderations- und Veranstaltungskosten
- ggf. externe fachliche Begleitung

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (NKI) – Förderung von Netzwerk- und Informationsveranstaltungen
- Landesprogramme Rheinland-Pfalz im Bereich Klimaschutz und Energie
- LEADER-Förderung für ländliche Entwicklung
- ggf. Unterstützung durch die Energieagentur Rheinland-Pfalz

Flankierende Aktivitäten

- Verknüpfung mit W-2 (Wärmenetzausbau und dezentrale EE) zur Nutzung praktischer Umsetzungsbeispiele

	• Unterstützung von W-3 und W-4 (Machbarkeitsstudien) durch Praxiserfahrungen • Einbindung in V-5 (Kommunikation Potenziale EE-Wärme) zur Öffentlichkeitsarbeit • Beteiligung des kommunalen Energiemanagers (V-6) zur Koordination und Wissenssicherung
--	--

7.2.3. Sanierung / Modernisierung und Effizienzsteigerung in Industrie und Gebäuden

M-1: Integrierter Ansatz zur energetischen Sanierung		
Beginn der Maßnahme: Kurz- bis mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Hoch
Ziel: Förderung der energetischen Sanierung im Gebäudebestand durch eine gezielte Ansprache von Eigentümer:innen, die Vernetzung in Quartieren sowie die Unterstützung durch ein professionelles Sanierungsmanagement. Ziel ist es, Sanierungshemmnisse abzubauen, Beratungs- und Förderangebote besser zugänglich zu machen und umfassende Quartiersansätze zu etablieren.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst einen integrierten Ansatz zur energetischen Sanierung, bei dem individuelle Beratung, Quartiersmanagement und Förderinformationen kombiniert werden. Eigentümer:innen werden durch gezielte Ansprache (z. B. bei Eigentümerwechsel oder durch Informationskampagnen) auf Sanierungspotenziale aufmerksam gemacht. Ergänzend werden Quartierskonzepte entwickelt, die Synergieeffekte in Nachbarschaften nutzen – etwa durch gemeinsame Sanierungsmaßnahmen oder den Anschluss an Wärmenetze. Ein Sanierungsmanagement unterstützt die Umsetzung, begleitet Eigentümer:innen bei der Fördermittelakquise und vermittelt qualifizierte Fachbetriebe sowie Energieberater:innen.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Der integrierte Sanierungsansatz trägt wesentlich zur Steigerung der Sanierungsquote und damit zur Reduktion von Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen im Gebäudebestand bei. Durch die Verbindung von individueller Beratung, Quartierslösungen und Fördermittelunterstützung wird der Transformationsprozess beschleunigt. Eigentümer:innen erhalten niedrigschwellige Unterstützung, wodurch Investitionshürden sinken und die Akzeptanz für Sanierungsmaßnahmen steigt. Damit leistet die Maßnahme einen direkten Beitrag zur Wärmewende und zur Erreichung der Klimaschutzziele auf kommunaler Ebene.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Identifizierung von Sanierungsschwerpunkten in der Gemeinde • Entwicklung und Umsetzung von Quartierskonzepten • Aufbau eines Sanierungsmanagements (z. B. in Kooperation mit Energieagentur RLP) • Gezielte Ansprache von Eigentümer:innen (Neubürger, Eigentümerwechsel, Informationskampagnen) • Einrichtung einer Beratungsstruktur inkl. Fördermittelinformation • Vernetzung mit Handwerksbetrieben, Energieberater:innen und Wohnungswirtschaft • Öffentlichkeitsarbeit und Begleitung durch Veranstaltungen	
Beteiligte Akteure	Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Energieberater:innen, Handwerksbetriebe, Wohnungswirtschaft, Bürger:innen/Eigentümer:innen	
Kostenabschätzung	Mittel • Kosten für Sanierungsmanagement, Beratung, Informationskampagnen • Träger: Kommune in Kooperation mit Energieagentur RLP und ggf. Wohnungswirtschaft	
Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (NKI) – Förderung von Sanierungsmanagements und Quartierskonzepten • Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) • KfW-Programme zur Quartierssanierung • Landesprogramme RLP (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP) • EU-Fördermittel (z. B. EFRE)	
Flankierende Aktivitäten	• Verknüpfung mit der Energieberatung zur Stärkung individueller Beratungsangebote • Abstimmung mit W-2 (Wärmenetze) zur Integration von Quartierslösungen	

	• Kopplung mit W-1 (Infrastrukturplanung) zur Koordination von Sanierung u. Netzausbau • Einbindung des Energiemanagers in Controllingstruktur der Wärmeplanung
--	--

M-2: Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung

Beginn der Maßnahme: Mittelfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend, in Abhängigkeit von Förderperioden	Priorität: Mittel
Ziel: Gezielte Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderungsrecht zur Durchführung städtebaulicher Maßnahmen, insbesondere in Quartieren mit hohem Energieeinsparpotenzial. Ziel ist es, Sanierungsprozesse gebündelt anzustoßen, Fördermittel effizient einzusetzen und energetische, städtebauliche sowie soziale Aspekte zu verknüpfen.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst vorbereitende Untersuchungen zur Identifizierung von Quartieren und Ortsbereichen in der Gemeinde Morbach, die sich durch hohen Sanierungsbedarf und hohes Potenzial zur Energieeinsparung auszeichnen. Auf dieser Basis werden Gebiete nach dem Städtebauförderungsrecht ausgewiesen. In diesen Gebieten können städtebauliche Maßnahmen wie energetische Gebäudesanierung, Aufwertung des öffentlichen Raums, Modernisierung der Infrastruktur sowie Maßnahmen zur Klimaanpassung gebündelt umgesetzt werden. Durch die Einbindung von Fördermitteln aus Bund und Land entstehen attraktive Rahmenbedingungen, um Eigentümer:innen, Unternehmen und Bürger:innen zur Mitwirkung zu motivieren.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Ausweisung von Gebieten nach Städtebauförderung ermöglicht eine systematische und gebietsbezogene Umsetzung von Sanierungs- und Klimaschutzmaßnahmen. Durch die Kombination energetischer Sanierung, städtebaulicher Aufwertung und sozialer Impulse entsteht eine nachhaltige Quartiersentwicklung, die einen erheblichen Beitrag zur Reduktion von Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen leistet. Gleichzeitig wird die Lebensqualität in den Quartieren erhöht und die Akzeptanz der Wärmewende gestärkt.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Durchführung vorbereitender Untersuchungen zur Identifizierung geeigneter Quartiere • Erarbeitung eines integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzepts (ISEK) • Beantragung der Aufnahme in Städtebauförderprogramme • Ausweisung der Gebiete nach BauGB • Umsetzung städtebaulicher und energetischer Maßnahmen • Kontinuierliche Begleitung durch Sanierungsmanagement und Bürgerbeteiligung	
Beteiligte Akteure	Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Eigentümer:innen, Bürger:innen, Stadtplanungsbüros, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Fördermittelgeber (Land RLP, Bund)	
Kostenabschätzung	Mittel bis hoch • Kosten für vorbereitende Untersuchungen, Konzepte, Sanierungsmanagement; Investitionen überwiegend durch Fördermittel und private Eigentümer:innen getragen • Träger: Kommune in Kooperation mit Land Rheinland-Pfalz, ggf. mit Unterstützung externer Stadtplanungs- und Sanierungsbüros	
Fördermöglichkeiten	• Bund-Länder-Programme der Städtebauförderung (z. B. „Lebendige Zentren“, „Sozialer Zusammenhalt“) • Landesprogramme Rheinland-Pfalz für Städtebau und Klimaschutz • Kommunalrichtlinie (NKL) für integrierte Klimaschutz- und Quartierskonzept • EU-Förderprogramme (z. B. EFRE)	
Flankierende Aktivitäten	• Verzahnung mit M-1 (integrierte Sanierung) zur direkten Umsetzung in Fördergebieten • Kooperation mit W-1 (Infrastrukturplanung) zur Koordination von Netzen und Sanierungen • Integration in V-2 (digitale Plattform) zur Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt • Öffentlichkeitsarbeit zur Motivation von Eigentümer:innen u. Bürger:innen	

M-3: Energieberatung und Sanierungsfahrpläne für öffentliche Gebäude

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, mit regelmäßiger Fortschreibung der Fahrpläne

Priorität:

Hoch

Ziel:

Steigerung der Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in den öffentlichen Gebäuden der Gemeinde Morbach. Ziel ist es, durch individuelle Sanierungsfahrpläne eine systematische, priorisierte und ressourcenschonende Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen zu ermöglichen und die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand zu stärken.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Durchführung qualifizierter Energieberatungen für öffentliche Gebäude und die Erstellung von individuellen Sanierungsfahrplänen (ISFP). Diese Fahrpläne enthalten konkrete Empfehlungen zur Steigerung der Energieeffizienz, zum Einsatz erneuerbarer Energien und zur schrittweisen Umsetzung von Maßnahmen. Sie priorisieren Investitionen, enthalten Zeitpläne sowie Ressourcenplanungen und berücksichtigen Fördermöglichkeiten. Die Ergebnisse werden regelmäßig überprüft und fortgeschrieben, sodass die Kommune eine transparente und langfristige Strategie für ihre Gebäudesanierung erhält.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Durch die Sanierungsfahrpläne werden die Sanierungsmaßnahmen systematisch geplant und effizient umgesetzt, wodurch Energieverbrauch und CO₂-Emissionen in den öffentlichen Liegenschaften erheblich reduziert werden. Die Kommune leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Klimaneutralität, senkt langfristig Energiekosten und setzt ein sichtbares Signal für Bürger:innen, Unternehmen und Institutionen. Zudem entstehen Synergieeffekte, da die öffentlichen Gebäude als Pilot- und Vorzeigeprojekte dienen und weitere Akteure zur Nachahmung motivieren.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Durchführung von Energieaudits und Beratung für alle relevanten öffentlichen Gebäude
- Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne (ISFP) mit Priorisierung und Zeitplan
- Integration der Fahrpläne in die kommunale Investitions- und Haushaltsplanung
- Abstimmung mit Fördermittelberatungen (z. B. M-3)
- Regelmäßige Fortschreibung und Monitoring der Umsetzung
- Öffentlichkeitsarbeit zur Darstellung der Ergebnisse und Vorbildwirkung

Beteiligte Akteure

Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Energieberater:innen, Energieagentur Rheinland-Pfalz, externe Planungsbüros, Fördermittelgeber (Land/Bund), Bürger:innen als Zielgruppe der Vorbildfunktion

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Beratungen, Erstellung der Fahrpläne, Monitoring; Investitionskosten durch spätere Sanierungsmaßnahmen
- Träger: Kommune / Gemeindeverwaltung Morbach, ggf. unterstützt durch externe Beratungsstellen

Fördermöglichkeiten

- Bundesförderung für Energieberatung im Nichtwohngebäudebereich (BAFA)
- Kommunalrichtlinie (NKL) – Förderung von Energieberatungen und Konzepten
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) – Umsetzung von Maßnahmen
- Landesprogramme RLP (Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP)
- EU-Förderprogramme (z. B. EFRE)

Flankierende Aktivitäten

- Enge Verzahnung mit M-1 (integrierte Sanierung) für Quartierslösungen
- Abstimmung mit V-1 (Fördermittelberatung) zur gezielten Nutzung von Förderprogrammen
- Integration in V-2 (digitale Plattform) zur transparenten Darstellung von Fahrplänen und Fortschritten

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">• Nutzung der Ergebnisse als Best-Practice-Beispiele in Öffentlichkeitsarbeit und Bürgerbeteiligung |
|--|---|

M-4: Katalogisierung der Gemeindehäuser mithilfe eines Energiekatasters

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Hoch

Ziel:

Systematische Erfassung, Bewertung und kontinuierliche Fortschreibung der energetischen Kenndaten aller kommunalen Liegenschaften (z. B. Gemeindehäuser, Verwaltungsgebäude, Feuerwehrhäuser, Bürgerhäuser). Ziel ist es, Transparenz über Energieverbräuche, Sanierungsstände und Optimierungspotenziale zu schaffen, um Investitionsentscheidungen strategisch zu priorisieren und die Vorbildfunktion der Kommune im Rahmen der Wärmewende zu stärken.

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen der Maßnahme wird ein zentrales Energiekataster für sämtliche kommunalen Gebäude aufgebaut. Hierzu werden gebäudespezifische Daten wie Baujahr, Nutzfläche, Heizsystem, Energieträger, Verbrauchsdaten (Wärme und Strom), Sanierungsstand sowie ggf. vorhandene Energieausweise systematisch erfasst und digital dokumentiert. Auf Basis dieser Daten erfolgt eine energetische Ersteinschätzung der Gebäude, um Sanierungsbedarfe, Effizienzpotenziale sowie Möglichkeiten zur Umstellung auf erneuerbare Energien oder den Anschluss an Wärmenetze zu identifizieren. Das Energiekataster dient als strategisches Steuerungsinstrument für Investitionsplanung, Fördermittelakquise und das kommunale Energiemanagement. Die regelmäßige Aktualisierung stellt sicher, dass Fortschritte dokumentiert und Klimaschutzziele überprüfbar werden.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme schafft die Datengrundlage für eine strategische und priorisierte Sanierung kommunaler Gebäude. Durch die Identifikation ineffizienter Liegenschaften können gezielt Maßnahmen zur Reduktion von Energieverbrauch und CO₂-Emissionen umgesetzt werden. Kommunale Gebäude übernehmen eine Vorbildfunktion gegenüber privaten Eigentümer:innen und Unternehmen. Eine transparente Datengrundlage erleichtert zudem die Integration der Gebäude in Wärmenetzplanungen, Photovoltaik-Konzepte und sektorübergreifende Energiekonzepte. Damit leistet die Maßnahme einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion kommunaler Treibhausgasemissionen und zur Umsetzung der lokalen Wärmewendestrategie.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Zusammenstellung aller kommunalen Liegenschaften in einem zentralen Verzeichnis
- Erhebung gebäudespezifischer Basisdaten (Baujahr, Größe, Nutzung, Heizsystem etc.)
- Zusammenführung und Auswertung von Energieverbrauchsdaten (mind. 3 Jahre rückwirkend)
- Digitalisierung der Daten in einer geeigneten Datenbank oder Energiemanagement-Software
- Energetische Ersteinschätzung und Priorisierung von Sanierungsmaßnahmen
- Definition von Sanierungsfahrplänen für priorisierte Gebäude
- Jährliche Fortschreibung und Monitoring der Verbrauchsdaten
- Verknüpfung mit Haushalts- und Investitionsplanung

Beteiligte Akteure

Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Energieberater:innen, Wohnungswirtschaft, Bürger:innen/Eigentümer:innen

Kostenabschätzung

Gering bis Mittel

- Personalaufwand für Datenerhebung und Pflege
- ggf. Kosten für Softwarelösungen oder externe energetische Bewertungen
- mögliche Kosten für Energieaudits oder Sanierungsfahrpläne

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (NKI) – Förderung von Energiemanagementsystemen und Personalstellen
- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Landesprogramme RLP (z. B. Klimaschutzförderung, Energieagentur RLP)
- Förderung kommunaler Energiemanagementsysteme

Flankierende Aktivitäten	• Verknüpfung mit M-3 (Sanierungsfahrpläne öffentliche Gebäude) zur datenbasierten Priorisierung und Ableitung konkreter Maßnahmen • Abstimmung zur strategischen Investitionsplanung und Nutzungskonzeption • Abgleich mit W-1 (Abgestimmte Infrastrukturplanung) zur Prüfung von Wärmenetzanschlüssen und Synergieeffekten • Einbindung in V-6 (Kommunaler Energiemanager) zur dauerhaften Pflege des Energiekatasters und zum Controlling • Schnittstelle zu P-1 (EE-Ausbau auf kommunalen Flächen) zur Identifikation geeigneter Gebäude für PV- oder Solarthermieranlagen • Integration in V-2 (Digitale Plattform) zur Visualisierung von Fortschritten bei kommunalen Sanierungen (intern oder öffentlich)
---------------------------------	--

7.2.4. Strom/- und Wasserstoffnetzausbau

S-1: Stromnetzchecks und frühzeitige Einleitung von Anpassungsmaßnahmen für elektrische Betriebsmittel		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend, mit regelmäßiger Wiederholung	Priorität: Hoch
Ziel: Frühzeitige Sicherstellung der Leistungsfähigkeit des Stromnetzes in der Gemeinde Morbach durch systematische Netzchecks und rechtzeitige Anpassungsmaßnahmen. Ziel ist es, Überlastungen zu vermeiden, die Integration von Wärmepumpen, Ladeinfrastruktur und Photovoltaik zu ermöglichen und die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die Durchführung regelmäßiger Stromnetzchecks in Kooperation mit den Netzbetreibern. Dabei werden Kapazitäten, Lastspitzen und Engpässe im Niederspannungs- und Mittelspannungsnetz identifiziert. Auf Basis der Ergebnisse werden Anpassungsmaßnahmen wie Trafosanierungen, Leitungsverstärkungen, intelligente Netztechnik oder Lastmanagement frühzeitig eingeleitet. So wird sichergestellt, dass der steigende Strombedarf durch Wärmepumpen, E-Mobilität und dezentrale Erzeugungsanlagen zuverlässig gedeckt werden kann.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Die Maßnahme trägt zur Stabilität und Ausbaufähigkeit des Stromnetzes bei und schafft die Voraussetzungen für die Elektrifizierung der Wärmeversorgung und den Ausbau erneuerbarer Energien. Frühzeitige Anpassungen verhindern Engpässe, reduzieren Versorgungsausfälle und vermeiden kostenintensive Ad-hoc-Maßnahmen. Damit wird die Wärmewende technisch und wirtschaftlich abgesichert.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Abstimmung mit Netzbetreibern über Turnus und Methodik der Netzchecks • Erhebung und Analyse der aktuellen Netzsituation (Lastprofile, Engpässe, Betriebsmittelzustand) • Definition von Ausbau- und Anpassungsmaßnahmen (z. B. Kabelverstärkung, Trafosanierung, Digitalisierung) • Integration der Maßnahmen in die kommunale Wärme- und Infrastrukturplanung • Öffentlichkeitsarbeit: Information der Bürger:innen über notwendige Netzinvestitionen und deren Nutzen • Monitoring und regelmäßige Wiederholung der Netzchecks	
Beteiligte Akteure	Gemeindeverwaltung Morbach, Netzbetreiber (Strom), Energieagentur Rheinland-Pfalz, Ingenieur- und Planungsbüros, Bürger:innen, Unternehmen	
Kostenabschätzung	Mittel bis hoch • Kosten für Netzanalysen, Planungsleistungen, Betriebsmittelanpassungen; überwiegend durch Netzbetreiber getragen • Träger: Netzbetreiber in Kooperation mit der Gemeindeverwaltung Morbach	
Fördermöglichkeiten	• Bundesförderung intelligente Stromnetze (SINTEG, Smart Grids) • KfW-Programme für Netzinfrasturktur • Landesprogramme Rheinland-Pfalz (Netzausbau, Digitalisierung) • EU-Fördermittel (Connecting Europe Facility – CEF)	
Flankierende Aktivitäten	• Abstimmung mit W-5 (Wärmepumpenförderung) zur Integration zusätzlicher Stromlasten • Verknüpfung mit W-1 (Infrastrukturplanung) für koordinierte Maßnahmen • Ergänzung zu P-1/P-2 (EE-Ausbau) durch frühzeitige Netzkapazitätsplanung • Öffentlichkeitsarbeit zur Erhöhung der Akzeptanz für notwendige Netzinvestitionen	

7.2.5. Verbraucherverhalten und Suffizienz

V-1: Fördermittelberatung für Unternehmen		
Beginn der Maßnahme: Kurzfristig	Dauer der Maßnahme: Fortlaufend	Priorität: Mittel
Ziel: Unterstützung von Unternehmen in der Gemeinde Morbach bei der gezielten Nutzung von Fördermitteln für die Dekarbonisierung ihrer Produktions- und Geschäftsprozesse. Ziel ist es, Investitionshürden zu senken, Effizienzsteigerungen zu fördern und den Einsatz erneuerbarer Energien sowie klimafreundlicher Technologien in der regionalen Wirtschaft voranzubringen.		
Kurzbeschreibung: Die Maßnahme umfasst die Einrichtung einer zentralen Beratungsstelle bzw. eines Serviceangebots für Unternehmen, das Informationen zu verfügbaren Förderprogrammen auf Bundes-, Landes- und EU-Ebene bereitstellt. Unternehmen werden individuell bei der Auswahl geeigneter Programme unterstützt, erhalten Hilfe bei der Antragsstellung und profitieren von Vernetzungsangeboten mit Fachberater:innen und Energieexpert:innen. Zusätzlich sollen Informationsveranstaltungen, Workshops und digitale Informationsportale eingerichtet werden, um Wissen zu verbreiten und Unternehmen zu motivieren, in Dekarbonisierungsmaßnahmen zu investieren.		
Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios: Durch die gezielte Nutzung von Fördermitteln können Unternehmen schneller und kostengünstiger klimafreundliche Technologien und Prozesse einführen. Dies reduziert Treibhausgasemissionen in der regionalen Wirtschaft, steigert die Wettbewerbsfähigkeit und stärkt die lokale Wertschöpfung. Gleichzeitig werden Innovationspotenziale erschlossen, und die Unternehmen tragen aktiv zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.		
Erforderliche Umsetzungsschritte	• Einrichtung einer Fördermittelberatungsstelle in der Verwaltung oder Kooperation mit der Energieagentur RLP • Aufbau eines Informationsportals für Unternehmen • Durchführung von Informationsveranstaltungen und Workshops • Aufbau von Netzwerken mit Fachberater:innen und Energieexpert:innen • Begleitung bei Antragstellung und Abwicklung von Förderprogrammen • Monitoring der genutzten Fördermittel und ihrer Wirkung	
Beteiligte Akteure	Gemeindeverwaltung Morbach, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Kammern (IHK, HWK), Unternehmensverbände, externe Fördermittelberater:innen, regionale Unternehmen	
Kostenabschätzung	Mittel • Kosten für Personal, Beratung, Informationskampagnen, digitale Plattformen • Träger: Kommune in Kooperation mit Kammern, Energieagentur RLP und ggf. privaten Beratungsanbietern	
Fördermöglichkeiten	• Kommunalrichtlinie (NKL) – Förderung von Beratungsleistungen • Bundesförderung für Energieberatung im Mittelstand (BAFA) • KfW-Programme für Unternehmen • Landesprogramme Rheinland-Pfalz zur Wirtschaftsförderung und Energieeffizienz • EU-Fördermittel (z. B. Horizon Europe, EFRE)	
Flankierende Aktivitäten	• Enge Abstimmung mit der Energieberatung und M-2 (Sanierung) zur Koordination von Beratungsangeboten • Verknüpfung mit W-1 (Infrastrukturplanung) und W-2 (Wärmenetze), um Unternehmen frühzeitig in Infrastrukturmaßnahmen einzubinden • Öffentlichkeitsarbeit zur Sichtbarkeit des Angebots und Sensibilisierung der regionalen Wirtschaft	

V-2: Digitale Plattform zur Visualisierung von Fördergebieten und Maßnahmenfortschritt

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, mit regelmäßiger Aktualisierung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Schaffung einer zentralen digitalen Plattform, die Informationen zur Wärmewende in der Gemeinde Morbach transparent darstellt. Ziel ist es, Fördergebiete, geplante Wärmenetz- und Wasserstoffnetz-Ausbauggebiete, EE-Potenziale und den Fortschritt von Maßnahmen für Bürger:innen, Unternehmen und Politik sichtbar und nachvollziehbar zu machen. Dadurch werden Transparenz, Beteiligung und Koordination gestärkt.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme sieht vor, die bestehende digitale Plattform **Energieatlas der Energieagentur Rheinland-Pfalz** zu nutzen, um die relevanten Informationen zur Wärmewende in der Gemeinde Morbach transparent darzustellen. Diese Plattform erfüllt bereits die Funktionen, die für die Visualisierung von Potenzialkarten (EE, Abwärme), geplanten Wärmenetz- und Wasserstoffgebieten sowie Fördergebieten erforderlich sind. Zusätzlich wird die Plattform regelmäßig mit den aktuellen Daten der Gemeinde Morbach versorgt, um den Fortschritt der einzelnen Maßnahmen fortlaufend zu dokumentieren. Weitere Funktionen, wie interaktive Beteiligungsmöglichkeiten und Rückmeldungen zu Anschlussinteressen oder Flächenangeboten, können auf der bestehenden Plattform integriert werden. Die Plattform dient sowohl der Information der Bürger:innen als auch als Arbeitsinstrument für Verwaltung und Akteure.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Nutzung des **Energieatlas RLP** unterstützt die Wärmewende durch Transparenz und frühzeitige Information. Bürger:innen und Unternehmen erhalten Planungssicherheit, Investitionen können besser koordiniert und Förderungen gezielter genutzt werden. Gleichzeitig stärkt die Plattform die Akzeptanz, beschleunigt Entscheidungsprozesse und erleichtert die Steuerung und Priorisierung von Maßnahmen. Durch die regelmäßige Aktualisierung der Daten wird die Wärmewende kontinuierlich begleitet und sichtbar gemacht.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Nutzung der bestehenden **Energieatlas RLP**-Plattform und deren Integration mit den spezifischen Daten der Gemeinde Morbach (Fördergebiete, Potenzialkarten, Netzausbau)
- Sammlung und regelmäßige Aufbereitung relevanter Daten (Fördergebiete, Potenzialkarten, Netzausbau)
- Integration von Beteiligungs- und Rückmeldefunktionen in die Plattform
- Regelmäßige Aktualisierung der Daten aus der Gemeinde Morbach und deren Fütterung in die Plattform
- Öffentlichkeitsarbeit und Information der Bürger:innen über die Nutzungsmöglichkeiten der Plattform
- Monitoring und kontinuierliche Verbesserung der Plattform

Beteiligte Akteure

Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Gemeindewerke, Netzbetreiber, Bürger:innen, Fachbüros für GIS/IT, Projektierer EE

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für die Integration der Gemeinde Morbach-Daten in den bestehenden Energieatlas RLP, die regelmäßige Datenaktualisierung und Pflege der Plattform, sowie ggf. Anpassungen und Erweiterungen (z. B. interaktive Funktionen) durch externe IT-/GIS-Dienstleister
- Betriebskosten (z. B. Hosting, Serverbetrieb) können teilweise bereits durch die Energieagentur Rheinland-Pfalz abgedeckt sein
- Träger: Kommune / Gemeinde Morbach in Kooperation mit externen IT-/GIS-Dienstleistern, ggf. mit Unterstützung durch Land/Energieagentur

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (NKL) – Förderung digitaler Tools und Beteiligungsplattformen
- Landesprogramme Rheinland-Pfalz (z. B. Energieagentur, Digitalisierung in

	Kommunen) • EU-Fördermittel (EFRE, Horizon Europe – Smart Cities)
Flankierende Aktivitäten	• Verknüpfung mit P-2 (Flächenmanagement) und V-3 (Kommunikation EE-Potenziale) • Ergänzung zu W-1 (Infrastrukturplanung) für koordinierte Darstellungen • Integration in V-3 (Kommunikationskonzept) als zentrales Tool • Schnittstellen zu W-3/W-4 (Machbarkeitsstudien) für Ergebnistransparenz

V-3: Kommunikation und Sichtbarmachung von Potenzialen erneuerbarer Wärmequelle

Beginn der Maßnahme:
Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:
Fortlaufend

Priorität:
Mittel

Ziel:

Erhöhung der Transparenz und Sichtbarkeit von Potenzialen erneuerbarer Wärmequellen in der Gemeinde Morbach, um Bürger:innen, Unternehmen und Dritte (z. B. Energiegenossenschaften, Projektierer) für deren Erschließung zu motivieren. Ziel ist es, vorhandene Ressourcen wie Solarthermie, Biomasse, Geothermie oder Abwärme nutzbar zu machen und Investitionen von externen Akteuren zu stimulieren.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme umfasst die Aufbereitung und Kommunikation von Potenzialdaten zu erneuerbaren Wärmequellen. Dazu zählen z. B. Karten und Visualisierungen auf der kommunalen digitalen Plattform, Informationsveranstaltungen, Exkursionen zu Best-Practice-Projekten sowie gezielte Öffentlichkeitsarbeit. Durch transparente Darstellung der Potenziale werden Investoren, Bürgerenergieprojekte und Betriebe auf Chancen aufmerksam gemacht und können sich aktiv an der Erschließung beteiligen. Die Kommune fungiert dabei als Moderatorin und Impulsgeberin, ohne alle Projekte selbst realisieren zu müssen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Indem Potenziale sichtbar gemacht werden, steigt die Wahrscheinlichkeit, dass externe Akteure (z. B. Unternehmen, Genossenschaften) diese erschließen und Projekte initiieren. Dies beschleunigt den Ausbau erneuerbarer Wärmequellen, stärkt die lokale Wertschöpfung und führt zu einer deutlichen CO₂-Reduktion. Gleichzeitig erhöht die Maßnahme die Akzeptanz und Identifikation der Bevölkerung mit der Wärmewende.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Aufbereitung von Potenzialkarten (z. B. Solarthermie, Biomasse, Abwärme)
- Integration der Potenzialdaten in die kommunale digitale Plattform (M-6)
- Durchführung von Informationskampagnen und Veranstaltungen
- Präsentation von Best-Practice-Beispielen (z. B. Exkursionen, Projektberichte)
- Zusammenarbeit mit Energiegenossenschaften, Betrieben und privaten Investor:innen
- Monitoring: Auswertung, wie viele Projekte durch die Sichtbarmachung initiiert wurden

Beteiligte Akteure

Gemeinde Morbach, Ortsgemeinden, Energieagentur RLP, Gewerkschaften/Energieversorger, Energiegenossenschaften, Unternehmen, Bürger:innen

Kostenabschätzung

Gering bis mittel

- Kosten für Datenaufbereitung, Öffentlichkeitsarbeit, Veranstaltungen, Plattformintegration
- Träger: Kommune / Gemeinde Morbach, ggf. in Kooperation mit Energieagentur RLP oder externen Fachbüros

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (NKI) – Öffentlichkeitsarbeit und Informationsmaßnahmen
- Landesprogramme Rheinland-Pfalz (Klimaschutz- und Energieförderung, Energieagentur RLP)
- EU-Fördermittel (z. B. EFRE für regionale Energieprojekte)

Flankierende Aktivitäten

- Verknüpfung mit V-2 (digitale Plattform) zur Visualisierung von Potenzialkarten
- Ergänzung zu P-2 (Flächenmanagement) durch gezielte Kommunikation
- Schnittstelle zu W-3 und W-4 (Machbarkeitsstudien) – Sichtbarmachung als Grundlage für Studien
- Öffentlichkeitsarbeit zur Stärkung von Akzeptanz und Bürgerbeteiligung

V-4: Entwicklung eines akteursübergreifenden und umsetzungsbegleitenden Kommunikations- und Beteiligungskonzepts

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend, mit regelmäßiger Aktualisierung

Priorität:

Hoch

Ziel:

Entwicklung eines umfassenden Kommunikations- und Beteiligungskonzepts, das kontinuierlich für die Wärmewende sensibilisiert, die Bevölkerung sowie relevante Akteure aktiv einbindet und gleichzeitig sicherstellt, dass Informationen zu geplanten Ausbaueiträumen und Anschlussmöglichkeiten von Wärmenetz- und Wasserstoffnetzgebieten rechtzeitig bei den betroffenen Bürger:innen ankommen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme beinhaltet die Konzeption und Umsetzung eines strategischen Kommunikations- und Beteiligungsansatzes für die Wärmewende in der Gemeinde Morbach. Zentrale Elemente sind:

- kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Kampagnen, Infoveranstaltungen, digitale Kanäle),
- zielgruppenorientierte Kommunikation (z. B. Eigentümer:innen, Unternehmen, Vereine),
- frühzeitige Information zu Ausbauplänen und Anschlussoptionen für Wärmenetze und H₂-Infrastrukturen,
- Beteiligungsformate wie Workshops, Bürgerforen und Online-Beteiligung,
- Transparenz über Kosten, Nutzen und Fördermöglichkeiten.

Durch die Kombination aus Information, Beteiligung und Umsetzungsbegleitung wird sichergestellt, dass die Wärmewende nicht nur „von oben“ geplant, sondern von Bürger:innen und Unternehmen aktiv mitgetragen wird.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Das Konzept trägt wesentlich zur Akzeptanz und Beschleunigung der Wärmewende bei. Kontinuierliche Information verhindert Widerstände, Unsicherheiten oder Fehlinvestitionen bei Eigentümer:innen. Bürger:innen und Unternehmen erhalten Planungssicherheit und fühlen sich frühzeitig einbezogen. Gleichzeitig fördert die Maßnahme Suffizienzverhalten (bewusster Energieverbrauch) und unterstützt die Umsetzung großer Infrastrukturprojekte wie Wärmenetze und Wasserstoffnetze durch bessere Akzeptanz und Anschlussbereitschaft.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Entwicklung eines Kommunikations- und Beteiligungskonzepts durch Fachbüros oder interne Stellen
- Aufbau eines Kommunikationsplans (Kanäle, Zielgruppen, Zeitpunkte)
- Einrichtung digitaler Informationsplattformen (Verknüpfung mit V-2)
- Planung und Durchführung von Beteiligungsformaten (Workshops, Bürgerforen, Online-Beteiligung)
- Schulung von Multiplikator:innen (z. B. Verwaltung, Energieberater:innen, Vereine)
- Regelmäßige Evaluation und Anpassung des Konzepts

Beteiligte Akteure

Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Netzbetreiber (Wärme/H₂), Energiegenossenschaften, Bürger:innen, Unternehmen, Vereine/Verbände, Fachbüros für Kommunikation und Beteiligung

Kostenabschätzung

Mittel

- Kosten für Konzeptentwicklung, Öffentlichkeitsarbeit, Moderation und Beteiligungsformate
- Träger: Kommune / Gemeinde Morbach, ggf. mit Unterstützung durch externe Fachbüros und Energieagentur RLP

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie (NKL) – Öffentlichkeitsarbeit, Beteiligungskonzepte
- Landesprogramme Rheinland-Pfalz (Klimaschutzförderung, Energieagentur)
- EU-Fördermittel (z. B. EFRE, Horizon Europe – Bürgerbeteiligung Energie)

V-5: Verstetigung des Akteurskreises

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Mittel

Ziel:

Sicherung und langfristige Institutionalisierung des bestehenden Akteurskreises zur Energiewende und Wärmewende in der Gemeinde Morbach. Ziel ist es, die kontinuierliche Zusammenarbeit relevanter Stakeholder zu gewährleisten, Synergien zwischen Verwaltung, Unternehmen, Bürger:innen und Fachakteuren zu nutzen und eine dauerhafte Plattform für Austausch, Wissenstransfer und Koordination zu schaffen.

Kurzbeschreibung:

Die Maßnahme sieht den dauerhaften Aufbau und die Verstetigung des Akteurskreises vor, der sich regelmäßig zu Fragen der Energieversorgung, Klimaschutzprojekte und Wärmewende trifft. Dazu gehört die Einrichtung fester Strukturen wie moderierte Sitzungen, thematische Arbeitsgruppen sowie eine Geschäftsstelle oder Koordinationsstelle in der Verwaltung. Der Akteurskreis dient als Plattform für Informationsaustausch, gemeinsame Projektentwicklung und Vernetzung zwischen Kommunen, Versorgern, Handwerk, Wissenschaft, Vereinen und Bürgerinitiativen. Durch eine klare Verankerung in der Verwaltungsstruktur wird die Nachhaltigkeit gesichert.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Verstetigung des Akteurskreises gewährleistet eine kontinuierliche Einbindung relevanter Akteure und stärkt die Umsetzungskraft der Wärmewende in der Gemeinde. Durch die institutionalisierte Zusammenarbeit werden Entscheidungsprozesse beschleunigt, Projektideen frühzeitig abgestimmt und Schnittstellenprobleme reduziert. Damit trägt die Maßnahme wesentlich zur effizienten Umsetzung der Klimaschutz- und Energieziele bei und fördert gleichzeitig die Akzeptanz in der Bevölkerung.

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Festlegung von Organisationsstrukturen (Koordination, Geschäftsstelle)
- Planung und Durchführung regelmäßiger Sitzungen / Workshops
- Einrichtung thematischer Arbeitsgruppen (z. B. Wärme, Strom, Mobilität)
- Aufbau einer Kommunikationsplattform (digital/analog)
- Verstetigung durch politische Beschlüsse und Einbindung in Verwaltungshandeln
- Monitoring der Arbeitsergebnisse und Wirkung

Beteiligte Akteure

Gemeindeverwaltung Morbach, Ortsgemeinden, Gemeindewerke/Energieversorger, Handwerksbetriebe, Bürger:innen, Vereine und Initiativen, Energieagentur Rheinland-Pfalz, Wissenschaft/Verbände

Kostenabschätzung

Gering bis mittel

- Kosten für Koordination, Moderation, Organisation von Veranstaltungen und Öffentlichkeitsarbeit
- Träger: Kommune / Gemeindeverwaltung Morbach, unterstützt durch externe Moderation oder Partnerorganisationen

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie: Förderung von Kooperations- und Netzwerkstrukturen
- Landesprogramme zur Förderung von Kooperation und Klimaschutznetzwerken
- EU-Fördermittel für regionale Netzwerke

Flankierende Aktivitäten

- Verknüpfung mit der Energieberatung für Bürgerbeteiligung
- Kooperation mit W-1 (Infrastrukturplanung) und W-2 (Wärmenetzausbau) zur besseren Abstimmung
- Integration in V-2 (digitale Plattform) zur Sichtbarkeit und Transparenz
- Öffentlichkeitsarbeit zur Steigerung der Beteiligung und Akzeptanz

V-6: Einstellung eines kommunalen Energiemanagers für Beratung und Koordination

Beginn der Maßnahme:

Kurzfristig

Dauer der Maßnahme:

Fortlaufend

Priorität:

Hoch

Ziel:

Aufbau einer strukturell verankerten Stelle zur Steuerung, Koordination und Weiterentwicklung der energetischen Qualität kommunaler Liegenschaften. Die Stelle soll Sanierungsprozesse beschleunigen, Fördermittel erschließen und durch Monitoring eine fundierte Grundlage für strategische Entscheidungen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung schaffen.

Kurzbeschreibung:

Ein kommunaler Energiemanager wird als dauerhafte, fachlich qualifizierte Ansprechperson innerhalb der Verwaltung eingesetzt. Der Aufgabenbereich umfasst die energetische Bewertung des kommunalen Gebäudebestands, die Koordination von Sanierungsprojekten, das Fördermittelmanagement sowie die Vorbereitung von Investitionsentscheidungen. Darüber hinaus werden ein systematisches Energiemonitoring und ein Leerstandskataster aufgebaut. Der Energiemanager führt Benchmarks zur Energieeffizienz ein und unterstützt die Integration von Gebäuden in Wärmenetze. Bei ausbleibender Förderung kann die Aufgabe durch bestehendes Personal übernommen werden, verbunden mit gezielten Weiterbildungen.

Beitrag zur Erreichung des Zielszenarios:

Die Maßnahme schafft die organisatorische Grundlage für eine kontinuierliche, effiziente und nachhaltige Bewirtschaftung kommunaler Gebäude. Dadurch werden erhebliche Energie- und Kosteneinsparungen erzielt, die Vorbildfunktion der Kommune gestärkt und Investitionen beschleunigt. Gleichzeitig liefert die Maßnahme wichtige Monitoring-Daten für die Steuerung der KWP und flankiert andere Projekte (z. B. Sanierungen, Wärmenetzanbindungen).

Erforderliche Umsetzungsschritte

- Ausschreibung und Besetzung der Energiemanager-Stelle
- Alternativ: Aufgabenübertragung an vorhandenes Personal mit gezielter Fort- und Weiterbildung
- Aufbau eines Systems zur Verbrauchserfassung und Monitoring
- Erstellung eines Leerstandskatasters mit Relevanz für Sanierung, Umnutzung oder Wärmenetzanbindung
- Aufgabenzuordnung und Vernetzung mit anderen Ämtern und externen Partnern
- Aufbau individueller Beratungsangebote für Verwaltung und politische Entscheidungsträger

Beteiligte Akteure

Verwaltung (Bereich Liegenschaften), politische Entscheidungsträger, Klimaschutzmanager:in der Gemeinde Morbach, externe Fachbüros (bei Bedarf)

Kostenabschätzung

Mittel bis Hoch

- bei Förderung: gedeckelt auf Eigenanteil (ca. 10–30 %)
- ohne Förderung: volle Personalkosten (inkl. Ausstattung und Schulung)
- bei Nutzung von internem Personal: Kosten für Schulungen, Weiterbildungen
- Träger: Kommune, ggf. mit Förderung

Fördermöglichkeiten

- Kommunalrichtlinie: Förderung für Beratungsleistungen
- BEG: Zuschüsse zu Energieberatungsleistungen
- Bundesförderung für Energieberatung
- Landesprogramme Rheinland-Pfalz: Klima Invest oder Klimapakt, Programme für Personal- oder Qualifizierungsmaßnahmen

Flankierende Aktivitäten

- Verknüpfung mit der Energieberatungsstelle für abgestimmte Öffentlichkeitsarbeit
- Zusammenarbeit mit V-2 (digitale Plattform) zur Integration von Monitoringdaten

	• Unterstützung von M-3 und Sanierung kommunaler Gebäude durch Energiemanagement • Einbindung in Controllingstruktur der KWP (z. B. Reporting zu Energieverbräuchen, CO₂-Einsparungen)
--	--

7.3. Umsetzungskonzept

Damit die kommunale Wärmeplanung nicht nur theoretischer Natur bleibt, sondern auch effektiv und effizient in die Praxis umgesetzt wird, gibt das Umsetzungskonzept einen detaillierten Plan zur Zielerreichung vor. Damit schlägt es als wichtiger Bestandteil des Projektmanagements eine Brücke zwischen Planungsphase und tatsächlicher Durchführung. Zunächst werden die Umsetzungshemmnisse betrachtet, sowie potenzielle Lösungsmöglichkeiten vorgeschlagen.

Anschließend wird in Form eines Zeitplans ein Vorschlag für die zeitliche Umsetzung und Abfolge der erarbeiteten Maßnahmen gemacht. Dieser wird in Abbildung 58 dargestellt und muss im Verlauf der Umsetzung kontinuierlich aktualisiert und angepasst werden.

7.3.1. Umsetzungshemmnisse

Mit dem Ziel eine erfolgreiche Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung zu gewährleisten, sind eine Identifikation von und die Auseinandersetzung mit vorhandenen Hemmnissen und Barrieren bezüglich der Maßnahmenimplementierung unumgänglich. Diese sollen nachfolgend gebündelt und unterteilt nach einzelnen Akteursgruppen dargestellt sowie, wo möglich, durch potenzielle Lösungsoptionen zu deren Überwindung ergänzt werden.

Gemeindeebene

Die Umsetzung konkreter Maßnahmen, die nach Abschluss des Konzepts erforderlich sind, erfordert in vielen Fällen erhebliche finanzielle Mittel. Angesichts der oftmals angespannten Haushaltslage stellt die finanzielle Leistungsfähigkeit der Gemeinde Morbach ein zentrales Hindernis dar. Bund und Länder bieten jedoch eine Vielzahl an Förderprogrammen, um diese Hürde zu überwinden. Aufgrund der hohen Priorität energetischer Gebäudesanierungen können Kommunen von umfangreichen Fördermitteln profitieren, sei es direkt oder über Einrichtungen wie die BAFA.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die selbsttragende Wirtschaftlichkeit vieler Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Obwohl die Anfangsinvestitionen oft hoch erscheinen, führen solche Maßnahmen langfristig zu erheblichen Energie- und Kosteneinsparungen. In dieser Abwägung ist auch die seit 2022 steigende CO₂-Besteuerung zu berücksichtigen, da diese die Kosten für fossile Energieträger weiter in die Höhe treiben wird. Eine genaue Wirtschaftlichkeitsbetrachtung hilft dabei, die am besten geeigneten Maßnahmen zu identifizieren. Hier ist es besonders sinnvoll, anstehende Instandhaltungsmaßnahmen mit energetischen Optimierungen zu verknüpfen, um langfristige Investitionen zu nutzen.

Für die Umsetzung einzelner Maßnahmen bieten sich auch Contracting-Modelle an, bei denen die Gemeinde Morbach finanziell entlastet wird. Lokale Energieversorger, Netzbetreiber oder externe Dienstleister können dabei als

Partner agieren. Auch Sponsoring durch lokale Unternehmen ist eine Option. Ein erfolgreiches Beispiel für das Engagement lokaler Akteure ist die Errichtung von Elektroladestationen, bei der sich regionale Energieversorger aktiv beteiligten. Diese Beteiligung kann auch bei der Installation erneuerbarer Energien an kommunalen Gebäuden in Form von Betreibermodellen erfolgen. Unternehmen, die solche Maßnahmen unterstützen, könnten von der Kommune für ihr klimapolitisches Engagement ausgezeichnet werden. Öffentlichkeitsarbeit spielt dabei eine entscheidende Rolle.

Neben finanziellen Aspekten gibt es eine Reihe weiterer Hemmnisse, die die Umsetzung energetischer Maßnahmen erschweren. Eine häufig anzutreffende fehlende Überzeugung gegenüber nachhaltigen Investitionen und der nötige Schritt aus der persönlichen Komfortzone bremsen viele Akteure aus. Hier kann es helfen Wissen zu vermitteln, Erfolge zu verdeutlichen und die Kommunikation allgemein zu verbessern. Schulungen und Informationsveranstaltungen können dazu beitragen, das Verständnis für die Vorteile nachhaltiger Investitionen zu verbessern. Dies hilft, Vorbehalte abzubauen und die langfristigen Vorteile, wie Kosteneinsparungen und Umweltschutz, greifbarer zu machen (**Wissen vermitteln**). Durch die Visualisierung bereits umgesetzter Projekte, etwa durch die Darstellung der erzielten Energieeinsparungen oder finanziellen Vorteile, können positive Beispiele geschaffen werden, die zur Nachahmung anregen (**Erfolge verdeutlichen**). Offene Dialoge und regelmäßige Informationsveranstaltungen fördern das Vertrauen in den Wandel und ermöglichen es, Ängste und Unsicherheiten zu adressieren (**Kommunikation verbessern**).

Mangelnde Vorstellungskraft und konkrete Sorgen, Bedenken und Ängste vor Veränderungen sowie Unsicherheit über die technische Entwicklung verstärken die Zurückhaltung. Ein offenes Ideenmanagement kann Mitarbeitende und Bürger aktiv in den Prozess einbeziehen und neue Lösungsansätze für die Zukunft entwickeln lassen. Dies stärkt das Vertrauen in technische Innovationen (**Ideenmanagement fördern**). Gute Ideen und Innovationen, die zur Verbesserung der Nachhaltigkeit beitragen, sollten durch Auszeichnungen und finanzielle Anreize belohnt werden. Dies motiviert zu mehr Engagement (**Engagement belohnen**).

Darüber hinaus stellt die Bürokratie oft ein erhebliches Hindernis dar, da langwierige Genehmigungsverfahren und komplizierte Förderanträge den Prozess verlangsamen. Auch eine fehlende energetische Bauleitplanung in vielen Kommunen führt dazu, dass innovative Projekte schwerer umzusetzen sind. Schließlich stehen Kommunen oft vor dem Problem, dass es kaum Freiheiten für Innovationen gibt, was kreative und fortschrittliche Lösungsansätze behindert. Die Einrichtung eines **Klimarates** innerhalb der Verwaltung kann die Prozesse vereinfachen und klarere Zuständigkeiten schaffen, was Genehmigungen und Förderanträge beschleunigt. Eine stärkere Vernetzung mit anderen Kommunen, die ähnliche Herausforderungen bereits gemeistert haben, kann helfen, Lösungen zu übernehmen und bürokratische Hürden zu überwinden (**Vernetzung und Wissensaustausch fördern**). Zudem sollte ein integriertes Energiemanagement eingeführt werden, das klare Regeln und Leitlinien für die energetische Bauleitplanung und Nachhaltigkeitsziele definiert (**Energie- und Nachhaltigkeitsmanagement vorantreiben**). Durch gezielte Anpassung der Bauleitpläne und Freiräume für innovative Ansätze wird der Weg für kreative und fortschrittliche Projekte geebnet.

Die schrittweise Implementierung von Maßnahmen ist ebenfalls denkbar. Beispielsweise könnte ein städtisches Energiemanagementsystem in Etappen eingeführt werden, sodass nicht alle kommunalen Liegenschaften gleichzeitig mit intelligenten Mess- und Steuerungssystemen ausgestattet werden müssen. Die Modernisierung technischer Anlagen könnte ebenfalls etappenweise erfolgen, unterstützt durch Netzbetreiber oder Contracting-Partner.

Darüber hinaus bieten geringinvestive Maßnahmen, wie die Förderung von Verhaltensänderungen und einem bewussteren Energieverbrauch, Potenziale für Einsparungen. In vielen Fällen lassen sich bereits durch einfache Anpassungen erhebliche Einsparungen erzielen.

Die Umsetzung energetischer Quartierssanierungen erfordert nicht nur finanzielle, sondern auch personelle Ressourcen. Viele Kommunen stehen vor der Herausforderung, den zeitlichen und personellen Aufwand zu bewältigen, da oft keine Kapazitäten in den Verwaltungen vorhanden sind. Aufgrund des Wegfalls der KfW-Förderung 432, besonders des Teils B „Sanierungsmanagement“, gewinnt die Bildung eines Energienetzwerks zusätzlich an Bedeutung.

Parteilpolitische Differenzen können zudem Verzögerungen oder Blockaden bei der Bereitstellung von Mitteln verursachen. Hier ist eine gezielte Aufklärungsarbeit erforderlich, die durch regelmäßige Berichte über erzielte Erfolge, insbesondere in Form von Energieeinsparungen und Kostensenkungen, ergänzt werden sollte.

Um eine nachhaltige energetische Quartierssanierung zu gewährleisten, ist die Verstetigung des Prozesses entscheidend. Dafür müssen zentrale Akteure frühzeitig eingebunden und eine Akteursnetzwerkstruktur aufgebaut werden. Klare Abstimmungsprozesse und die Identifikation von Ansprechpersonen tragen wesentlich zur langfristigen Umsetzung bei.

Private Eigentümer

Ein Argument, das häufig von privaten Eigentümern als Umsetzungshemmnis (konkreter Maßnahmen) angebracht wird, ist das eigene bereits hohe Lebensalter, das dazu führt, dass sich Maßnahmen mit höheren Investitionskosten und oft langen Amortisationszeiträumen bei vielen Bewohner nicht mehr innerhalb der verbleibenden Lebensspanne finanziell tragen lassen, was bei der Entscheidung über eine Sanierung oder Modernisierung demotivierend wirkt. Die durch energetische Sanierungen erzielten Wertsteigerungen bei den Immobilien sind, wenn diese von den Bewohnern bis zum Ableben bewohnt werden, ebenfalls nur bedingt als Motivation zu sehen. Anders ist dies jedoch, wenn die Immobilie als Kapitalanlage gesehen wird, deren Veräußerung ein besseres Auskommen im hohen Alter ermöglichen soll.

In diesem Fall kann der Wertzuwachs durch die energetische Optimierung höher liegen als die tatsächlichen Investitionskosten. Wichtig ist auch, dass einzelne Optimierungsmaßnahmen durchaus geringe Amortisationszeiten aufweisen und einen unmittelbaren Komfortzuwachs mit sich bringen (z. B. Dämmung der obersten Geschossdecke zum Kaltdach, Dämmung der Kellerdecke). Entscheidend ist zudem, dass bei Instandhaltungsmaßnahmen parallel auch energetische Belange berücksichtigt werden und eine möglichst anspruchsvolle Lösung gewählt wird (z. B. bei der Sanierung von Fenstern). Selbst im Falle von Einzelmaßnahmen können attraktive Förderkonditionen in Anspruch genommen werden (z. B. BEG - Einzelmaßnahme). Möglich ist außerdem die Verknüpfung von energetischen Sanierungsmaßnahmen mit baulichen Maßnahmen zur Erhöhung der Barrierefreiheit, die im Alter häufig notwendig sind. Nicht zu unterschätzen ist daneben die Verbesserung der Wohnqualität im Zuge einzelner energetischer Optimierungen. Dies ist insbesondere durch die Einführung intelligenter Systeme zur Heizungsregelung zu erreichen, die bei einer Modernisierung von Heizungsanlagen mitbedacht werden sollten. Die Sanierung der Heiztechnik bietet mit Blick auf den hohen Bestand alter Anlagen in der Gemeinde erhebliche Effizienzpotenziale und zeichnet sich zudem gegenüber baulichen Maßnahmen durch kürzere Amortisationszeiträume aus.

Bei Mehrgenerationen-Haushalten sollte der Aspekt der verhältnismäßig langen Amortisationszeiten einzelner baulicher Sanierungsmaßnahmen eine geringere Hemmschwelle darstellen. Dennoch können hier die hohen Kosten eine Investitionsentscheidung erschweren. Grundsätzlich sollten Hauseigentümer über die bestehenden Fördermöglichkeiten für die Bereiche der baulichen und anlagentechnischen Gebäudeoptimierung informiert werden. Hierzu kann bspw. einmal pro Jahr eine Informationsveranstaltung angeboten werden, bei der anhand praktischer Beispiele die Kosten eines Sanierungsprojektes und die Vorteile des Lebens in einer energetisch optimierten Immobilie aufgezeigt werden. Darüber hinaus werden von der BAFA besondere Fördermöglichkeiten für die energetische Beratung von Hausbesitzer angeboten, über die informiert werden sollte.

Private Immobilieneigentümer, deren Objekt innerhalb eines ausgewiesenen Sanierungsgebietes liegt, können die Sanierungsausgaben zudem erhöht steuerlich geltend machen und von der bestehenden Sanierungssatzung profitieren. Diese Möglichkeit sollte in Kombination mit der Inanspruchnahme entsprechender Fördermittel zur möglichst anspruchsvollen energetischen Optimierung der Gebäude genutzt werden.

Das Argument einer guten Wirtschaftlichkeit lässt sich für die Installation von Anlagen zur Nutzung Erneuerbarer Energien vorbringen. Durch den Einsatz von Speichern kann diese weiter gesteigert werden. PV-Anlagen und Solarthermieranlagen sind für gewisse Haushalte in Bestandsgebäuden bei optimaler Auslegung wirtschaftlich interessant. Grundsätzlich stellen die meisten verfügbaren Erneuerbaren Energien im Gebiet der Gemeinde Morbach eine relevante Alternative oder zumindest eine Ergänzung zur Nutzung konventioneller fossiler Energien dar. Über die Erfahrungen mit der Nutzung Erneuerbarer Energien kann im Rahmen von Bürgerveranstaltungen (oder auf der eigens eingerichteten Homepage) informiert und sich ausgetauscht werden. Praktische Erfahrungen aus der Nachbarschaft sind für die meisten Menschen glaubwürdiger und motivierender als anonyme Beispiele und steigern somit auch die eigene Handlungsbereitschaft.

Erhebliche Einsparungen sind auch durch nicht- oder geringinvestive Maßnahmen zu erreichen. Ein erster wichtiger Schritt besteht bereits in der nachhaltigen Änderung des Nutzerverhaltens (z. B. nutzungsorientierte Beheizung der Räume, richtige Lüftung). Dies kann durch einfache und günstige technische Maßnahmen (z. B. smarte Heizthermostate) ergänzt werden. Mit der Verbreitung von Informationsmaterialien oder den Energieberatungen zum sparsamen Verhalten können hier kleine Schritte zur merkbaren Verbrauchssenkung getätigt werden. Eine zu geringe Nachfrage und mangelnde Teilnahdebereitschaft nach und an Beratungsangeboten stellt jedoch ein Hemmnis dar, das mit steigendem Alter tendenziell eher zunimmt. Diesem Problem kann durch eine kontinuierliche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit entgegengewirkt werden, indem das Informationsangebot auch über Kanäle verbreitet wird, die von der älteren Bevölkerung stärker beansprucht werden (etwa Zeitungsartikel, Versenden eines Flyers mit Informationen zum Energiesparen zusammen mit städtischen Schreiben, Informationsschaukasten in den Ortsteilen usw.). Zudem sollte auf bestehende Beratungsangebote hingewiesen werden (z. B. Verbraucherzentrale).

Einen besonderen Kanal zur Informationsvermittlung stellen Energieversorger und Schornsteinfeger dar. Erstere können im Zuge der jährlichen Abrechnungen entsprechendes Informationsmaterial (z. B. Energiespartipps für Haushalte) versenden. Die Schornsteinfeger sollten im Rahmen der Inspektionen und Messungen bspw. über die Vorteile des hydraulischen Abgleichs und anderer Optimierungsmaßnahmen an den Heizungsanlagen und der Peripherie informieren. Hierzu zählt auch der Austausch alter Umwälzpumpen. Viele dieser Maßnahmen werden von der BAFA gefördert. Auch auf diesen Aspekt sollte von den Schornsteinfegern hingewiesen werden.

Grundsätzlich sind die Hemmnisse in der Gruppe der privaten Hauseigentümer hauptsächlich durch eine Kombination aus Maßnahmen zur Steigerung des Bewusstseins für Energiefragen und der Handlungsbereitschaft zum Energiesparen sowie Angeboten zur Information über bestehende Fördermöglichkeiten und dem Nutzen über die Vorteile einzelner Lösungen abzubauen (Stichwort CO₂-Besteuerung). Letztere können bspw. in Form von Nachbarschaftsgesprächen vermittelt werden, in denen Besitzer von kurzfristig sanierten Immobilien über ihre Erfahrungen und die erreichten Veränderungen informieren. Darüber hinaus kann die Gemeindeverwaltung mit gutem Beispiel vorangehen und in den eigenen Objekten entsprechend hohe energetische Standards erreichen.

Mieter

Der Hauptunterschied in der Gruppe der Mieter zur vorherigen Zielgruppe liegt darin, dass diese Personen lediglich als Nutzer von Immobilien auftreten und somit nicht für die energetische Optimierung zuständig sind.

Das Interesse der Mieter an energetischen Sanierungsmaßnahmen kann durchaus unterschiedlich sein. Wirken sich Optimierungsmaßnahmen nicht negativ auf die Miete aus, wie zum Beispiel bei der altersbedingten Modernisierung von Heizungsanlagen, so sind die erzielten Energieeinsparungen durch die Verringerung der Nebenkosten spürbar und genießen eine entsprechend hohe Zustimmung. Führen dagegen Sanierungsmaßnahmen im Falle der Umlegung auf die Mieter zu einer Erhöhung der Kaltmiete, so werden diese, wenn sie nicht durch eine entsprechende Reduzierung der Betriebskosten ausgeglichen werden, in der Regel eher als Belastung bzw. als unerwünscht wahrgenommen. Kritisch wird auch der Aspekt der Wertsteigerung der Immobilie gesehen, der aus Sicht der Mieter ausschließlich dem Vermieter zugutekommt und von ersteren finanziell getragen wird. Vor diesem Hintergrund müssen energetische Optimierungen an Mietobjekten behutsam und verträglich mit den Interessen und finanziellen Möglichkeiten der Mieter realisiert werden. Die Zustimmung für energetische Sanierungsmaßnahmen kann gesteigert werden, wenn diese mit einer entsprechenden Steigerung der Wohnqualität und Verringerung wahrgenommener Missstände bspw. im Bereich der Barrierefreiheit einhergehen.

Auch bei den Mietern können relevante Energieverbrauchseinsparungen erreicht werden. Die Potentiale liegen hier insbesondere bei Anpassungen des Nutzerverhaltens. Als mögliches Hemmnis kann die mangelnde Motivation zur Veränderung des eigenen Nutzerverhaltens gelten. Hier kann nur über entsprechende Informationskampagnen entgegengewirkt werden. Über Einsparmöglichkeiten im Haushalt informieren bereits zahlreiche Internetportale oder Informationsmaterialien, sodass diesbezüglich seitens der Vermieter keine neuen Angebote entwickelt werden müssen. Diese können ihre Mieter jedoch über das bestehende Informationsangebot informieren. Hierzu kann auf einen Link verwiesen oder eine entsprechende Broschüre bzw. ein Merkblatt, das kostenlos bezogen worden ist, versendet werden. Wichtig ist hierbei auch eine alters- und zielgruppengerechte Auswahl der Materialien, die möglichst ansprechend und anschaulich sein sollte.

Generell ist darauf hinzuweisen, dass eine Vielzahl der Hemmnisse, die bei einzelnen Akteursgruppen auftreten, durch Maßnahmen im Bereich der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit und durch den Aufbau eines Beratungsangebotes abgebaut werden kann. Die frühzeitige Information und Einbeziehung aller Akteure und Betroffenen in die einzelnen Phasen der kommunalen Wärmeplanung und der Umsetzung dieser durch entsprechende Veranstaltungen etc. steigert die Akzeptanz. In diesem Rahmen wird den Akteuren Mitspracherecht gegeben, was deren Mitwirkung bei der Umsetzung fördert. Die Bereitstellung von Beratungskapazitäten für einzelne relevante Themenbereiche (Energie- und Bautechnik, Recht, Fördermöglichkeiten) unterstützt sie bei der Umsetzung einzelner Vorhaben.

7.3.2. Zeitplan

In Abbildung 58 ist ein Zeitplan dargestellt, der die Initiierung und Durchführung der im Maßnahmenkatalog beschriebenen Schritte für die Gemeinde Morbach terminlich einordnet. Der Zeitplan dient als Vorlage und Orientierungshilfe für die kommenden Jahre. Auch wenn ein klassisches Sanierungsmanagement – wie es früher über das KfW-Programm 432 gefördert wurde – nicht mehr zur Verfügung steht, bietet die Übersicht einen strukturierten Rahmen, um die Gemeinde Morbach nachhaltig, energieeffizient und zukunftsfähig weiterzuentwickeln.

Im Mittelpunkt stehen die Reduktion des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen. Hierzu zählen insbesondere die energetische Sanierung des Gebäudebestands, der schrittweise Ausbau einer erneuerbaren Wärmeversorgung, etwa durch Wärmepumpen, Wärmenetze und die Nutzung geothermischer Potenziale, sowie die Ausweitung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen auf kommunalen und privaten Flächen. Ergänzend spielt die Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung des Themas Energieeffizienz eine zentrale Rolle.

Der Zeitplan fasst die empfohlenen Maßnahmen – von Potenzialerschließung und Wärmenetzentwicklung über Sanierungskonzepte bis hin zu Beratungs- und Kommunikationsangeboten – zusammen und zeigt auf, wie diese in den kommenden Jahren umgesetzt und verstetigt werden können. Die Übersicht reicht damit über rein energetische Fragestellungen hinaus und bildet einen praxisnahen Leitfaden für die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in der Gemeinde Morbach.

Maßnahme																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Abbildung 58: Terminierung zur Umsetzung der Einzelmaßnahmen - Vorschlag

7.3.3. Controlling und Monitoring

Das Controlling-Konzept dient als strategisches Werkzeug, um die Wärmeplanung der Gemeinde Morbach zielgerichtet zu steuern und den Fortschritt der gesetzten Ziele kontinuierlich zu überwachen. Es ermöglicht, Maßnahmen gezielt zu begleiten, Abweichungen frühzeitig zu erkennen und positive Entwicklungen zu fördern. Das Controlling umfasst sowohl eine strategische Top-down- als auch eine operative Bottom-up-Perspektive und zielt darauf ab, die Erreichung der Energie- und CO₂-Reduktionsziele sowie die erfolgreiche Umsetzung einzelner Teilprojekte zu gewährleisten.

Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmeversorgung sicherzustellen, die den Klimazielen der Bundesregierung entspricht und gleichzeitig den spezifischen Bedürfnissen der Gemeinde gerecht wird. Um den Umsetzungsgrad sowie die Wirksamkeit der Maßnahmen zu überprüfen, bedarf es eines kontinuierlichen Controllings und Monitorings. So sollen die Entwicklungen in der Umsetzungsphase systematisch erfasst, evaluiert und bei Bedarf angepasst werden. Dies gewährleistet, dass bei Fehlentwicklungen oder Zielabweichungen rechtzeitig gegengesteuert wird, während positive Tendenzen aufgegriffen werden. Das Controlling zielt darauf ab, sowohl den Umsetzungsfortschritt zu überprüfen als auch den Implementierungsprozess zu optimieren. Auf strategischer Ebene sind regelmäßige Evaluierungen und Überprüfungen der verfolgten Zielsetzungen notwendig, um diese bei veränderten Rahmenbedingungen anzupassen. Insbesondere durch gesetzliche Änderungen können auch übergeordnete Zielsetzungen angepasst werden.

Top-Down-Ansatz

Die Top-down-Herangehensweise prüft auf Ebene der gesamten Gemeinde, ob die im kommunalen Wärmeplan angestrebten Ziele erreicht werden können und welche Auswirkungen die bereits eingeschlagenen Schritte zeigen. Zugleich können hier eventuelle Veränderungen der Rahmenbedingungen oder maßnahmenübergreifende Auswirkungen identifiziert und entsprechende Anpassungen vorgenommen werden. Vor diesem Hintergrund wird zur zielführenden Umsetzung von kommunalen Wärmeplänen die regelmäßige Überprüfung des Umsetzungserfolges im WPG vorgeschrieben. Dieser Prozess dient dazu, den Plan kontinuierlich an neue technische Entwicklungen, aktualisierte rechtliche Anforderungen und sich verändernde lokale Gegebenheiten anzupassen. Durch die Fortschreibung wird gewährleistet, dass die geplanten Maßnahmen effektiv zur Erreichung der Klimaneutralität bis spätestens 2045 beitragen. Dabei müssen die Pläne erneut analysiert, bewertet und bei Bedarf um zusätzliche Dekarbonisierungsmaßnahmen ergänzt werden. Daraus können sich eventuell auch neue Handlungsbereiche ergeben oder die Priorisierung und Reihenfolge einzelner Maßnahmen angepasst werden (bspw. wenn ein neues Förderprogramm mit einer begrenzten Laufzeit aufgesetzt wird).

Als zentrales Instrument des Top-down-Controllings kann zudem die Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz der Gemeinde eingesetzt werden. Diese ermöglicht, Entwicklungen des Energieverbrauchs und den daraus resultierenden THG-Ausstoß zu erfassen, nach einzelnen Sektoren auszuwerten und demnach auch qualifizierte Aussagen über erzielte Fortschritte zu treffen. Die Bilanzierung kann grundsätzlich entsprechend den methodischen Hinweisen aus diesem Konzept durchgeführt werden. Problematisch ist jedoch, dass die Bilanzierung eine gewisse Erfahrung erfordert und somit für Personen, die sich damit bisher nicht befasst haben, zeitlich aufwendig sein kann. Eine weitere Herausforderung stellt die für die Erstellung der Bilanz notwendige Datenerfassung dar. Diese

ist ebenfalls zeitaufwendig und erfordert bei Datenlücken das Einsetzen von Parametern, Schätzungen und Annahmen. Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Energieverbrauchs- und Treibhausgasbilanzierung in regelmäßigen Abständen durchzuführen und hierbei das gleiche methodische Vorgehen anzuwenden und mit den gleichen Annahmen zu arbeiten. Die Berichterstattung muss jedoch auch durch eine begleitende Betrachtung und Auswertung der einzelnen Maßnahmen flankiert werden.

Bottom-Up-Ansatz

Das Controlling auf der Ebene einzelner Maßnahmen folgt einem Bottom-Up-Ansatz, der sowohl die Bewertung des Erfolgs als auch die Begleitung der Umsetzung konkreter Maßnahmen umfasst. Dabei werden Hindernisse analysiert und Optimierungspotenziale aufgedeckt. Im ersten Schritt werden Kriterien und Indikatoren festgelegt, um den Erfolg der Maßnahmen zu messen. Quantitative Maßnahmen, wie THG-Emissionseinsparungen oder der Ausbau von Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien, sind oft leicht messbar und betreffen sowohl technische als auch „weiche“ Maßnahmen, wie z.B. Energieberatung, deren Erfolg an der Umsetzung nachträglicher Maßnahmen gemessen wird. Qualitative Maßnahmen hingegen sind schwerer quantifizierbar, können aber langfristige Veränderungen bewirken, wie etwa Verhaltens- oder Einstellungsänderungen sowie eine strategische Neuausrichtung der Gemeinde. Hier werden Indikatoren wie die Anzahl der Teilnehmenden oder Feedback bei Veranstaltungen sowie der Abruf von Fördermitteln herangezogen. Ein Beispiel für qualitative Maßnahmen in der KWP ist die Öffentlichkeitsarbeit oder der Aufbau eines Expertennetzwerks. Insgesamt hilft das Bottom-Up-Controlling dabei, den Fortschritt der Maßnahmen zu überwachen und gegebenenfalls anzupassen.

Für die kommunale Wärmeplanung werden verschiedene Indikatoren verwendet, die auf einer umfassenden Bilanzierung basieren. Diese Kennzahlen quantifizieren und bewerten den Energieverbrauch, die Energieproduktion und die Energieeffizienz innerhalb der Gemeinde. Ziel ist es, den aktuellen Zustand der Wärmeversorgung zu analysieren, bestehende Bedarfe zu identifizieren und eine Grundlage für die zukünftige Planung zu schaffen. Bei der Auswahl der Indikatoren wurde die Verfügbarkeit von Datenquellen berücksichtigt, weshalb nur solche Indikatoren abgebildet werden, für die aktuell Daten vorliegen (z. B. durch Bilanzfortschreibung oder Abfragen). Für die entwickelten Maßnahmen sind die entsprechenden Indikatoren für ein Controlling bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung und ihre Datenquellen in der nachfolgenden Tabelle zu sehen.

Tabelle 27: Indikatoren für das Controlling der KWP (Quelle: Praxisleitfaden „Klimaschutz in Kommunen“, 4. Aufl., 2023)

Nr.	Indikator	Einheit	Datenquellen
Handlungsfeld 1: Energieverbrauch für die Wärmeversorgung			
1.	Endenergieverbrauch für die Wärmeversorgung (Gas und Wärmenetze); zudem aufgeschlüsselt nach Sektoren (Wohngebäude, Gewerbe, Industrie, öffentliche Liegenschaften)	kWh/a	Abfrage Energieversorger bzw. Netzbetreiber
2.	Anteil des Stromverbrauchs zur Wärmeversorgung	%	Abfrage Energieversorger bzw. Stromnetzbetreiber
3.	Bestand Gas- und Ölheizungsanlagen	Anzahl	Abfrage Bezirksschornsteinfeger
4.	Installierte Wärmepumpen	Anzahl	Abfrage Wärmepumpenatlas bzw. Stromnetzbetreiber

5.	Installierte Solarthermie- und Biomasseheizanlagen	Anzahl	Abfrage BAFA
6.	Installierte Speicherkapazität Strom und Wärme	kW bzw. kWh	Marktstammdatenregister bzw. Abfrage Energieversorger
7.	Endenergieverbrauch pro Quadratmeter Wohnfläche	kWh/m ²	Berechnung aus obigen Daten
8.	Endenergieverbrauch pro Hektar Wohnfläche	MWh/ha	Berechnung aus obigen Daten
Handlungsfeld 2: Erneuerbare Energien			
9.	Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Wärmeerzeugung nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
10.	Anteil erneuerbarer Energien an lokalem Wärmeverbrauch/-versorgung nach Energieträgern	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
11.	Installation zentraler EE-Wärmeerzeuger	kW _{th}	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
12.	Geförderte Maßnahmen zum Einbau EE-Heizungen	Anzahl	Abfrage BAFA
13.	Aufteilung installierter Wärmeerzeuger (z. B. Gas, Öl, Fernwärme, erneuerbare Energien, KWK-Anlagen)	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
Handlungsfeld 3: Netze			
14.	Anteil an Erneuerbaren und Abwärme im Fernwärmemix	%	als Teil der Bilanzfortschreibung
15.	Länge der Transport- und Verteilleitungen in Gas- und Wärmenetzen	m	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
16.	Hausanschlüsse in Gas- und Wärmenetzen	Anzahl	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
17.	Neue Wärmenetzleitung pro Jahr	m	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
18.	Nutzung von Abwärme (Industrie, Rechenzentren, Abwasser)	kWh/a	Abfrage bei Investoren/Netzbetreibern
Handlungsfeld 4: Treibhausgas (THG)-Emissionen			
19.	Gesamte THG-Emissionen aus der Wärmeversorgung	Tonnen THG/a	im Rahmen der Bilanzfortschreibung
20.	THG-Emissionen pro Quadratmeter beheizter Fläche	t/m ²	im Rahmen der Bilanzfortschreibung
Handlungsfeld 5: Sonstige			
21.	Anteil der sanierten Gebäude an der Gesamtzahl der Gebäude (Sanierungsrate)	%	Abfrage KfW und BAFA
22.	Austausch Gas- und Ölheizungen	Anzahl/a	Abfrage bei Bezirksschornsteinfeger

Die Indikatoren bieten eine detaillierte Grundlage für die Analyse der Wärmeversorgungssituation und helfen bei der Identifikation bzw. Priorisierung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Förderung erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung. Die regelmäßige Aktualisierung der Daten zu den Indikatoren ermöglicht eine transparente und objektive Bewertung des Fortschritts. Die Datensicherheit wird sichergestellt, indem alle erfassten Daten den geltenden Datenschutzbestimmungen, insbesondere der EU-Datenschutz-Grundverordnung, entsprechen. Für das Controlling werden einheitliche Datenquellen und Erfassungssysteme eingerichtet, wobei die Daten von verschiedenen Lieferanten angefordert und gegebenenfalls aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt werden müssen.

Das Controlling basiert auf verlässlichen Daten, die über einheitliche Quellen und Erfassungssysteme erfasst werden. Ergänzend fließen Rückmeldungen lokaler Akteure ein, um praktische Erfahrungen zu berücksichtigen. Die erfassten Daten werden regelmäßig ausgewertet und dokumentiert, um aktuelle Maßnahmen zu steuern, politische Gremien und die Öffentlichkeit zu informieren und die fünfjährige Fortschreibung der Wärmeplanung vorzubereiten. Zur Sicherstellung der Datenbasis werden im ersten Schritt rechtliche Verankerung und Datenermächtigung durch kommunale Beschlüsse, Vereinbarungen mit Dritten (z. B. Netzbetreibern und Versorgern) sowie datenschutzkonforme Prozesse gemäß der DSGVO gewährleistet. Anschließend werden organisatorische und technische Strukturen geschaffen, etwa durch die Einrichtung eines digitalen Datenmanagementsystems und die Festlegung von Berichtsformaten zur Visualisierung der Ergebnisse (z. B. Karten, Diagramme). Ziel ist es, ein funktionsfähiges und kommunikationsfähiges Berichtssystem zu etablieren, das eine kontinuierliche Datenversorgung ermöglicht.

8. Verstetigungsstrategie

Die Verstetigungsstrategie sorgt dafür, dass die Wärmeplanung in der Gemeinde Morbach auch nach Abschluss des Projekts als fortlaufender und dynamischer Prozess etabliert wird. Sie legt klare Organisationsstrukturen, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten fest, um die Umsetzung und kontinuierliche Weiterentwicklung der Wärmeplanung im Einklang mit dem Wärmeplanungsgesetz sowie den entsprechenden Landesregelungen zu gewährleisten. Die vorliegende kommunale Wärmeplanung stellt den Beginn der aktiven Wärmewende in der Gemeinde dar und schafft die nötigen Grundlagen, um die Wärmeversorgung künftig klimaneutral auszurichten. Auf Basis der entwickelten Analysen und Strategien wurden konkrete Maßnahmen für die kommenden Jahre definiert, die nun in der Verstetigungsphase umgesetzt und weiterentwickelt werden.

Die Verstetigungsstrategie hat zum Ziel, die organisatorischen und strukturellen Voraussetzungen für eine langfristige Umsetzung der Wärmeplanung zu schaffen und sie als dauerhafte kommunale Aufgabe zu verankern. Dabei sollen technische, sozial-ökonomische, politische und organisatorische Maßnahmen sowohl kurz- als auch langfristig umgesetzt werden. Zudem wird die Gemeinde als aktiver Treiber und regionales Vorbild auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung positioniert. Die Anpassung bestehender Verwaltungs- und Entscheidungsstrukturen sowie die Etablierung der Gemeinde als zentrale Koordinierungs- und Steuerungsstelle sind ebenfalls zentrale Aspekte dieser Strategie.

Um die angestrebte klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 zu erreichen, ist eine konsequente, kontinuierliche und überprüfbare Umsetzung der Maßnahmen erforderlich. Hierfür sollten die organisatorischen, personellen und finanziellen Rahmenbedingungen frühzeitig überprüft und gegebenenfalls verbessert werden, damit die Gemeinde Morbach langfristig handlungsfähig bleibt und die Wärmewende erfolgreich vor Ort umsetzen kann. Das Wärmeplanungsgesetz (WPG) weist den Kommunen eine zentrale Rolle als Koordinierungsstelle der Wärmewende zu. Damit wird anerkannt, dass die Umstellung auf eine klimaneutrale Wärmeversorgung vor Ort geplant, gesteuert und umgesetzt werden muss. Voraussetzung hierfür ist die aktive Einbindung relevanter Akteure – von regionalen Energieversorgern und Nachbarkommunen bis hin zu Unternehmen, Verbänden und Bürgern. Die Gemeinde Morbach schafft somit eine Schnittstelle zwischen Politik, Land, Region, Akteuren und Bürgern. In folgender Tabelle sind die im Rahmen der Verstetigungsstrategie erarbeiteten Maßnahmen detailliert dargestellt.

Maßnahmen	Beschreibung / Inhalte
Koordination der technischen Maßnahmen (Projektmanagement)	• Einrichtung eines zentralen Projektmanagements zur Steuerung und Kontrolle der Umsetzungsmaßnahmen • Regelmäßige Überprüfung des Umsetzungsstands und frühzeitige Identifikation von Handlungsbedarf • Kontinuierliche Abstimmung mit externen Akteuren und Dienstleistern • Berücksichtigung kommunaler Liegenschaften und laufender Bauprojekte
Regelmäßiges Controlling und Monitoring	• Umsetzung des Controlling- und Monitoring Systems • Regelmäßige Prüfung der Zielerreichung der Maßnahmen • Bewertung von Wärmeverbrauch, CO₂-Emissionen und Sanierungsraten

	• Möglichkeit zur frühzeitigen Anpassung oder Ergänzung von Maßnahmen • Unterstützung einer kontinuierlichen Fortschreibung der Wärmeplanung
Berichterstattung	• Übermittlung der Ergebnisse der Wärmeplanung an die zuständige Behörde (in RLP an das Landesamt für Umwelt – LFU) und Beantwortung Rückfragen
Rechtliche Voraussetzungen schaffen	• Frühzeitige Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen für Wärmenetze • Definition der Gesellschaftsform und der kommunalen Beteiligungsanteile • Abschluss eines Gestattungsvertrags als rechtlicher Grundstein für den Netzbetrieb • Einbindung rechtlicher Aspekte bereits in Machbarkeitsstudien
Finanzierungsplanung und Fördermittelakquise	• Sicherstellung einer langfristigen finanziellen Grundlage für Projekte • Erstellung eines Fördermittelakquiseplans zu Beginn der Umsetzungsphase. (Info: Zur Unterstützung bietet die DSK ein Fördermitelnavi an, um die passenden Fördermöglichkeiten für Projekte schnell und effizient auf EU-, Bundes- und Landesebene zu finden) • Gezielte Beantragung und Verwaltung von Fördermitteln (z. B. BEW, BEG, KfW) • Planung und Beantragung ergänzender Kredite und Darlehen
Wärmenetze und Quartierskonzepte in Bebauungsplänen berücksichtigen	• Integration geplanter Wärmenetze in die Bauleitplanung • Frühzeitige Information von Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit
Integration der Ziele der Wärmeplanung in andere Fachplanungen	• Berücksichtigung von Zielen und Zwischenschritten zur klimaneutralen Wärmeversorgung in allen relevanten Fachplanungen • Integration geplanter Wärmenetze in die Bauleitplanung • Einbeziehung des Wärmeziels bei der Fortschreibung des Flächennutzungsplans • Abstimmung des Stadtentwicklungskonzeptes mit der Wärmeplanung
Überprüfung und Fortschreibung des Wärmeplans	• Regelmäßige Überprüfung der Umsetzung der Maßnahmen durch die planungsverantwortliche Stelle und Fortschreibung des Wärmeplans gemäß WPG • Regelmäßige Sitzungen zur Aktualisierung des Maßnahmenplans • Anpassung des Wärmeplans an neue technologische Entwicklungen, politische Zielsetzungen und geänderte Rahmenbedingungen

	• Laufende Prüfung der Fortschreibung vor Ablauf der im WPG festgelegten Fünfjahresfrist notwendig • Erfordern eine Fortschreibung der zugrundeliegenden Analysen zur Inbetriebnahme neuer Wärmenetze
Einrichtung einer langfristigen Kommunikationsplattform	• Schaffung einer zentralen Plattform zur kontinuierlichen Bürgerinformation und -beteiligung sowie für den Dialog zwischen Bürgern, Verwaltung und weiteren Akteuren
Weiterbildung (Schulungen, Seminare) zum Thema Wärmewende	• Durchführung von Schulungen zu rechtlichen, technischen und förderbezogenen Themen • Kooperation mit Forschungsinstituten, Energieagenturen und Fachverbänden • Stärkung der Fachkompetenz von Verwaltung, Koordinatoren und Entscheidungsträgern

Organisationsstrukturen

Für die erfolgreiche Umsetzung der in der kommunalen Wärmeplanung festgelegten Maßnahmen ist es entscheidend, entsprechende personelle Ressourcen bereitzustellen. Empfohlen wird die Einrichtung eines Umsetzungsmanagements, das sowohl die Initiierung als auch die Steuerung der Maßnahmenumsetzung übernimmt und beratend in Fragen der Energiepolitik tätig wird. Im Rahmen der Landesförderung zur kommunalen Wärmeplanung besteht auch die Möglichkeit, eine Personalstelle zu fördern, die die planungsverantwortliche Stelle unterstützt. Ein wichtiger Bestandteil des Umsetzungsmanagements ist die Identifizierung und Vernetzung mit relevanten lokalen Akteuren, die für den Erfolg der Maßnahmen entscheidend sind. Die Tätigkeit des Umsetzungsmanagements wird durch eine Steuerungsgruppe unterstützt, die mindestens aus Verwaltungsvertretern und dem Klimaschutzmanager besteht, wobei auch weitere relevante Akteure eingebunden werden können. Die Gemeinde Morbach verfügt bereits über eine vergleichbare Stelle zum Klimaschutzmanager. Die Steuerungsgruppe ist in der ersten Phase mit der Erstellung einer gesamt kommunalen Energie- und Klimaschutzstrategie beauftragt und wird im weiteren Verlauf auch die Umsetzung der Maßnahmenvorschläge aus dieser Strategie vorantreiben. Zugleich übernimmt sie Aktivitäten im Bereich der Netzworkebildung und Öffentlichkeitsarbeit. Weitere Schnittstellen bestehen je nach verfolgter Maßnahme auch zu weiteren Verwaltungsbereichen (z.B. Hauptamt, Bauamt). Es erscheint somit sinnvoll eine Arbeitsgruppe Energie einzurichten, die periodisch Abstimmungen zu Themen der lokalen Energiewende ermöglichen würde. Wichtig im Zusammenhang mit der Verstetigung ist die Vernetzung einzelner Akteure, dies beginnt im kleinen Rahmen innerhalb der Verwaltungsstrukturen und muss im weiteren Schritt Akteure aus der Wirtschaft inkludieren. Die aktive Einbindung bereits etablierter Beratungsinstitutionen ist ebenfalls zu forcieren.

In Abbildung 59 sind die laufend zu beteiligenden Stellen innerhalb der Gemeinde Morbach dargestellt. Die geteilte Hauptverantwortlichkeit ist durch eine rote Hervorhebung markiert. Da der Prozess aber durch eine Person zu führen ist und die Planung keine formelle Fachplanung ist, wird empfohlen, einen Mitarbeiter im Fachbereich Ge-

bäudemanagement/Immobilienbewirtschaftung die Hauptverantwortung zu übergeben. Zur effizienten Zusammenarbeit sind die Mitglieder der Steuerungsgruppe verbindlich zu benennen. Eine externe Moderation und Fachberatung sollte regelmäßig eingebunden werden, um die Sitzungen zielgerichtet und inhaltlich ausgewogen zu gestalten. Ein besonderer Fokus liegt auf der Einbindung relevanter Akteure und der Öffentlichkeitsarbeit. Die Verwaltung sollte regelmäßig über Fortschritte und Ergebnisse der Wärmeplanung informieren, z. B. durch Veranstaltungen, Pressemitteilungen oder digitale Formate. Weitere Details zur Kommunikationsstrategie sind im Kapitel 9 beschrieben.

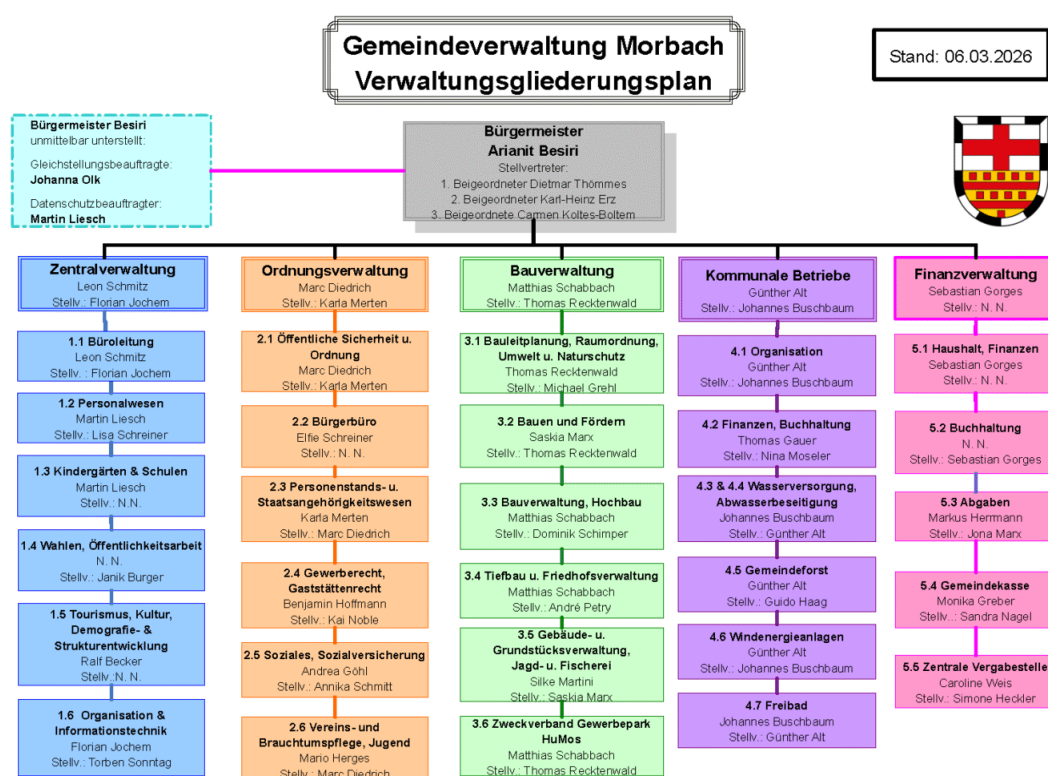


Abbildung 59: Organigramm Gemeinde Morbach [Quelle: Gemeinde Morbach]

Weitere Unternehmensstruktur

Eine zentrale Empfehlung dieses Berichtes ist die Bündelung der kommunalen Aktivitäten im Bereich der Energiewende (Wärme jedoch auch Strom) insbesondere in der Gemeinde Morbach im Rahmen einer kommunalen Unternehmung. Diese kann bspw. in Form einer Holding aufgebaut werden und grundsätzlich auch Aktivitäten in weiteren Themenfeldern übernehmen. Die Struktur würde es ermöglichen Projektgesellschaften zu gründen und je nach Bedarf Kooperationen mit externen Partnern einzugehen. Letztendlich würde es sich um ein Instrument zur Umsetzung energiepolitischer Vorhaben mindestens auf dem Gebiet der Gemeinde Morbach darstellen und überhaupt die kommunale Handlungsfähigkeit bei der Umsetzung von Maßnahmen schaffen. Mehrere der Maßnahmen, die im Zusammenhang mit der Umsetzung der Empfehlungen aus der kommunalen Wärmeplanung stehen, würden naturgemäß in den Aufgabenbereich des Unternehmens fallen. Die Etablierung des Unternehmens wird als elementarer Baustein der langfristigen Verstetigung der kommunalen Energiepolitik gesehen.

Wie bereits dargestellt sollte die Umsetzung der Wärmeprojekte auf Ebene der Gemeinde durch Beteiligungsarbeit flankiert werden. Grundsätzlich kann das kommunale Unternehmen auch in diesem Bereich in Form von Projektgesellschaften tätig werden oder die Bürger in den Gemeinden mindestens beratend unterstützen. Die Arbeit des angedachten Umsetzungsmanagements ist als Bestandteil der gesamtkommunalen Aktivitäten mit Bezug zur Energiewende und dem Klimaschutz zu verstehen. Aufgrund diverser Schnittstellen wird eine enge Kooperation und Abstimmung zwischen dem Umsetzungsmanagement und dem Klimaschutzmanagement als zwingend erforderlich gesehen.

Es gibt eine Vielzahl möglicher Organisationsformen, die es ermöglichen, für das konkrete Projekt die passende Rechtsform auszuwählen. Bei der Entscheidung hierüber können die unterschiedlichen Kriterien relevant werden, anhand derer die einzelnen Rechtsformen zu prüfen sind:

- Welche Möglichkeiten hat die Gemeinde, auf das Unternehmen Einfluss zu nehmen und es zu steuern? Wie groß ist ihr Kontrollbedürfnis?
- Wie groß ist das Haftungsrisiko? Insbesondere bei der wirtschaftlichen Betätigung von Gemeinden mit angespannter Haushaltssituation ist dieses Kriterium von ausschlaggebender Bedeutung.
- Wie groß soll die geplante Unternehmung sein? Verschiedene Organisationsformen sind auf den Betrieb einer größeren Unternehmung zugeschnitten, während andere auf die kleinteilige Unternehmung mit geringem Investitionsvolumen und Umsatz zugeschnitten sind.
- Bestehen Beteiligungsmöglichkeiten Dritter? Bestimmte Organisationsformen sind weniger oder gar nicht geeignet, wenn Bürger oder private Investoren an der Unternehmung beteiligt werden sollen.
- Gibt es Anforderungen an die Kapitalausstattung der Unternehmung oder Restriktionen hinsichtlich des Ergebniszuflusses an den Gemeindehaushalt? Sieht das Gesetz also vor, dass bestimmte Mindesteinlagen von den Gesellschaftern zu leisten sind bzw. zuerst Rücklagen innerhalb der Gesellschaft geschaffen werden müssen, bevor Überschüsse an die Gesellschafter verteilt werden können oder ist die Gesellschaft bei der Entscheidung über die Kapitalausstattung und Ergebnisverwendung frei?

Nach Gemeindeordnung des Landes Rheinland-Pfalz (§ 85 Abs. 4 Satz 1 GemO) kann die Gemeinde außerhalb ihrer allgemeinen Verwaltung Unternehmen errichten, übernehmen oder wesentlich erweitern. Dies ist möglich in Form eines Eigenbetriebs, einer kommunalen Anstalt des öffentlichen Rechts oder in den Rechtsformen des Privatrechts, sofern der öffentliche Zweck das Unternehmen rechtfertigt. Dabei muss das Unternehmen in Art und Umfang im angemessenen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit der Gemeinde sowie dem voraussichtlichen Bedarf stehen. Zudem ist es nur dann zulässig, wenn bei einem Tätigwerden außerhalb der Energieversorgung, der Wasserversorgung, der Breitbandtelekommunikation oder des öffentlichen Personennahverkehrs der öffentliche Zweck nicht ebenso gut und wirtschaftlich durch einen privaten Dritten erfüllt werden kann.

Die Errichtung, Übernahme oder wesentliche Erweiterung eines wirtschaftlichen Unternehmens im Bereich der Energieversorgung wird stets durch einen öffentlichen Zweck gerechtfertigt und ist auch dann zulässig, wenn das Unternehmen nach Art und Umfang in einem angemessenen Verhältnis zu der Leistungsfähigkeit der Gemeinde steht, selbst wenn diese Bedingung im Allgemeinen nicht zutrifft. Dies gilt jedoch nicht für die künftige Beteiligung eines wirtschaftlichen Unternehmens der Gemeinde an Anlagen zur Energieerzeugung aus fossilen Energieträgern und Kernbrennstoffen. Ausgenommen davon sind erdgasbasierte Kraftwerke als hocheffiziente GuD-Anlagen im Rahmen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) oder als Erzeuger von Regel- und Ausgleichsenergie für einen stabilen Betrieb des elektrischen Netzes.

Möglichen Betreiberstrukturen sind bereits in Kapitel 5.6.1 beschrieben. Die Wahl der Betreiberstruktur sollte die lokalen Rahmenbedingungen berücksichtigen und realistische Modelle für Beteiligung und Wachstum aufzeigen. Eine Unternehmensstruktur kann zugleich sowohl wärme- als auch stromseitige Projekte realisieren, sie muss es aber nicht. Die Komplexität der wärmeseitigen Projekte wird an dieser Stelle als höher angesehen, weil in diesem Fall anders als bei den meisten Stromprojekten nicht nur die Erzeugungs- sondern auch die Verbrauchsseite beachtet werden muss. D.h. die Realisierung von zentralen Wärmeerzeugungssystemen ist ohne die (langfristige) Sicherung von Abnehmern nicht möglich. Auch die Investitionskosten von zentralen netzbasierten Wärmelösungen übersteigen meist die Kosten von gewöhnlichen EE-Erzeugungsanlagen. Für die Umsetzung von Projekten im Bereich der netzbasierten Wärmeversorgung kommen grundsätzlich sehr verschiedene Rechtsformen in Betracht, wobei deren Eignung sehr unterschiedlich ausfällt.

9. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikationsstrategie der Gemeinde Morbach verfolgt das Ziel, eine konstruktive Zusammenarbeit mit allen relevanten Zielgruppen zu fördern. Durch transparente Informationen, dialogorientierte Beteiligungsformate und kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit soll Akzeptanz geschaffen und die aktive Mitwirkung gestärkt werden. Dabei wird auf die lokalen Rahmenbedingungen geachtet und zielgruppenspezifische Formate sowie geeignete Kommunikationskanäle eingesetzt. Zentrales Element ist die Website, die regelmäßig aktualisierte Inhalte, eine FAQ's und weiterführende Materialien bietet. So wird gewährleistet, dass alle Akteure – von der Bürgerschaft bis zu den politischen Entscheidungsträgern – fortlaufend transparent informiert werden.

Eine kontinuierliche Kommunikationsstrategie ist sowohl während als auch nach Abschluss der Wärmeplanung entscheidend. Sie stellt sicher, dass die Öffentlichkeit und relevante Akteure regelmäßig über Ergebnisse, geplante Maßnahmen und deren Umsetzung informiert werden. Während des gesamten Projekts wurden auf verschiedenen Ebenen kontinuierlich Informationen bereitgestellt und die Beteiligung der Akteure in den Planungsprozess integriert. Besondere Veranstaltungen, von der Projektvorstellung bis hin zur Präsentation konkreter Ergebnisse, förderten den Wissensaustausch und die Vernetzung, was ein transparentes und partizipatives Vorgehen ermöglichte.

Zur aktiven Information der Öffentlichkeit und relevanter Akteure über den Umsetzungsprozess können verschiedene Maßnahmen und Formate genutzt werden, die in Tabelle 28 dargestellt sind. Diese Maßnahmen tragen dazu bei, die Ergebnisse der Wärmeplanung langfristig zu sichern und die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Akteuren zu stärken.

Tabelle 28: Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen

Kommunikations- und Beteiligungsmaßnahmen	Beschreibung
Information, Transparenz und Akzeptanz	• Ergebnisse der Wärmeplanung (Kartenwerk, Maßnahmenblätter, Fokusgebiete) öffentlich zugänglich machen • Regelmäßige Kommunikation über Website, Amtsblatt und Gemeinderat • Nutzung eines digitalen Webkatalogs zur anschaulichen Darstellung • Veröffentlichung mit Zeitplänen und Meilensteinen zur Förderung von Vertrauen und Akzeptanz
Beteiligung und Mitgestaltung	• Organisation thematischer Energietage, Workshops oder Quartiersdialoge • Möglichkeit für Bürger und Unternehmen, sich digital einzubringen bspw. über eine Mitmachkarte begleitend zum Ausbau des Wärmenetzes
Aufklärung und Bewusstseinsbildung	• Vermittlung der Vorteile der Wärmewende für Klimaschutz, Energieeffizienz und Versorgungssicherheit • Durchführung praxisnaher Informationsangebote • Kooperation mit Verbraucherzentrale, Energieagenturen

	oder regionalen Partnern • Abbau von Informationsdefiziten und Hemmschwellen durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit, bspw. Über die Bereitstellung von edukativen Videos zu individuellen Fördermöglichkeiten
Individuelle Beratung	• Einrichtung lokaler Beratungsangebote zu Fördermitteln, energetischer Sanierung und Heizungsmodernisierung, ggf. möglich in bereits vorhandenen Quartiersbüros • Zielgerichtete Unterstützung für Bürger und Unternehmen
Motivation durch Best-Practice-Beispiele	• Präsentation erfolgreicher Projekte aus der Region oder anderen Kommunen • Darstellung konkreter Umsetzungsbeispiele als Motivation und Orientierungshilfe • Nutzung der Beispiele in Veröffentlichungen und Veranstaltungen

Die aufgeführten Kommunikationsmaßnahmen bieten vielfältige Möglichkeiten, den Prozess der Wärmewende zu begleiten. Umfang und Intensität der Maßnahmen hängen dabei von den personellen und finanziellen Ressourcen der planungsverantwortlichen Stelle ab. Vorrangig sollte der Fokus zunächst auf den zentralen Kommunikationszielen liegen – insbesondere auf der Bekanntmachung des beschlossenen Wärmeplans und seiner Erläuterungen. Der Plan sowie die zugehörigen Anlagen sollten zeitnah nach dem Ratsbeschluss veröffentlicht werden. Weitere Kommunikationsmaßnahmen können anschließend schrittweise am besten in der verstetigten Steuerungsgruppe beraten und umgesetzt werden.

Workshops und Veranstaltungsformate

Stattgefundene Workshops und Veranstaltungen werden in Kapitel 3.2 genannt. Um die während der Projektlaufzeit gesammelten Informationen für Bürger:innen, Unternehmen und weitere Akteur:innen langfristig bereitzustellen, ist die Einrichtung einer Informations- und Wissensplattform empfehlenswert, die mit digitalem Material (Video, Links, Dokumenten) befüllt wird und den Bürger:innen Auskunft über Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung gibt. Beispielsweise könnten die Videos Antragsverfahren für individuelle Förderprogramme der KfW erklären, lokale Strategien zum Klimaschutz vorschlagen. Flankiert werden sollte die Einführung der Wissensplattform insbesondere aufgrund der dezentralen Struktur der Gemeinde mit einer breit angelegten Informations- und Werbekampagne, die durch analoge Publikmachung arbeiten sollte. So könnten Materialien im Rathaus und Gemeindehäusern ausgelegt werden, Flyereinwürfe in Briefkästen realisiert oder Postkarten / Plakate erstellt werden.

Aufgefüllt werden könnte die Wissensplattform durch Fortschritte im Ausbau von bspw. Wärme- und Energienetzen, in der Bürger:innen sich über die laufenden Fortschritte informieren können. Die Bereitstellung des aus dem Konzept erarbeiteten Wissens hilft wesentlich bei der Legitimierung der umzusetzenden Maßnahmen aus Kapitel 7.2 und bietet allen Beteiligten gleichzeitig eine bessere Möglichkeit der Kooperation.

Grundsätze in der Beteiligungs- und Öffentlichkeitsarbeit

Die erfolgreiche Umsetzung der Energiewende geht weit über die Formulierung und Implementierung von Zielen und Maßnahmen hinaus. Die Mobilisierung und aktive Beteiligung wichtiger Akteure, Entscheidungsträger und Multiplikatoren sowie einer breiten Öffentlichkeit ist entscheidend, um die langfristigen Klimaziele zu erreichen. Ohne öffentliche Aufmerksamkeit und Beteiligung bleiben selbst die besten Konzepte wirkungslos. Zudem kann durch aktive Partizipation die Akzeptanz auch kritisch betrachteter Maßnahmen gesteigert werden. Integraler Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit ist eine kontinuierliche und transparente Information der Bevölkerung über geplante und laufende Aktivitäten sowie deren Ergebnisse. Gleichzeitig sollen Bürger aktiv in diese Prozesse einbezogen werden, um das Bewusstsein für Klimaschutz zu stärken und die Verankerung des Wärmeplans in der Gemeinde zu fördern.

Nach § 7 WPG umfasst die Partizipation die Öffentlichkeit, Träger öffentlicher Belange, Netzbetreiber und andere relevante Akteure. Ziel ist es, eine konsensbasierte und unterstützende Zusammenarbeit zu fördern, um eine breite Akzeptanz und aktive Mitarbeit bei der Entwicklung und Umsetzung der Maßnahmen sicherzustellen. Die Umsetzung einzelner Maßnahmen, insbesondere im Bereich der zentralen Wärmeversorgung, hängt maßgeblich von der Mitwirkung ausgewählter Akteure ab und wird durch Akzeptanz und Verständnis in der Bevölkerung erleichtert. Eine enge Abstimmung zwischen relevanten Partnern ist hierfür von zentraler Bedeutung. Durch Informationsveranstaltungen unter Einbezug der Öffentlichkeit, politischer Vertreter und Verwaltungsmitarbeitenden sollen Transparenz und Verständnis gefördert sowie Impulse für die Weiterentwicklung der Maßnahmen gewonnen werden.

Zur Erfolgskontrolle werden regelmäßig Evaluationsindikatoren wie Teilnehmerzahlen an Veranstaltungen, Reichweiten in sozialen Medien und die Zufriedenheit der Bürgerinnen und Bürger ausgewertet. Diese Kennzahlen dienen der Bewertung und Weiterentwicklung der Kommunikationsstrategie und tragen dazu bei, die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung langfristig zu sichern und den Dialog zwischen allen Beteiligten zu stärken.

Eine zentrale Herausforderung der Öffentlichkeitsarbeit ist die verständliche und wirkungsvolle Vermittlung von Inhalten und Zielen an Multiplikatoren und die breite Öffentlichkeit. Ziel ist eine nachhaltige Verhaltensänderung hin zu mehr Klimaschutz. Ohne aktive Mitwirkung und eine dauerhafte Anpassung des individuellen Verhaltens ist Klimaschutz nicht möglich. Neben der Umsetzung technischer Maßnahmen muss die Öffentlichkeitsarbeit daher auch auf das alltägliche Handeln der Verbraucher eingehen. Nur durch ein bewusstes und effizientes Verhalten – etwa beim Heizen oder im Umgang mit Elektrogeräten – lassen sich die notwendigen Energieeinsparungen und Klimaschutzziele erreichen.

10. Fazit

Die vorliegende Kommunale Wärmeplanung zeigt, dass in der Gemeinde Morbach erhebliche Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs, zur Reduktion von CO₂-Emissionen sowie zur Nutzung nachhaltiger und erneuerbarer Energien bestehen. Auf dieser Grundlage wurden unterschiedliche Handlungsempfehlungen für zentrale und dezentrale Wärmelösungen entwickelt, deren Umsetzung auch die Beteiligung verschiedener Akteure erfordert. Eine erfolgreiche Implementierung hängt dabei von der möglichst breiten Einbindung der relevanten Akteure und der dauerhaften Verankerung der Maßnahmen in der Gemeinde ab.

Die Gemeinde Morbach verfügt über zahlreiche Freiflächen, die ein erhebliches Potenzial für die Nutzung erneuerbarer Wärme bieten. Dabei handelt es sich vor allem um Grünflächen und landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen. Für die Nutzung dieser Flächen muss jedoch in jedem Einzelfall geprüft werden, ob eine Bebauung oder Errichtung entsprechender Anlagen zulässig und sinnvoll ist, unter Berücksichtigung von Nutzungsrechten, Bodenqualität und ökologischen Vorgaben. Eine sorgfältige Flächenbewertung ist daher entscheidend, um das vorhandene Potenzial effektiv und nachhaltig zu erschließen.

Für das Fokusgebiet Morbach-Kern erweist sich die Versorgung durch eine Großwärmepumpe als wirtschaftlich vorteilhafter, da sie geringere Wärmegestehungskosten und eine kürzere Amortisationsdauer aufweist. Im Fokusgebiet Hundheim ist die Kombination aus Biogas und Geothermie am wirtschaftlichsten, da sie trotz hoher Anfangsinvestitionen langfristig solide Erlöse generiert und einen positiven Kapitalwert aufweist. Alternativen wie Biomasse für Morbach-Kern oder Biogas mit Solarthermie für Hundheim zeigen eine längere Amortisationsdauer oder negative Kapitalwerte, wodurch ihre Umsetzung weniger wirtschaftlich erscheint.

Die im Konzept enthaltenen Ansätze bedürfen weiterhin gezielter Unterstützung, um die definierten Ziele in der Wärmeversorgung realisieren zu können. Die vorhandenen Daten liefern erste Grundlagen für die Abgrenzung verschiedener Versorgungsgebiete. Für weitergehende Analysen, insbesondere im Hinblick auf die Umsetzung von Nahwärmenetzen, sind detaillierte Machbarkeitsstudien erforderlich. Dabei können aggregierte Daten zu Energieverbrauch und Heizungstechnik herangezogen werden, ohne dass gebäudescharfe Informationen einzelner Eigentümer:innen offengelegt werden.

11. Anhang

Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausuhrkontrolle
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Verkehr
BMM	Betriebliches Mobilitätsmanagement
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
EE	Erneuerbare Energien
EnEv	Energieeinsparverordnung
f	Flächenfaktor
g _{CO2-äq}	Gramm CO ₂ -Äquivalente
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GEWOFAG	Gemeinnützige Wohnungsfürsorge AG
GHD	Gewerbe-Handel-Dienstleistungen
HT	Hochtarif
HZW	Heizwärme
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
JAZ	Jahresarbeitszahl
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kWp	Kilowatt Peak
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
LEP	Landesentwicklungsplan
MaaS	Mobility as a Service
MIV	motorisierter Individualverkehr
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative
NT	Nebentarif
p. a.	Pro Jahr
PE	Primärenergie
PV	Photovoltaik
t _{CO2-äq}	Tonnen CO ₂ -Äquivalente
THG	Treibhausgas
TWW	Trinkwarmwasser
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: SCHEMATISCHER AUFBAU DER KOMMUNALEN WÄRMEPLANUNG [EIGENE DARSTELLUNG]	2
ABBILDUNG 2: IDEENSAMMLUNG ZU MAßNAHMEN WÄHREND DES AKTEURSWORKSHOPS [BILDQUELLEN: DSK]	14
ABBILDUNG 3: GEMEINDE MORBACH VERWALTUNGS- UND GEMEINDEGRENZEN	17
ABBILDUNG 4: BEVÖLKERUNGSENTWICKLUNG GEMEINDE MORBACH IN PROZENT [QUELLE: WEGWEISER-KOMMUNE.DE]	18
ABBILDUNG 5: GEBURTEN- & STERBERATE MORBACH IN DEN JAHREN 2012-2023 [QUELLE: WEGWEISER-KOMMUNE.DE]	19
ABBILDUNG 6: MORBACH ALTERSSTRUKTUR 2023 IN PROZENT [QUELLE: WEGWEISER-KOMMUNE.DE]	19
ABBILDUNG 7: RESTRIKTIONSGBIETE NATURSCHUTZ GEMEINDE MORBACH [QUELLE: GEOPORTAL.RLP; HTTPS://NATURA2000.EEA.EUROPA.EU/]	21
ABBILDUNG 8: RESTRIKTIONSGBIETE FÜR TRINKWASSERSCHUTZ IN DER GEMEINDE MORBACH [QUELLE: GEOPORTAL.RLP]	22
ABBILDUNG 9: GEBÄUDETYPOLOGIE IM ORTSTEIL MORBACH; BAUBLOCKDARSTELLUNG	25
ABBILDUNG 10: BAUALTERSKLASSEN IN MORBACH; BAUBLOCKDARSTELLUNG	26
ABBILDUNG 11: GEBÄUDENUTZUNGEN IN MORBACH; FLURSTÜCKDARSTELLUNG	28
ABBILDUNG 12: WÄRMEFLÄCHENDICHTEN IN MORBACH; BAUBLOCKDARSTELLUNG	30
ABBILDUNG 13: WÄRMELINIENDICHTEN IN MORBACH.....	32
ABBILDUNG 14: GRAFISCHE ERLÄUTERUNG EINIGER ENERGIEWIRTSCHAFTLICHER FACHBEGRIFFE AM BEISPIEL DER GEBÄUDEBEHEIZUNG MITTELS DES (LEITUNGSGEBUNDENEN) ENERGIETRÄGERS ERDGAS.....	34
ABBILDUNG 15: GESAMTENERGIEBILANZ DER GEMEINDE MORBACH [EIGENE DARSTELLUNG]	36
ABBILDUNG 16: SEKTORALE VERTEILUNG DER ENDENERGIEEINSÄTZE [KWH/A]	37
ABBILDUNG 17: TREIBHAUSGASEMISSIONEN IN DER GEMEINDE MORBACH	38
ABBILDUNG 18: EINSPARPOTENTIAL BEI HOHER SANIERUNGSRATE.....	43
ABBILDUNG 19: EINSPARPOTENTIAL BEI NIEDRIGER SANIERUNGSRATE.....	43
ABBILDUNG 20: SANIERUNGSPOTENZIAL IN MORBACH; BAUBLOCKDARSTELLUNG	44
ABBILDUNG 21: RESTRIKTIONEN FÜR WÄRMEPUMPEN IN FOLGE VON SCHALLÜBERLAGERUNGEN; ORTSTEIL MORBACH	47
ABBILDUNG 22: FREIFLÄCHEN DER GEMEINDE MORBACH [DATENQUELLE: GEOPORTAL.RLP]	54
ABBILDUNG 23: AUSSCHLUSSGBIETE (NATURSCHUTZ-, WASSERSCHUTZ- UND WEITERE SCHUTZGBIETE) UND FLÄCHEN OHNE RESTRIKTIONEN.....	55
ABBILDUNG 24: ABHÄNGIGKEIT DES FLÄCHENFAKTORS VON AUSRICHTUNG UND NEIGUNGSWINKEL	56
ABBILDUNG 25: SOLAROTHERMIE FUNKTIONSWEISE IN WOHNGEBÄUDEN (MIT UND OHNE HEIZUNGSUNTERSTÜTZUNG).....	58
ABBILDUNG 26: MORBACH AGGREGIERTE POTENZIALE FÜR SOLAROTHERMIE AUF DACHFLÄCHEN [QUELLE: ENERGIEATLAS.RLP]	59
ABBILDUNG 27: MITTLERE JAHRESSUMMEN GLOBALSTRAHLUNG DEUTSCHLAND [QUELLE: DWD]	60
ABBILDUNG 28: POTENZIELLE WÄRMEMENGE PRO BAUBLOCK [MWH/A], DIE MIT DACH-SOLAROTHERMIE GEWONNEN WERDEN KANN	62
ABBILDUNG 29: DECKUNGSGRAD DES WÄRMEBEDARFS DER TEILGBIETE DURCH DACH-SOLAROTHERMIE	63
ABBILDUNG 30: SOLAROTHERMIE-POTENZIAL GEMEINDE MORBACH (FREIFLÄCHEN).....	64
ABBILDUNG 31: GEOTHERMISCHE VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN ZUR GEWINNUNG VON ERDWÄRME (QUELLE: [GD NRW; 2023], EIGENE DARSTELLUNG).....	66
ABBILDUNG 32: EIGNUNG DER BÖDEN FÜR ERDWÄRMEKOLLEKTOREN IN DER GEMEINDE MORBACH	67
ABBILDUNG 33: WÄRMELEITFÄHIGKEITEN FÜR ERDWÄRMEKOLLEKTOREN AUF POTENZIALFLÄCHEN DER GEMEINDE MORBACH.....	68
ABBILDUNG 34: GEOLOGISCHE ÜBERSICHTSKARTE (GÜK300) [QUELLE: LANDESAMT FÜR GEOLOGIE UND BERGBAU; GEOPORTAL RLP]	69
ABBILDUNG 35: TEILGBIETE UND IHRE BEDARFSDECKUNG DURCH SONDEN MIT EINER TIEFE VON 40 M.....	70
ABBILDUNG 36: GEOTHERMIEPOTENZIAL ANZAHL FÜR ERDWÄRMESONDEN MIT EINER TIEFE VON 40 M JE TEILGBIET IN MORBACH ..	71

ABBILDUNG 37: TEILGEBIETE UND IHRE BEDARFSDECKUNG DURCH SONDEN MIT EINER TIEFE VON 100 M	72
ABBILDUNG 38: GEOTHERMIEPOTENZIAL UND ANZAHL ERDWÄRMESONDEN MIT EINER TIEFE VON 100 M JE TEILGEBIET IN MORBACH	72
ABBILDUNG 39: WICHTIGE HYDROGEOTHERMISCHE REGIONEN DEUTSCHLANDS [AQUIFERE >60 °C] (QUELLE: GEOPORTAL RLP)	73
ABBILDUNG 40: POTENZIAL PETROTHERMALER GEOTHERMIE IN DEUTSCHLAND. AUFWERTUNG DER BILDQUALITÄT PER CHATGPT. ...	75
ABBILDUNG 41: BIOGASBAUERN IN MORBACH (EIGENE DARSTELLUNG, QUELLE: ENERGIEATLAS.RLP)	78
ABBILDUNG 42: NUTZBARE WALDFLÄCHE GEMEINDE MORBACH [QUELLE: GEOPORTAL.RLP; HTTPS://NATURA2000.EEA.EUROPA.EU/]	80
ABBILDUNG 43: POWER-TO-GAS / ERZEUGUNGSKETTE GRÜNER WASSERSTOFF [QUELLE: AEE, „WIE POWER-TO-GAS FUNKTIONIERT“]	83
ABBILDUNG 44: WASSERSTOFFATLAS DEUTSCHLAND [QUELLE: BMWK, FRAUNHOFER IEG U. A.].....	84
ABBILDUNG 45: ENTWICKLUNG DER NUTZENERGIE NACH ENERGietRÄGERN [EIGENE DARSTELLUNG]	94
ABBILDUNG 46: ENTWICKLUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN NACH ENERGietRÄGERN FÜR DIE STÜTZJAHRE UND DAS ZIELJAHR.....	95
ABBILDUNG 47: WÄRMENETZGEBIETE GEMEINDE MORBACH.....	97
ABBILDUNG 48: TEILGEBIETSBEWERTUNG: WÄRMENETZ (MORBACH)	98
ABBILDUNG 49: DEZENTRALE VERSORGUNG GEMEINDE MORBACH	99
ABBILDUNG 50: TEILGEBIETSBEWERTUNG: DEZENTRALE VERSORGUNG (ORTSTEIL MORBACH).....	100
ABBILDUNG 51: GESAMTEILGEBIETSBEWERTUNG GEMEINDE MORBACH	101
ABBILDUNG 52: WÄRMENETZ – MORBACH KERN (ANSCHLUSSQUOTE 60%)	103
ABBILDUNG 53: WÄRMENETZKOSTEN – MORBACH KERN (BIOMASSE)	105
ABBILDUNG 54: WÄRMENETZKOSTEN – MORBACH KERN (GROßWÄRMEPUMPE)	108
ABBILDUNG 55: WÄRMENETZ – HUNDHEIM (ANSCHLUSSQUOTE 60%)	109
ABBILDUNG 56: WÄRMENETZKOSTEN - HUNDHEIM (BIOGAS + GEOTHERMIE)	111
ABBILDUNG 57: WÄRMENETZKOSTEN - HUNDHEIM (BIOGAS + SOLARTHERMIE).....	113
ABBILDUNG 58: TERMINIERUNG ZUR UMSETZUNG DER EINZELMAßNAHMEN - VORSCHLAG.....	152
ABBILDUNG 59: ORGANIGRAMM GEMEINDE MORBACH [QUELLE: GEMEINDE MORBACH]	160

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: AKTEURSBETEILIGUNG	8
TABELLE 2: ANZAHL HEIZUNGSANLAGEN NACH SCHORNSTEINFEGERDATEN	35
TABELLE 3: THG-EMISSIONSFAKTOREN ZUR BERECHNUNG DER TREIBHAUSGASEMISSIONEN.....	38
TABELLE 4: REDUKTIONEN UND SPEZIFISCHE BEDARFE FÜR EIN- UND ZWEIFAMILIENHÄUSER NACH DEM TECHNIKKATALOG O45 - SZENARIO	42
TABELLE 5: BERECHNUNG SCHALLDRUCKPEGEL	46
TABELLE 6: ERFORDERLICHER MINDESTABSTAND NACH DER TA LÄRM DES BUNDES-IMMISSIONSSCHUTZGESETZES)	46
TABELLE 7: VERGLEICH DEZENTRALER HEIZUNGSTECHNOLOGIEN	51
TABELLE 8: ÜBERSICHT UNTERSUCHTER POTENZIALE ZUR ENERGIEERZEUGUNG UND VERSORGUNG	52
TABELLE 9: WÄRMELEITFÄHIGKEITEN UND SPEZIFISCHE ENTZUGSLEISTUNGEN NACH BODENARTEN [QUELLE: ENERGIE-EXPERTEN.ORG NACH VDI 4640].....	69
TABELLE 10: FAUSTZAHLEN ENERGIEPFLANZEN	79
TABELLE 11: VORRAT DES GENUTZTEN BESTANDES NACH BUNDESLAND UND BAUMGRUPPE [QUELLE: BWI.INFO TABELLE 6.03]	80
TABELLE 12: BRENNWERTE NACH BAUMARTEN	81
TABELLE 13: GEGENÜBERSTELLUNG FORSTPOTENZIAL MIT ENERGIEBEDARF	82
TABELLE 14: WIRTSCHAFTLICHKEIT EINES WÄRMENETZES IN ABHÄNGIGKEIT DER WÄRMELINIENDICHTE (QUELLE: [AVERDUNG, 2021], EIGENE DARSTELLUNG)	90
TABELLE 15: MEILENSTEINE IN DER UMSETZUNGSPHASE EINER LEITUNGSGEBUNDENEN WÄRMEVERSORGUNG.....	92
TABELLE 16: ENERGIETRÄGERVERTEILUNG DER NUTZENERGIE IM VERLAUF BIS 2045 IN [KWH/A]	95
TABELLE 17: TREIBHAUSGASEMISSIONEN NACH ENERGIETRÄGERN IN DEN STÜTZJAHREN UND IM ZIELJAHR IN [KG CO ₂ -ÄQ/A]	95
TABELLE 18: KOSTENAUFSTELLUNG – MORBACH KERN (BIOMASSE) [DARSTELLUNG AUS NPRO BERECHNUNGEN].....	104
TABELLE 19: KENNZAHLEN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT – MORBACH KERN (BIOMASSE) [DARSTELLUNG AUS NPRO BERECHNUNGEN].	105
TABELLE 20: KOSTENAUFSTELLUNG – MORBACH KERN (GROßWÄRMEPUMPE) [DARSTELLUNG AUS NPRO BERECHNUNGEN].....	107
TABELLE 21: KENNZAHLEN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT – MORBACH KERN (GROßWÄRMEPUMPE) [DARSTELLUNG AUS NPRO BERECHNUNGEN]	108
TABELLE 22: KOSTENAUFSTELLUNG – HUNDHEIM (BIOGAS + GEOTHERMIE) [DARSTELLUNG AUS NPRO BERECHNUNGEN]	110
TABELLE 23: KENNZAHLEN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT - HUNDHEIM (BIOGAS + GEOTHERMIE) [DARSTELLUNG AUS NPRO BERECHNUNGEN]	111
TABELLE 24: KOSTENAUFSTELLUNG – HUNDHEIM (BIOGAS + SOLARTHERMIE) [DARSTELLUNG AUS NPRO BERECHNUNGEN]	112
TABELLE 25: KENNZAHLEN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT - – HUNDHEIM (BIOGAS + SOLARTHERMIE) [DARSTELLUNG AUS NPRO BERECHNUNGEN]	113
TABELLE 26: KATEGORISIERUNG EINZELMAßNAHMEN	117
TABELLE 27: INDIKATOREN FÜR DAS CONTROLLING DER KWP (QUELLE: PRAXISLEITFADEN „KLIMASCHUTZ IN KOMMUNEN“, 4. AUFL., 2023)	154
TABELLE 28: KOMMUNIKATIONS- UND BETEILIGUNGSMAßNAHMEN	163

Quellenverzeichnis

- [AEE; 2025] Agentur für Erneuerbare Energien (AEE): Wie Power-to-Gas funktioniert. <https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/wie-power-to-gas-funktioniert>
- [Agora; 2019] Helms, Hinrich Helms; Kämper, Claudia; Biemann, Kirsten; Lambrecht, Udo; Jöhrens, Julius; Meyer, Kerstin; Klimabilanz von Elektroautos; Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial
- [Agora; 2022] Bürger, Dr. Veit; Braungardt, Dr. Sibylle; Miara, Dr. Marek; Durchbruch für die Wärmepumpe: Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand
- [Averdung; 2021] Averdung Ingenieure & Berater GmbH; Gutachten zur Analyse der zukünftigen CO₂-neutralen Wärmeversorgungsoptionen und politisch-rechtlicher Handlungsoptionen im Land Bremen
- [BMWK] Gebäudeenergiegesetz (GEG): <https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/topthemen/Webs/BMWSB/DE/GEG/GEG-Top-Thema-Artikel.html>
- [BRA; 2023] Bezirksregierung Arnsberg; 2023; <https://www.bra.nrw.de/energie-bergbau/rohstoffgewinnung/bergbauberechtigungen/bergbauberechtigungen>
- [CO2-online; 2021] <https://www.co2online.de/energie-sparen/strom-sparen/strom-sparen-stromspartips/stromspiegel-stromverbrauch-vergleichen/>
- [EWOIS.DE] <https://ewois.de/Statistik/user/pdfgen.php?stich-tag=31.10.2025&ags=13702000&type=VG&linkags=0713702000>
- [Fraunhofer ISE; 2020] Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme; 2020; „Wärmepumpen in Bestandsgebäuden: Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt „WPSmart im Bestand““
- [GEG] Gebäudeenergiegesetz
- [Geoportal RLP] Geoportal Rheinland-Pfalz: Objektinformation (Raumbezug 519). <https://www.geoportal.rlp.de/spatial-objects/519>
Geoportal Rheinland-Pfalz: Natura-2000-Informationssseite. <https://natura2000.eea.europa.eu/>
- [GWA; 2025] Global Wind Atlas: Datenausgabe und Kartenportal zur globalen Windressourcen-Analyse. <https://globalwindatlas.info/en/>
- [IINAS; 2021] Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalyse und –strategien GmbH: Der nicht-erneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2019 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050
- [IWU; 2015] Institut für Wohnen und Umwelt: Deutsche Wohngebäudetypologie: Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden https://www.episcopes.eu/downloads/public/docs/brochure/DE_TABULA_TypologyBrochure_IWU.pdf
- [Landesdatenbank.nrw; 2024] <https://www.it.nrw/statistik/eckdaten/bevoelkerung-nach-gemeinden-315>
- [Stat. Landesamt Rheinland-Pfalz; 2022] Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Demografischer Wandel in Rheinland-Pfalz – Sechste regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung (Basisjahr 2020), Statistische

	Analysen – Band 61. https://www.statistik.rlp.de/fileadmin/dokumente/stat_analysen/RP_2070/kreis/137-VG.pdf
[MWIDE; 2019]	Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen: Landesentwicklungsplan Nordrhein-Westfalen
[Pfnür; 2016]	Pfnür, Prof. Dr. Andreas; Winiewska, Dr.-Ing. Bernadetta; Mailach, Dipl.-Ing. Bettina; Oschatz, Prof. Dr.-Ing. Bert; Dezentrale vs. Zentrale Wärmeversorgung im deutschen Wärmemarkt; Vergleichende Studie aus energetischer und ökonomischer Sicht
[Statista, 2024]	Energie&Umwelt Emissionen Höhe der Treibhausgas-Emissionen in Deutschland in den Jahren 1990 bis 2023: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/76558/umfrage/entwicklung-der-treibhausgas-emissionen-in-deutschland/ Gesellschaft Demographie Bevölkerung - Einwohnerzahl von Deutschland von 1990 bis 2023: https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2861/umfrage/entwicklung-der-gesamtbevoelkerung-deutschlands/
[UBA; 2015]	Heizungsumwälzpumpe; https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/elektrogeraete/heizungsumwaelzpumpe#textpart-2 .
[UBA; 2023]	Umweltbundesamt; 2023; „Lösungsoptionen für Wärmepumpen in Bestandsgebäuden“: Adhoc-Papier im Rahmen des Forschungsprojektes FKZ 3720 41 510 0
[3N; 2012]	3N-Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachwachsende Rohstoffe e.V.; 2012; Miscanthus - Kurzinformation

Disclaimer

Alle vorgelegten Berechnungen und Erhebungen erfolgten auf Basis der zwischen November 2024 und März 2026 vom Auftraggeber und den Akteuren bereitgestellten, sowie den von uns ermittelten Daten und Informationen. Eine belastbare Aussage bspw. zur Wirtschaftlichkeit und Funktionsfähigkeit der angeregten energetischen Infrastrukturen wie bspw. Nahwärmenetz, dezentrale Wärmeversorgungs-, oder PV-Anlagen können erst nach Betriebsauswahl und weiterer Detailplanung getroffen werden. Die Aussage zu gesetzlichen Regelungen und Förderkullissen betrifft den Stand Dezember 2025.

wärmelokal GmbH | 31. März 2026