

Bild bereitgestellt durch: Gemeinde Mühlhausen

Kommunale Wärmeplanung
für die Gemeinde Mühlhausen im Kraichgau

Abschlussbericht

Mannheim, 24.11.2025

REGIOPLAN

MVV Regioplan GmbH
Besselstraße 14b
68259 Mannheim
Projekt-Nr. 96602

Erstellt durch:

MVV Regioplan GmbH
Besselstraße 14b
68219 Mannheim
Tel. 0621 / 87675-0, Fax 0621 / 87675-99
E-mail info@mvv-regioplan.de
Internet www.mvv-regioplan.de

Projektleitung:	Dipl.-Wirtschaftsing. Sarah Skott
	M.Sc. Geogr. Patrick Burst
Projektbearbeitung:	Dipl.-Wirtschaftsing. Sarah Skott
	M.Sc. Geogr. Patrick Burst
Projekt-Nr.:	96602

In Zusammenarbeit mit:

Gemeinde Mühlhausen im Kraichgau
Schulstraße 6
69242 Mühlhausen

Finanziert aus dem Förderprogramm Umweltforschung in Baden-Württemberg (BWPLUS)

Zuwendungs-Nr.: BWKWP 24156

Baden-Württemberg
Ministerium für Umwelt, Klima
und Energiewirtschaft

INHALTSVERZEICHNIS

1	**Wärmeplanung Mühlhausen: Einführung und Aufgabenstellung**	**1**
1.1	Rechtlicher Rahmen	2
1.2	Planungsrechtliche Vorgaben	3
1.3	Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse	4
1.4	Ablauf der kommunalen Wärmeplanung	5
1.5	Kommunikation, Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung	6
1.6	Datenschutz	8
1.7	Das Untersuchungsgebiet	9
2	**Eignungsprüfung nach § 14 WPG**	**11**
3	**Bestandsanalyse**	**13**
3.1	Städtebauliche Struktur und Entwicklung in Mühlhausen	13
3.2	Wärmebezogene Datengrundlagen und Methodik	18
3.2.1	*Datengrundlagen*	*18*
3.2.2	*Methodik*	*19*
3.3	Beheizungsstruktur	21
3.4	Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur	24
3.5	Abwasserinfrastruktur	25
3.6	Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der Daten von 2021 bis 2023	26
4	**Potenzialanalyse**	**32**
4.1	Energieeinsparung und Energieeffizienz	32
4.2	Definition von Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial	35
4.3	Erneuerbare Erzeugungspotenziale in Mühlhausen	36
4.3.1	*Biomasse*	*37*
4.3.2	*Oberflächennahe Geothermie*	*39*
4.3.3	*Tiefengeothermie*	*43*
4.3.4	*Solarthermie*	*44*
4.3.5	*Industrielle Abwärme / Wärme aus KWK-Anlagen*	*46*
4.3.6	*Photovoltaik zur Stromerzeugung*	*47*
4.3.7	*Umweltwärme aus Außenluft (mittels Wärmepumpe)*	*49*
4.3.8	*Windkraft zur Stromerzeugung*	*50*
4.4	Transformation der Wärmenetze	52
4.5	Transformation der Gasnetze und Einsatz von Wasserstoff	52
4.6	Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung	58

4.7 Zusammenfassung der Potenziale 58

5 Zielszenario und Umsetzungsstrategie für Mühlhausen 60

5.1 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete 60

5.1.1 Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete in Mühlhausen 60

5.1.2 Steckbriefe 62

5.2 Zielszenario 63

5.2.1 Energiebilanzen 63

5.2.2 Versorgungsstruktur 66

5.2.3 Treibhausgasbilanzen 68

5.3 Maßnahmenkatalog 70

5.4 Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung 72

6 Fazit und Ausblick 73

7 Quellenverzeichnis 74

Anhang:

Anhang 1: Steckbriefe Wärmeversorgungsgebiete

Anhang 2: Maßnahmensteckbriefe

Anhang 3: Verteilung dezentraler Wärmeerzeuger nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Übersicht über die Arbeitsschritte der kommunalen Wärmeplanung 5
Abbildung 2: Lage der Gemeinde Mühlhausen und der zugehörigen Ortsteile 9
Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Einheitlichen Regionalplan Metropolregion Rhein-Neckar (vergrößert) 10
Abbildung 4: Teilgebiete zur Eignungsprüfung nach § 14 WPG 12
Abbildung 5: Sektorale Verteilung der vorherrschenden Gebäudenutzung auf Ebene von Bebauungsblöcken 15
Abbildung 6: Verteilung des Gebäudebestandes nach Sektoren 16
Abbildung 7: Verteilung der Baualtersklassen (N = 3.406) 16
Abbildung 8: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene 17
Abbildung 9: Brennstoffeinsatz nach Altersklassen in Heizkesseln (N = 1.426) 22
Abbildung 10: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger 23
Abbildung 11: Räumliche Verteilung der dezentralen Wärmeerzeuger auf Baublockebene 23
Abbildung 12: Wärmeversorgung nach Brennstoffkategorie (Status Quo) 24
Abbildung 13: Gasnetzgebiete mit durchschnittlichem Verbrauch auf Gebäudeblockebene (Status Quo) 25
Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Darstellung des Medians der Jahre 2021 bis 2023) 26
Abbildung 15: Wärmebedarf nach Energieträgern (Median der Jahre 2021 bis 2023) 27
Abbildung 16: Spezifische Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene 29
Abbildung 17: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmeliniendichte) 29
Abbildung 18: Verortung der Großverbraucher (> 50 MWh/a) im Bereich Wärme - A) Rettigheim; B) Tairnbach; C) Mühlhausen 30
Abbildung 19: THG-Emissionen auf Gebäudeblockebene 31
Abbildung 20: Potenzielle Wärmebedarfsreduktion bis zum Zieljahr (2040) mit Zwischenjahren in Mühlhausen 33
Abbildung 21: Mögliche Effizienzmaßnahmen und Einsparpotenziale im Gebäudebestand 34
Abbildung 22: Verteilung von Einsparpotenzialen auf Baublockebene 35
Abbildung 23: Flächennutzung in Mühlhausen nach Biomassepotenzialarten 38
Abbildung 24: Schematische Darstellungen einer Erdwärmesonde und Erdwärmekollektor 40
Abbildung 25: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante 40
Abbildung 26: Technische Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie - Kollektoren 42
Abbildung 27: Technische Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie - Sonden 43
Abbildung 28: Temperaturverteilung am Top Oberer Muschelkalk im Oberrheingraben 44

Abbildung 29: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen auf Gebäudeblockebene 46
Abbildung 30: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen auf Gebäudeblockebene 47
Abbildung 31: Beispielhafter Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Luftwärmepumpen im Siedlungsbereich 50
Abbildung 32: Windpotenzialflächen nach der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (durch Nachuntersuchungen ausgeschlossen) 51
Abbildung 33: Überblick zur Metastudie Wasserstoff 57
Abbildung 34: Überischt technischer Potenziale zur Wärme- und Stromerzeugung 59
Abbildung 35: Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete – inklusive Darstellung der Zwischenjahre 61
Abbildung 36: Beispielhafter Steckbrief eines Wärmeversorgungsgebietes 62
Abbildung 37: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger 65
Abbildung 38: Wärmebedarf- bzw. Nutzenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger 66
Abbildung 39: Erzeugungsmix des Nahwärmeanteils im Zieljahr 2040 unter Annahme des Zielszenarios 66
Abbildung 40: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2018 bis 2024 67
Abbildung 41: Anzahl der Heizsysteme im Zieljahr 2040 unterteilt nach Energieträgern 68
Abbildung 42: Treibhausgasbilanz Status Quo („Ist“) und für die Zielszenarien der Jahre 2030, 2035 und 2040 69
Abbildung 43: Treibhausgasemissionen nach Energieträger für das Zieljahr 2040 69
Abbildung 44: Strategiefelder Maßnahmenkatalog 70

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Übersicht: Wichtigste Termine des Organisations- und Beteiligungsprozesses 8
Tabelle 2: Datenquellen für die Eignungsprüfung nach § 14 WPG 11
Tabelle 3: Ausgewählte städtebauliche Kennwerte der Gemeinde Mühlhausen 14
Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmedichte (links) bzw. in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte (rechts) 20
Tabelle 5: Emissionsfaktoren nach Energieträger 20
Tabelle 6: Zukünftige Versorgungsanteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzgebieten 63
Tabelle 7: Maßnahmenliste KWP Mühlhausen 72

Hinweise:

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

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

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a	Jahr
Abb.	Abbildung
ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
CO_2äq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
DH	Doppelhaus
DSchG	Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz)
DZ	Digitaler Zwilling
EEG	Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz)
EFH	Einfamilienhaus
EW	Einwohnerinnen und Einwohner
EWärmeG	Gesetz zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg
GEG	Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz)
GIS	Geoinformationssystem
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
Kap.	Kapitel
KEA (BW)	KEA Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau (Förderbank des Bundes)
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
KWP	Kommunale(r) Wärmeplan(ung)
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
LoD	Level of Detail (Detailstufen von 3D-Gebäudemodellen)
MFH	Mehrfamilienhaus
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
OSM	OpenStreetMap
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
t	Tonne
THG	Treibhausgasemissionen
UG	Untersuchungsgebiet
WPG	Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze

1 Wärmeplanung Mühlhausen: Einführung und Aufgabenstellung

Der Klimawandel und die damit zusammenhängenden Folgen gehören zu den größten globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Um den Anstieg der Erderwärmung zu stoppen, muss der Ausstoß von Treibhausgasen drastisch reduziert werden, vor allem in den Bereichen Energie, Verkehr, Industrie und in der Landwirtschaft. Insbesondere bei der Energieerzeugung und dem Energieverbrauch (Wärme und Strom) gibt es sehr großen Handlungsbedarf, denn etwa die Hälfte des Energieverbrauchs in Deutschland entfällt auf den Wärmesektor.[1] Daher hat die Umsetzung der **Wärmewende** eine große Bedeutung für den Klimaschutz, das Erreichen der Klimaziele und der Treibhausgasneutralität. Die Wärmewende beschreibt den ziel- und umsetzungsorientierten Transformationsprozess zu einer klimaneutralen Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme, der zunächst eine drastische Reduzierung des Wärmebedarfs der Gebäude erfordert. Doch auch künftig werden noch erhebliche Mengen Energie für Wärme eingesetzt, die nach und nach möglichst vollständig aus verschiedenen Quellen erneuerbarer Energien und Abwärme gedeckt werden sollen. So wird der Gebäudebestand langfristig klimaneutral[2]. Städte und Gemeinden können und müssen hier ihren wichtigen Beitrag leisten, auch weil Wärme nur eingeschränkt transportfähig ist und lokale erneuerbare Energiepotenziale gehoben werden müssen.

Die Gemeinde Mühlhausen stellt sich den Herausforderungen der Klimakrise, übernimmt Verantwortung für das eigene Handeln und wird die Belange und Ziele der Wärmewende und des Klimaschutzes künftig bei wichtigen Entscheidungen noch stärker berücksichtigen. Grundsteine dafür sind u. a. mit dem Integrierten Klimaschutzkonzept für Mühlhausen aus dem Jahr 2016 gelegt worden.

Die **kommunale Wärmeplanung** ist ein technologieoffener, langfristiger, strategisch und umsetzungsorientiert angelegter Prozess mit dem Ziel eine weitgehend klimaneutrale Wärmeversorgung der Gemeinde Mühlhausen bis 2040 zu erreichen. Der Wärmeplan ist das Ergebnis der kommunalen Wärmeplanung und zeigt räumlich für jede Kommune, wo welcher Energieträger in welcher Menge im Gemeindegebiet genutzt wird. Außerdem zeigt er Sanierungspotenziale im Gebäudebereich zur Senkung des Wärmeverbrauchs sowie Potenziale zur Erschließung erneuerbarer Energien und Abwärme auf. Des Weiteren werden Maßnahmenvorschläge für unterschiedliche Themenbereiche erarbeitet und Wärmeversorgungsgebiete benannt, in denen zentrale bzw. dezentrale Wärmeversorgungslösungen vorgesehen sind. Damit stellt er auch für

[1] vgl. Agentur für erneuerbare Energien, 2022

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

Gebäudeeigentümer und Energieversorger eine wichtige Orientierung für die Planung und Realisierung eigener (klimaneutraler) Versorgungssysteme dar.

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

1.1 Rechtlicher Rahmen

Im Februar 2023 hat der Landtag von Baden-Württemberg das KlimaG BW[3] verabschiedet und damit das Klimaschutzgesetz aus dem Jahr 2013 (sowie dessen Novellierungen 2020/2021) weiterentwickelt. Das Land Baden-Württemberg verfolgt mit der klimaneutralen kommunalen Wärmeversorgung bis 2040 ein ambitionierteres Ziel. Aus diesem Grund werden die Anteile der fossilen Energieträger in der kommunalen Wärmeplanung für Mühlhausen bereits bis zum Jahr 2040 auf null gesenkt. Der verbleibende Bedarf an Wärme muss demnach durch erneuerbare Energien und Abwärme gedeckt werden.

Während der kommunalen Wärmeplanung fand am 06. August 2025 eine Novellierung des KlimaG BW statt, da es an bundesrechtliche Vorgaben angepasst wurde. Für die Wärmeplanung werden daher die (inhaltlichen und formellen) Vorgaben des seit Anfang 2024 geltenden Wärmeplanungsgesetzes des Bundes (WPG)[4] berücksichtigt. Diese decken die neugefassten Inhalte des KlimaG BW ab. Mit weniger als 10.000 Einwohner kann Mühlhausen auf das vereinfachte Verfahren gemäß § 27d KlimaG BW zurückgreifen. Für nähere Informationen kann die Drucksache 17 / 9174 des Landtages von Baden-Württemberg („Abschnitt 6 Wärmeplanung“) eingesehen werden.[5]

Mit Inkrafttreten des WPG auf Bundesebene wurden die Grundlagen für die Einführung einer flächendeckenden Wärmeplanung in ganz Deutschland geschaffen. Die Wärmeversorgung soll damit auf Treibhausgasneutralität umgestellt werden, um die Erreichung der Klimaschutzziele der Bundesregierung bis 2045 im Wärmesektor zu unterstützen. Für Kommunen in Baden-Württemberg greift hier allerdings das Landesgesetz, das eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2040 fordert. Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet die Bundesländer dazu, sicherzustellen, dass in ihrem jeweiligen Gebiet alle Städte und Gemeinden (bis 30.06.2026 alle Großstädte > 100.000 EW bzw. bis zum 30.06.2028 alle Gemeinden < 100.000 EW) Wärmepläne erstellen. Bereits bis Mitte 2026 bzw. Mitte 2028 nach Landesrecht aufgestellte kommunale Wärmepläne werden durch das Bundesgesetz anerkannt, müssen aber im Rahmen der Fortschreibung – im Zyklus von fünf Jahren – die bundesrechtlichen Regelungen erfüllen.

---

[3] Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG) vom 07.02.2023

[4] Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (Wärmeplanungsgesetz - WPG) 20.12.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394)

[5] vgl. Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2025), S. 2, ff.

Das Bundesgesetz legt darüber hinaus das Ziel fest, dass ab dem Jahr 2030 im bundesweiten Mittel die Hälfte der leitungsgebundenen Wärme klimaneutral erzeugt werden soll (§ 2 (1)). Dazu soll die Nettowärmeerzeugung für jedes Wärmenetz ab 2030 zu einem Anteil von 30 % und ab 2040 zu 80 % mit Wärme aus erneuerbaren Energien und/oder aus unvermeidbarer Abwärme gespeist werden (§ 29 (1)). Neu realisierte Wärmnetze müssen ab dem 1. März 2025 verpflichtend mindestens zu 65 % mit erneuerbaren Energien oder Abwärme gespeist werden (§ 30 (1)). Schließlich enthält das Wärmeplanungsgesetz für die Betreiber eines Wärmenetzes eine Verpflichtung zur Erstellung von Wärmenetzausbau- und Dekarbonisierungsfahrplänen.

Mit dem seit November 2020 geltenden Gebäudeenergiegesetz (GEG)[6] soll die Wärmewende in den Gebäuden unterstützt und erreicht werden. Das Gesetz bezieht sich auf alle Gebäude, die beheizt oder klimatisiert werden und enthält im Wesentlichen Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden und an den Einsatz erneuerbarer Energien, indem es beispielsweise Vorgaben zur Heizungs- und Klimatechnik, zu Wärmedämmstandards oder zum sommerlichen Hitzeschutz macht.

Zum 01.01.2024 wurde eine Novellierung des GEG beschlossen. Künftig soll möglichst jede neu eingebaute Heizung zu mindestens 65 % mit erneuerbaren Energien betrieben werden. Nähere Informationen zum GEG können den FAQ[7] des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) entnommen werden.

1.2 Planungsrechtliche Vorgaben

Auf die aktuellen klima- und energiepolitischen Entwicklungen hat die Gesetzgebung insbesondere durch die Novellierungen des Baugesetzbuchs (BauGB) 2011 und 2013[8] reagiert, in dem u. a. Regelungen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel für die Bauleitplanung, die planungsrechtliche Zulässigkeit von Vorhaben oder bei städtebaulichen Sanierungsmaßnahmen erweitert wurden. Insbesondere zu berücksichtigende Belange bei der Abwägung (vgl. § 1 Abs. 5 S. 2 BauGB) und neue Darstellungs- und Festsetzungsmöglichkeiten, z. B. für erneuerbare Energien, sollen zur Umsetzung der Energie- und Wärmewende beitragen. Seit der BauGB-Novelle 2013 sind auch die Belange des Klimaschutzes und der Klimaanpassung bei der städtebaulichen Sanierung zu erfassen und zu gewichten, soweit dies nach den örtlichen Gegebenheiten und Verhältnissen angezeigt ist (§ 136 Abs. 2 S. 2 Nr. 1 BauGB).

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

[7] vgl. BMWK (2023)

[8] Änderung durch Art. 1 Gesetz vom 11.6.2013 BGBL I S. 1548 (Nr. 29).

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

1.3 Sonstige klimapolitische Rahmenbedingungen und Förderkulisse

Die aktuell wesentlichen Rahmenbedingungen für die Wärmeversorgung ergeben sich zum einen aus der Entwicklung der Energie- und Rohstoffpreise, der Kosten für Investitionen in Wärmeversorgungstechnologien und der Verfügbarkeit von personellen, materiellen oder finanziellen Ressourcen. Zum anderen wird die Entwicklung auch durch energie- und wärmerelevante Gesetze und Verordnungen und die Förderkulisse von Bund und Ländern gesteuert, hier beispielhaft:

- Entwicklung der Fördersätze in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) für Einzelmaßnahmen, Wohn- und Nichtwohngebäude beim Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA)[9].
- Bonus für die Modernisierung der energetisch schlechtesten Gebäude („Worst Performing Buildings“ (WPB)-Bonus) der KfW (Programm Nr. 261 und 263).
- Gesetzliche Verschärfung der Anforderungen für den Einsatz erneuerbarer Energien, wie z. B Pflicht zur Installation von Photovoltaikanlagen zur Stromerzeugung beim Neubau und bei grundlegender Dachsanierung eines Gebäudes mit einer für Solarnutzung geeigneten Dachfläche sowie beim Neubau eines für Solarnutzung geeigneten offenen Parkplatzes mit mehr als 35 Stellplätzen für Kraftfahrzeuge (KlimaG BW § 23).
- Förderung zur Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze, u. a. Machbarkeitsstudien und Transformationspläne, sowie Optimierung, Konzeption, Planung und Umsetzung neuer Wärmenetze mit hohen Anteilen erneuerbaren Energien (inkl. kalter Nahwärme) durch die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW, Modul 1-4) bei der BAFA.
- Städtebauförderung des Bundes und des Landes; z. B. Förderung der städtebaulichen Erneuerung und Entwicklung für Kommunen in Baden-Württemberg durch das Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen[10].

[9] Links zu den Förderprogrammen siehe Linkverzeichnis.

[10] vgl. https://mlw.baden-wuerttemberg.de/de/service/foerderprogramme/liste-foerderprogramme-mlw/staedtebaufoerderung (letzter Abruf: 08.07.2025)

1.4 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

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

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



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

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

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

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

Auf Basis der Ergebnisse aus der Eignungsprüfung, Bestands- und Potenzialanalyse folgt die Entwicklung des klimaneutralen Szenarios gemäß § 17 WPG, das als **Zielszenario** für das Jahr 2045 dient. Durch das Landesgesetz von Baden-Württemberg bildet das Jahr 2040 das Zieljahr

für Mühlhausen. Für das Zielszenario erfolgt eine Einteilung des Gemeindegebiets in Wärmeversorgungsgebiete für eine zentrale Versorgung über Wärmenetze (Wärmenetzgebiet, Wasserstoffnetzgebiet) bzw. für eine dezentrale Einzelversorgung von Gebäuden. Zudem können „Prüfgebiete“ zugeordnet werden, sofern „*die für eine Einteilung erforderlichen Umstände noch nicht ausreichend bekannt sind, weil ein erheblicher Anteil der ansässigen Letztverbraucher auf andere Art mit Wärme versorgt werden soll*“.[11] Für die Planung der zukünftigen Energieversorgung sind neben den Klimaschutzzielen insbesondere die wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen sowie die Gewährleistung der Versorgungssicherheit zu berücksichtigen.

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

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

Nähere Informationen zum Ablauf der kommunalen Wärmeplanung enthält der Leitfaden Wärmeplanung[12] des Kompetenzzentrums Kommunale Wärmewende (KWW).

1.5 Kommunikation, Öffentlichkeits- und Akteursbeteiligung

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

Beteiligung interner Akteure

Der Wärmeplanungsprozess für Mühlhausen wurde mit den betroffenen Akteuren in einem Beteiligungsprozess auf unterschiedlichen Ebenen begleitet. Zur Abstimmung der wesentlichen Schritte und Beteiligungsformate wurden mit den federführenden Ansprechpartnern der Gemeinde regelmäßige Jour Fixes (JF) durchgeführt. Daneben wurden mehrmals fachliche (Zwischen-)Ergebnisse in einem Lenkungskreis präsentiert und über den Fortschritt der KWP

[11] vgl. § 3 Abs. 1 Ziff. 10 WPG.
[12] vgl. Ortner et al. (2024)

diskutiert. Darüber hinaus erfolgten Abstimmungstermine (online und telefonisch) mit der Verwaltung und dem Netzbetreiber als wesentliche Akteure der lokalen Wärmewende.

Beteiligung externer Akteure / Beteiligung der Bürgerschaft

Um die Öffentlichkeit über alle Phasen der Erstellung des Wärmeplans zu informieren und sie in den Prozess einzubeziehen, wurde auf der offiziellen Website der Gemeinde Mühlhausen der Unterabschnitt „Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Mühlhausen“ veröffentlichen.

Hier wurden und werden aktuelle Information veröffentlicht: Informationen zum Projektstart und zur externen Unterstützung durch MVV Regioplan, Ergebnisse der Eignungsprüfung nach § 14 WPG für die kommunale Wärmeplanung der Gemeinde Mühlhausen sowie Ergebnisse der Bestands- und Potenzialanalyse. Die Gemeinde hat alle Bürgerinnen und Bürger einzuladen, sich mit den Ergebnissen der Wärmeplanung vertraut zu machen und sich aktiv in den weiteren Prozess einzubringen. Rückmeldung und Anregungen waren willkommen und konnten über die Kontaktadresse klimaschutz@muehlhausen-kraichgau.de eingereicht werden.

Am 20.10.2025 wurde der Entwurf des Abschlussberichts zur kommunalen Wärmeplanung einschließlich Bestands- und Potenzialanalyse, Zielszenario und Umsetzungsstrategie für die Gemeinde Mühlhausen veröffentlicht (Stellungnahme bis zum 20.11.2025).

Am 23.10.2025 wurde dem Gemeinderat der Entwurf des Wärmeplans vorgestellt.

Am 28.10.2025 fand die öffentliche Veranstaltung statt, bei der die Bürger über die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Mühlhausen informiert wurden. Die Bürger hatten die Möglichkeit, Fragen zu stellen und Anmerkungen sowie Vorschlage einzureichen.

Darüber hinaus fand ein Termin mit dem Gas- und Stromnetzbetreiber statt (21.07.2025). Diese wurden im weiteren Verlauf ebenfalls über die Veröffentlichung des Entwurfs des Wärmeplans informiert und hatten die Möglichkeit, ihre Stellungnahme einzureichen.

Auf der Website sind im Unterabschnitt „Kommunale Wärmeplanung für die Gemeinde Mühlhausen“ derzeit aktuelle Informationen mit dem vom Gemeinderat genehmigten Wärmeplan zu finden.

Die wichtigsten Termine sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Übersicht: Wichtigste Termine des Organisations- und Beteiligungsprozesses

Datum	Gremium/Teilnehmer	Inhalte
12.11.2024	Öffentlichkeit	Entscheidung zur Durchführung der KWP
06.03.2025	Verwaltung	Kick-Off Wärmeplanung
23.04.2025	Öffentlichkeit	Ergebnisse der Eignungsprüfung
Fortlaufend	Verwaltung	Regelmäßiger JFX (versch. Themen)
24.06.2025	Öffentlichkeit	Zwischenergebnisse Bestand- und Potentialanalyse, Informationsaustausch Netze/Strategien
21.07.2025	Lenkungskreis	Zwischenergebnisse Bestands- und Potenzialanalyse, Informationsaustausch Netze/Strategien
13.10.2025	Lenkungskreis	Zielszenario und Umsetzungsstrategie
20.10.2025	Öffentlichkeit	Entwurf des Kommunalen Wärmeplans inkl. Bestands- und Potentialanalyse sowie Zielszenario und Umsetzungsstrategie
23.10.2025	Gemeinderat	Ergebnispräsentation im Gemeinderat
28.10.2025	Öffentlichkeit	Informationsveranstaltung in Mühlhausen zu den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung

Pressearbeit

Die Gemeinde Mühlhausen informiert auf ihrer Homepage[13] über die kommunale Wärmeplanung. Darüber hinaus ist die Öffentlichkeit durch verschiedene Pressemitteilungen regelmäßig über den aktuellen Stand der Wärmeplanung informiert und zur Informationsveranstaltung eingeladen worden.

1.6 Datenschutz

Gemäß den Vorschriften zum Datenschutz gemäß § 12 WPG dürfen die Veröffentlichungen zum Wärmeplan keine personenbezogenen Daten, Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse oder vertrauliche Informationen zu Kritischen Infrastrukturen[14] enthalten. Im Rahmen der Darstellungen der Bestandsdaten findet daher eine Aggregation von mindestens drei Hausadressen für dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen bzw. mindestens fünf Hausadressen bei leitungsgebundenen Wärmeversorgungsarten statt.

[13] vgl. https://www.muehlhausen-kraichgau.de/de/leben-wohnen/natur-klima-und-umweltschutz/kommunale-waermeplanung-fuer-die-gemeinde-muehlhausen

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

1.7 Das Untersuchungsgebiet

Die Gemeinde Mühlhausen (Kraichgau) mit rund 8.800 Einwohnern[15] und einer Gesamtfläche von 1.530 ha liegt im Rhein-Neckar-Kreis (Regierungsbezirk Karlsruhe) ca. 20 km südlich von Heidelberg. Das Gemeindegebiet befindet sich im Herzen des Kraichgaus und ist von umgebenden Landschaftsschutzgebieten und Waldflächen geprägt. Zum Gemeindegebiet gehören Mühlhausen sowie die zwei weiteren Ortsteile Rettigheim (im Westen) und Tairnbach (im Osten), die im Jahr 1972, bzw. 1975 nach Mühlhausen eingemeindet wurden (vgl. Abbildung 2). Die Bodenfläche von Mühlhausen verteilt sich auf 21,1 % Siedlungs- und Verkehrsfläche, 78,4 % Vegetation (darunter knapp zwei Drittel landwirtschaftliche Fläche / ein Drittel Wald) und knapp 0,4 % Gewässer. Die Bevölkerungsdichte liegt bei ca. 575 EW/km² (zum Vergleich: Landeswert 315 EW/km²).

Die Gemeinde Mühlhausen ist vor allem über die B 39 an den überregionalen Verkehr angebunden. Diese führt 3 km nördlich auf die von West nach Ost verlaufende A 6 (Wiesloch/Rauenberg). Unweit westlich verlaufen von Nord nach Süd die B 3 (ca. 4 km Luftlinie) sowie in 8 km Luftlinie die A 5. Die Buslinien 702, 703, 704, 791 und 792 bieten Verbindungen in die umliegenden Städte und Gemeinden, darunter Waldangelloch (Sinsheim), Eichtersheim, Malsch, Rauenberg, Walldorf und Wiesloch.



Abbildung 2: Lage der Gemeinde Mühlhausen und der zugehörigen Ortsteile
(Kartengrundlage: Google Satellite Streets)

[15] 8.803 (Stand: 2023), Statistisches Landesamt Baden-Württemberg.

Die Gemeinde liegt nach dem Einheitlichen Regionalplan der Metropolregion Rhein-Neckar nahe der Entwicklungsachse Speyer – Hockenheim – Walldorf/Wiesloch – Rauenberg – Sinsheim, wobei die Siedlungsfläche überwiegend mit Wohnnutzung geprägt ist. Ausnahme bilden kleinräumige Gewerbeflächen im Westen von Rettigheim, im Nordwesten von Mühlhausen sowie im Südwesten von Tairnbach. Zudem können Abbildung 3 die das Siedlungsgebiet von Mühlhausen umgebenden regionalen Freiraumstrukturen entnommen werden.

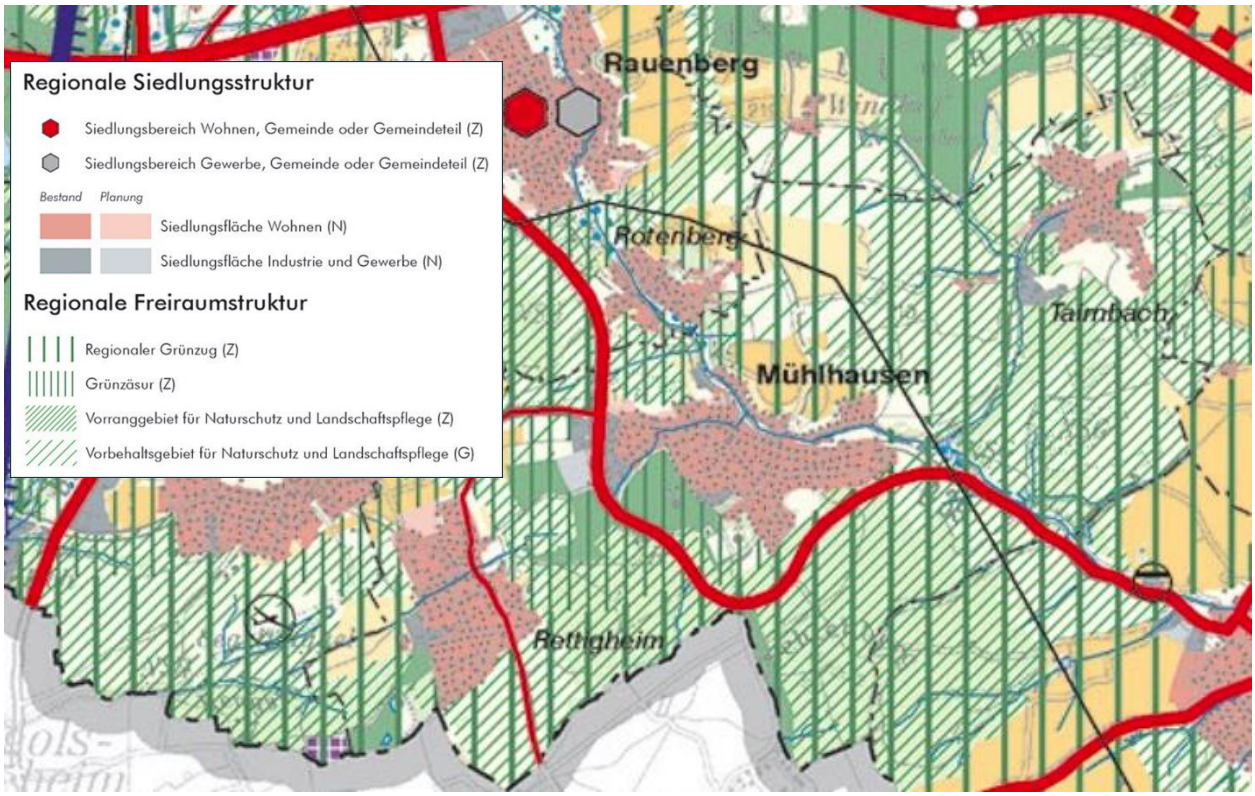


Abbildung 3: Ausschnitt aus dem Einheitlichen Regionalplan Metropolregion Rhein-Neckar (vergrößert) (Quelle: Einheitlicher Regionalplan der Metropolregion Rhein-Neckar)

Die Flächennutzungspläne (FNPs) zeigen mehrere Entwicklungsflächen. Darunter geplante Wohnbauflächen im Norden („Reutweingarten“) / Nordwesten („Nordwestliche Ortserweiterung“) von Rettigheim, im Westen von Mühlhausen („Fraubrunnen“) und im Nordwesten von Tairnbach („Klumpen/Katzenberg“) sowie im südlichen Bereich der Stegwiesenstraße in Tairnbach. Zudem ist eine Sonderbaufläche im Bereich südlich der Kraichgauschule (GMS) Mühlhausen gekennzeichnet. Eine gemischte Baufläche ist am nördlichen Ortsausgang von Mühlhausen („ehem. Gärtnerei“) eingetragen.[16] Eine konkrete Planung für die Neuentwicklung eines Wohngebiets liegt im Westen des Ortsteils Tairnbach mit dem Bebauungsplan „Gärtnerei Bender“ (2023) vor. Diese Planung wird im Zuge der kommunalen Wärmeplanung in Hinblick auf das Zielszenario berücksichtigt.

[16] Der Flächennutzungsplan sowie auch Bebauungspläne des Gemeindegebiets können über das Bürger-GIS unter folgendem Link eingesehen werden: https://webgis.tol.info/auskunft/mue.jsp?project=mue_buerger&view=mue_buerger

2 Eignungsprüfung nach § 14 WPG

Im Rahmen der Eignungsprüfung nach § 14 WPG wurde zu Beginn der Bearbeitung des kommunalen Wärmeplans geprüft, in welchen Teilgebieten eine verkürzte kommunale Wärmeplanung, d. h. ohne ausführliche Bestands- und Potenzialanalyse und Untersuchung von Wärmeversorgungsarten, durchgeführt werden kann. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn sich ein Teilgebiet weder für ein Wasserstoff- noch für ein Wärmenetz eignet. Für diesen Analyseschritt wurden öffentlich zugängliche statistische Datenquellen ausgewertet (vgl. Tabelle 2) und das Gemeindegebiet vorläufig in einzelne Teilgebiete eingeteilt (vgl. Abbildung 4), deren Abgrenzung sich im weiteren Verlauf der Wärmeplanung noch ändern kann.

Tabelle 2: Datenquellen für die Eignungsprüfung nach § 14 WPG

Datenquelle	**Beschreibung**
ALKIS[17] Datensatz	Betrachtung von Gebäudesektoren
Zensus (Stand: 2022)	Betrachtung von Gebäudealtersklassen
Luftbilder (DOP)[18]	Betrachtung der Bebauungsstruktur
Wärmeatlas BW	Modellierte Daten zum Wärmebedarf
Lokale Expertise / Ortskenntnisse	Rücksprache mit Fachämtern der Stadt

Das Ergebnis der Prüfung nach § 14 WPG und der Abstimmung mit der Gemeinde Mühlhausen ergab, dass für das gesamte kommunale Gebiet und alle in Abbildung 4 dargestellten Teilgebiete eine „normale“, d. h. keine verkürzte Wärmeplanung durchgeführt werden soll. Die Anwendung des verkürzten Verfahrens wird als nicht erforderlich erachtet, da keine nennenswerte Reduzierung des Planungsaufwands erwartet wird. Zudem kommt damit allen Teilgebieten eine gleichermaßen ausführliche Betrachtung und Analyse auf Ebene der kommunalen Wärmeplanung zuteil, um eine bestmögliche Ausgangslage für die Entwicklung des Zielszenarios zu entwickeln. Diese Vorgehensweise dient vor allem der Transparenz und der Gleichbehandlung aller Teilgebiete innerhalb der Gemarkung.

Die Ergebnisse der Eignungsprüfung wurden gemäß § 13 Abs. 2 WPG im April 2025 auf der Website der Gemeinde Mühlhausen veröffentlicht.[19]

[17] ALKIS = Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem

[18] DOP = Digitale Orthophotos

[19] vgl. Informationen der Gemeinde zur Kommunalen Wärmeplanung: https://www.muehlhausen-kraichgau.de/de/leben-wohnen/natur-klima-und-umweltschutz/kommunale-waermeplanung-fuer-die-gemeinde-muehlhausen

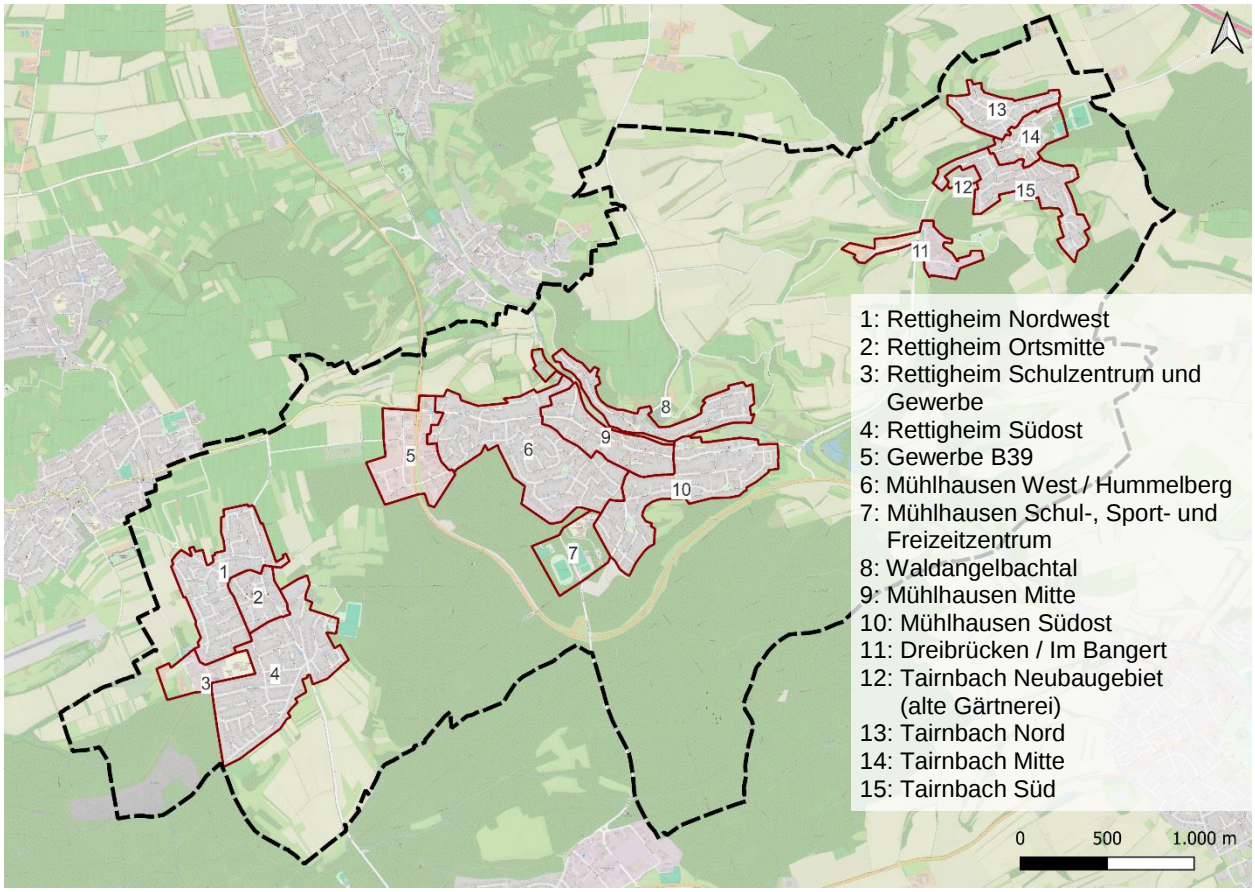


Abbildung 4: Teilgebiete zur Eignungsprüfung nach § 14 WPG

3 Bestandsanalyse

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

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

3.1 Städtebauliche Struktur und Entwicklung in Mühlhausen

Die Gemarkung Mühlhausen ist in drei Ortsteile untergliedert. Neben dem Kernort Mühlhausen in zentraler Lage der Gemarkung liegt westlich der Ortsteil Rettigheim und östlich der Ortsteil Tairnbach.

Mühlhausen (Kernort)

Der Ortskern von Mühlhausen ist durch eine kompakte Bebauungsstruktur entlang der Hauptstraße geprägt. Einzelne Gebäude im Zentrum, insbesondere in der nördlich parallel zur Hauptstraße verlaufenden Untere Mühlstraße, stehen unter Denkmalschutz (u. a. die St. Cäcilia Kirche). Vom Zentrum aus hat sich das Siedlungsgebiet vor allem in der Nachkriegszeit sowohl nach Osten als auch in Richtung Süden und Westen, meist in Form von lockerer Einfamilienhaus- oder Reihenbebauung, erweitert. Weitere Siedlungserweiterungen bilden das seit den 1980ern entwickelte Wohn- und Mischgebiet Hummelberg im Südwesten sowie der Schelmenberg im Südosten, dessen Bebauungsplan im Jahr 1997 in Kraft getreten ist. Die Ortschaft verfügt zudem über ein sich seit den 1990er Jahren entwickelndes Gewerbegebiet im Westen von Mühlhausen an der B 39, welches mit dem Bebauungsplan „Ruhberg II“ (Rechtskraft seit 2013) eine Erweiterung erfahren hat. Die B 39 stellt eine regionale Verbindungsachse dar, die vom Westen her südlich um den Siedlungsbereich herum in Richtung Angelbachtal verläuft.

Rettigheim

Rettigheim ist über die nördlich des Ortsteils gelegene L 546 an Mühlhausen im Osten angebunden. In Kürze sind zudem Malsch im Nordwesten über die Malscher Straße sowie Östringen im Süden über die Oestringer Straße erreichbar. Der im Nordosten des Ortsteils gelegene historische Ortskern liegt rund 2 km Luftlinie westlich des Ortskerns von Mühlhausen und ist durch eine kompakte Wohnbebauung mit z. T. Mischnutzung geprägt. Die weiteren Teile von Rettigheim sind

überwiegend durch gelockerte Einfamilien- und Reihenhausbebauung geprägt, wobei die Siedlungserweiterung im Nordwesten die jüngste Entwicklung darstellt. Im Westen befindet sich neben der Grundschule Rettigheim ein kleines Gewerbegebiet.

Tairnbach

Rund drei Kilometer nordöstlich von Mühlhausen schließt sich Tairnbach an, dessen Ortszentrum über die Sternweilerstraße erreicht werden kann. Den Ortskern bildet der Bereich um das Schloss Tairnbach und die evangelische Kirche mit Gebäuden, die vor 1919 errichtet wurden. In der Nachkriegszeit erfuhr Tairnbach Ortserweiterungen in Richtung Norden und Süden. Mit dem Bebauungsplan „Gärtnerei Bender“ befindet sich derzeit eine Wohngebietserweiterung im Westen von Tairnbach in Planung. Im ebenfalls westlich gelegenen Bereich Im Bangert / Dreibrücken ist Gewerbe ansässig.

Zusammenfassend sind die wesentlichen städtebaulichen Kennwerte für die Wärmeplanung Mühlhausen in der Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: Ausgewählte städtebauliche Kennwerte der Gemeinde Mühlhausen
(Quellen: Statistisches Landesamt BW / Zenus 2022)

Einwohner	**8.803**
Bevölkerungsdichte (EW/km²)	575
Fläche (ha)	1.530
Gebäudezahl	3.406
Anteil Wohnen	88 %
Anteil Baualter vor 1949	16 %
Anteil Baualter vor 1979	55 %
Anzahl Gebäude unter Denkmalschutz (Baudenkmal)	31

Gebäudenutzung und Baualtersklassen

Abbildung 5 zeigt die vorherrschenden Gebäudenutzungen auf Baublockebene im Gemeindegebiet nach Sektoren. Die einzelnen Stadtbezirke sind demnach vor allem durch die Wohnnutzung geprägt, während vereinzelte Gewerbe- und Industriegebiete in den westlichen Randbereichen der Siedlungen liegen.

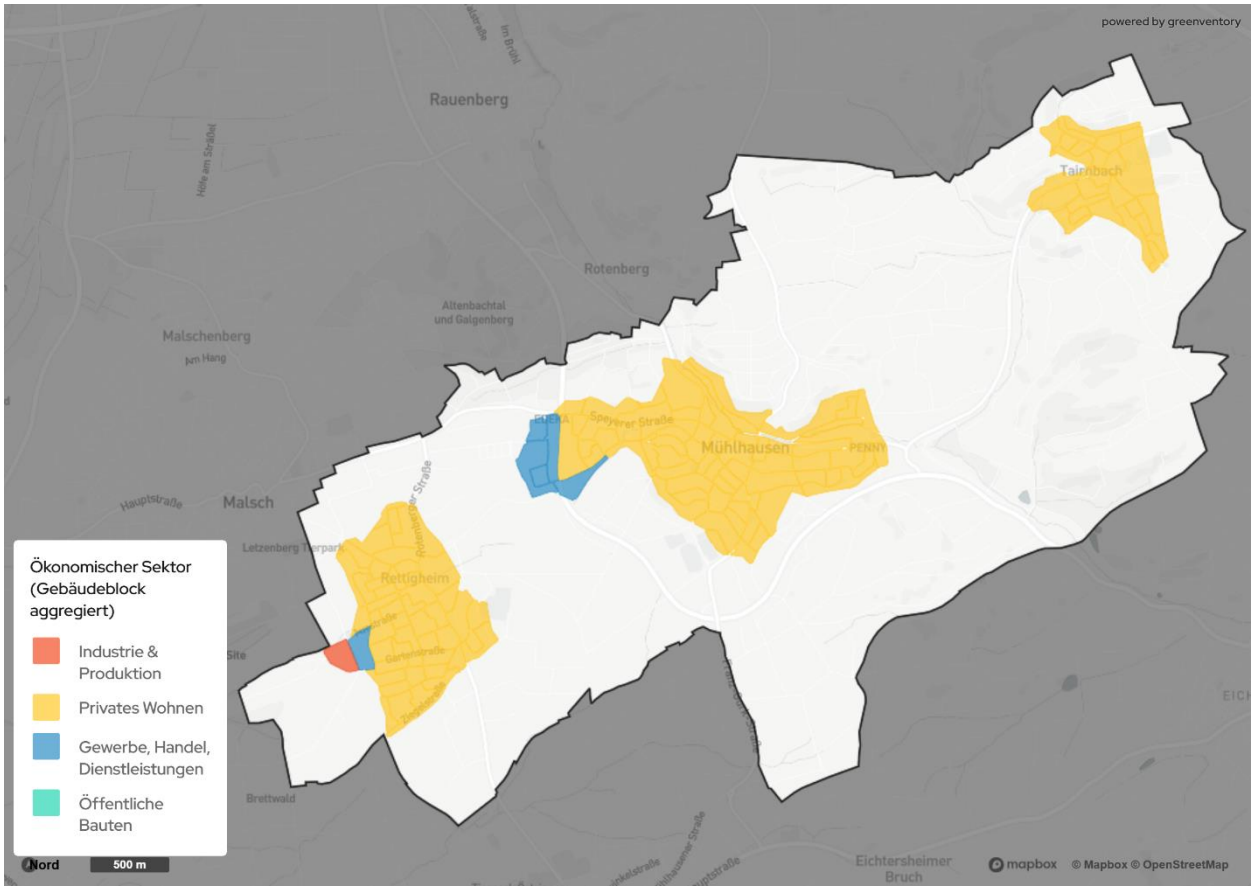
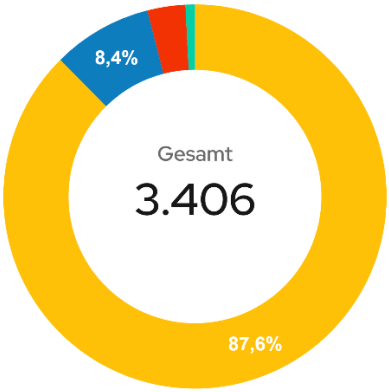


Abbildung 5: Sektorale Verteilung der vorherrschenden Gebäudenutzung auf Ebene von Bebauungsblöcken

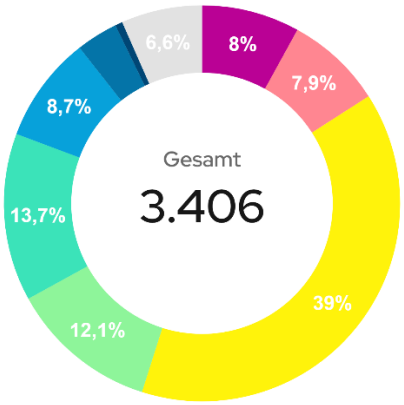
Die Verteilung der Nutzungsart der rund 3.400 auf der Gemarkung Mühlhausen erfassten beheizten Gebäude zeigt das Diagramm in Abbildung 6. Die Wohnnutzung ist mit ca. 88 % erwartungsgemäß der dominierende Sektor, gefolgt von den Sektoren Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) mit 8 % sowie Industrie mit 3 % des Gebäudebestands. Öffentlichen Gebäuden und Einrichtungen kommt ein Anteil von 1 % zu (Kategorie „öffentlicher Dienst“, darunter kommunale Liegenschaften sowie Schulen und Kirchen). Die innerhalb des öffentlichen Sektors erfassten 34 kommunalen Gebäude der Gemeinde Mühlhausen (innerhalb der Kategorie „öffentlicher Dienst“) spielen in der lokalen Wärmewende eine wichtige Rolle, da ihnen einerseits eine Vorreiterrolle zukommt und sie andererseits ggf. als Ankerkunden für Wärmenetze dienen können.



Wirtschaftssektor		Gebäudebestand
Privates Wohnen	87,6 %	2.985
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen	8,4 %	286
Industrie & Produktion	3,2 %	108
Öffentliche Bauten	0,8 %	27
Gesamt	100%	3.406

Abbildung 6: Verteilung des Gebäudebestandes nach Sektoren
(Datenquellen: ALKIS, Zensus 2022)

Ein wichtiges Strukturmerkmal, das für die Berechnung des Sanierungspotenzials im Gebäudebestand verwendet wird, ist die Verteilung der Baualtersklassen in den Gemeinden (vgl. Abbildung 7); siehe dazu auch Kap. 4.1. Gemäß der Datenlage sind insgesamt rund 55 % der Gebäude in Mühlhausen bis zum Jahr 1978 erbaut worden. Die meisten wurden vor der 1. Wärmeschutzverordnung aus dem Jahr 1977 errichtet, knapp 16 % stammen aus der Zeit vor 1949. Die Baualtersklasse, die durchschnittlich und relativ zur Bodenfläche den höchsten Wärmeverbrauch und die höchsten Einsparpotenziale aufweist, nämlich die aus der Nachkriegszeit bis ca. Ende der 1970er Jahre, ist mit über 1.300 Gebäuden (ca. 39 %) am stärksten vertreten.



Baualter		Gebäudebestand
vor 1919	8 %	271
1919 - 1948	7,9 %	269
1949 - 1978	39 %	1.327
1979 - 1990	12,1 %	413
1991 - 2000	13,7 %	466
2001 - 2010	8,7 %	297
2011 - 2019	3,4 %	115
2020 - 2022	0,6 %	22
Unknown	6,6 %	226
Gesamt	100%	3.406

Abbildung 7: Verteilung der Baualtersklassen (N = 3.406)
(Quelle: Zensus 2011)

Betrachtet man die räumliche Verteilung der Baualtersklassen auf der Gemarkung (Abbildung 8) fallen insbesondere die Ortskerne mit Gebäuden von vor 1919 ins Auge, an welche sich weitere Baublöcke mit der überwiegenden Altersklasse 1919-1948 angliedern. Die größten Wohngebietserweiterungen sind auf das Alter zwischen 1949-1978 zurückzuführen, darunter der Süden von Rettigheim und Angliederungen nördlich und südlich der Ortskerne von Mühlhausen und

Tairnbach. Jüngere Entwicklungen stellen das Wohngebiet im Nordwesten von Rettigheim und die Wohn- und Gewerbegebietsentwicklung im Westen von Mühlhausen dar.

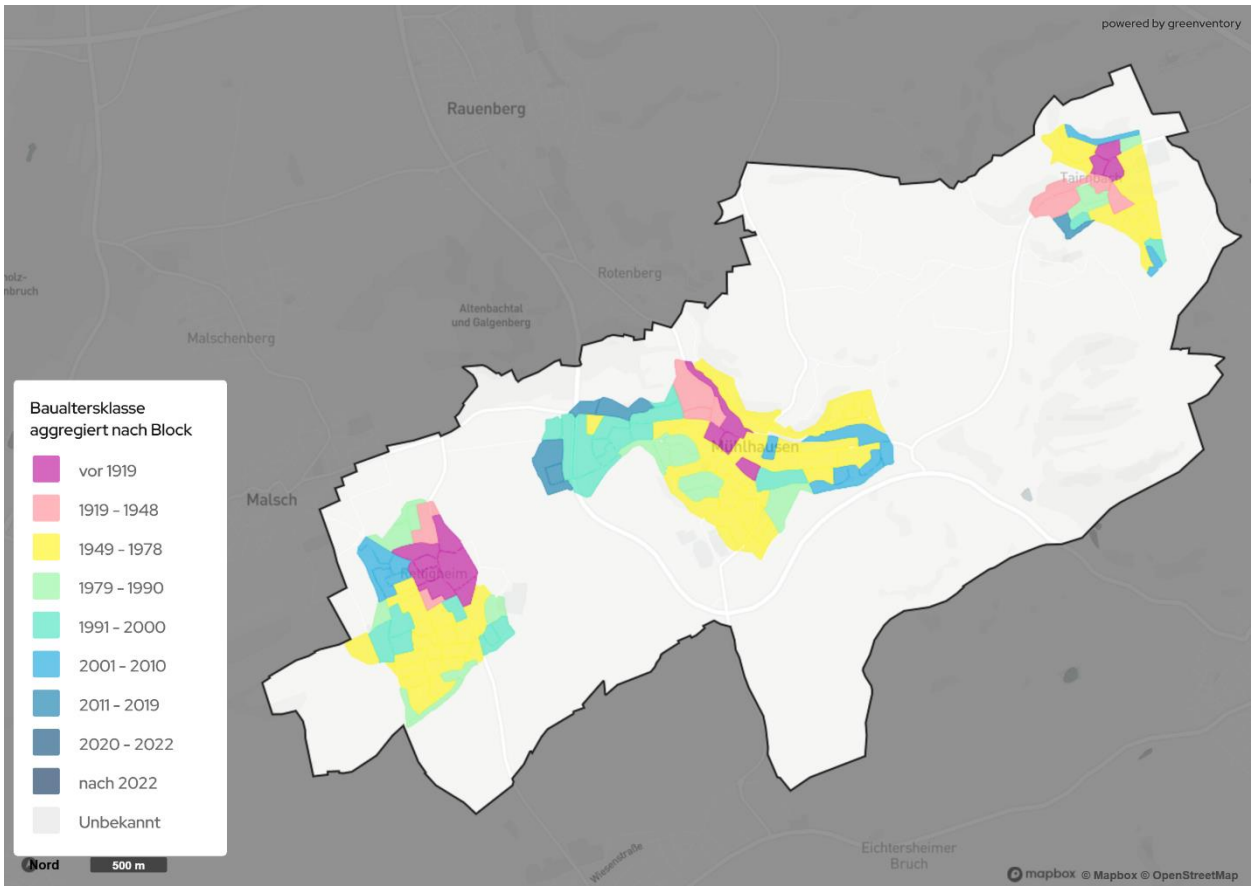


Abbildung 8: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene
(Datengrundlage: Zensus 2011)

Denkmalschutz

Die Kerne der Ortsteile Rettigheim, Mühlhausen und Tairnbach weisen vereinzelte unter Denkmalschutz stehende Gebäude auf. Darunter historische Gebäude wie die St. Nikolaus Kirche in Rettigheim, die St. Cäcilia Kirche in Mühlhausen und die evangelische Kirche Tairnbach sowie das Schloss Tairnbach und einige Wohngebäude in den Ortsteilkernen.

Der Denkmalschutz in Mühlhausen basiert auf dem Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz – DSchG) von Baden-Württemberg.[20] Die Untere Denkmalschutzbehörde des Rhein-Neckar-Kreis ist für Genehmigungen und die Zustimmung zu Bauanträgen an oder in der Nähe von Kulturdenkmälern zuständig. Die Belange des Denkmalschutzes sind insbesondere

[20] Gesetz zum Schutz der Kulturdenkmale (Denkmalschutzgesetz – DSchG) in der Fassung vom 6. Dezember 1983, zuletzt geändert durch Artikel 6 des Gesetzes am 7. Februar 2023.

bei der Betrachtung der Effizienzpotenziale im Gebäudebestand durch Gebäudesanierungen zu beachten.

3.2 Wärmebezogene Datengrundlagen und Methodik

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

3.2.1 Datengrundlagen

Die für die Gemeinde Mühlhausen erfassten Werte beziehen sich dabei primär auf den Median der Jahre 2021 bis 2023.

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

Geliefert wurden für die kommunale Wärmeplanung vorrangig folgende Daten:

- Verbräuche leitungsgebundener Wärmeversorgung:
    - Erdgasverbräuche
    - Wärmestromverbräuche (Heizstrom)
- Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik:
    - Art, Brennstoff und Heizleistung der Feuerstätten (elektronisches Kehrbuch)
- Netz- und Infrastrukturdaten:
    - Gas- und Stromnetze
    - Abwassersystem

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

- Gebäudeinformationen
    - Daten des Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS)
    - LoD/LoD 2-Daten (LoD steht dabei für das „Level of Detail“ der 3D-Gebäudemodelle)
    - Zensusdaten
    - Ggf. Ergänzungen aus OSM (OpenStreetMap), z. B. zu Stockwerks-Informationen

3.2.2 Methodik

Für die Bestandsanalyse werden die in Kapitel 3.2.1 genannten Informationen im Digitalen Zwilling zusammengefasst und für die weitere Verarbeitung und Analyse aufbereitet. Im Folgenden sind einige Methoden des DZs grob erläutert.

Gebäudeinformationen

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

Zudem wird eine Kategorisierung in die Sektoren Wohngebäude, Industrie & Produktion, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) sowie öffentliche Gebäude („öffentlicher Dienst“) vorgenommen. Grundlage dafür bildet eine Gebäudekategorie-Systematik, die sich an der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft orientiert (bekannt als NACE Codes)[21] und mithilfe von ALKIS-Gebäudekategorien, OSM-Daten und Corine Land Cover Daten gewonnen wird.

Die Altersklasse der Gebäude ist vom Zensus abgeleitet, wobei ein De-Aggregations-Algorithmus den einzelnen Gebäuden eine konkrete Altersklasse zuordnet. Garagen werden in weiteren Analysen nicht berücksichtigt.

Endenergiebedarf

Zur Ermittlung des Endenergiebedarfs wird für jedes beheizte Gebäude das primäre Heizsystem bestimmt. Die Zuteilung unterliegt dabei einem Hierarchiesystem, welches zunächst leitungsgebundene Verbräuche (Wärme, Erdgas, Heizstrom) zuordnet. Liegen diese nicht vor, wird das Heizsystem aus den Schornsteinfegerdaten zugeordnet. Sollten auch darüber keine Daten vorliegen, wird als letzte Instanz auf Ergebnisse des Zensus 2022 zurückgegriffen.

Wärmebedarfs (Nutzenergie)

Für jedes Gebäude wird aus dem Endenergiebedarf in kWh/a sowie der Effizienz des genutzten Heizsystems in % der Wärmebedarf in kWh abgeleitet.

Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichten

Zur Analyse des Gesamtwärmebedarfs werden sogenannte Wärmebedarfsdichten und Wärmeliniendichten herangezogen. Zur Ermittlung wird der Wärmebedarf auf eine räumlich begrenzte

[21] Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften, *NACE Rev. 2*.

Fläche bzw. Länge bezogen. Bei der Wärmeliniendichte wird der Verbrauch von an die Straße angrenzenden Gebäuden auf Straßensegmente projiziert. Sie gibt damit die absetzbare Wärmemenge (kWh/a) im Verhältnis zur Leitungslänge (m) an.

Hohe Werte können ein wichtiger Indikator dafür sein, dass Wärmenetze wirtschaftlich realisierbar sind (vgl. Tabelle 4). Sogenannte „Ankerkunden“, z. B. Schulzentren oder Verwaltungsgebäude, welche eine langfristig gesicherte, konstante und meist hohe Abnahmemenge gewährleisten, erhöhen das Wärmenetzeignungspotenzial zusätzlich. Bei geringen Wärmebedarfs- bzw. Wärmeliniendichten wie in peripheren Siedlungsgebieten / dörflichen Strukturen sind hingegen i. d. R. dezentrale Lösungen die wirtschaftlichere Option.

Wärmedichte [MWh/ha*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–70	Kein technisches Potenzial
70–175	Empfehlung von Wärmenetzen in Neubaugebieten
175–415	Empfohlen für Niedertemperaturnetze im Bestand
415–1.050	Richtwert für konventionelle Wärmenetze im Bestand
> 1.050	Sehr hohe Wärmenetzeignung

Wärmeliniendichte [MWh/m*a]	Einschätzung der Eignung zur Errichtung von Wärmenetzen
0–0,7	Kein technisches Potenzial
0,7–1,5	Empfehlung für Wärmenetze bei Neuerschließung von Flächen für Wohnen, Gewerbe oder Industrie
1,5–2	Empfehlung für Wärmenetze in bebauten Gebieten
> 2	Wenn Verlegung von Wärmetrassen mit zusätzlichen Hürden versehen ist (z. B. Straßenquerungen, Bahn- oder Gewässerquerungen)

Tabelle 4: Wärmenetzeignung in Abhängigkeit von der Wärmedichte (links) bzw. in Abhängigkeit der Wärmeliniendichte (rechts)[22]

Berechnung der Treibhausgas-Emissionen

Um die Treibhausgas-Emissionen (THG-Emissionen) auf der Gemarkung in Tonnen CO_2-Äquivalente (CO_2äq) pro Jahr zu berechnen, wird der (bei Brennstoffen heizwertbezogene) jährliche Endenergiebedarf je Energieträger mit den in Tabelle 5 gelisteten Emissionsfaktoren multipliziert und die Ergebnisse aufsummiert.

Tabelle 5: Emissionsfaktoren nach Energieträger
(Grundlage: Langreder u. a., Technikkatalog Wärmeplanung, Tab 1)

Energieträger	**Emissionsfaktor (tCO_2äq/MWh, Heizwert)**		
	2022	**2030**	**2040**
Strom (Mix bundesweit)	0,499	0,110	0,025
Heizöl	0,310	0,310	0,310
Erdgas	0,240	0,240	0,240

[22] Ortner u. a., *Leitfaden Wärmeplanung. Empfehlungen zur methodischen Vorgehensweise für Kommunen und andere Planungsverantwortliche*, 54.

Biomasse (Holz)	0,020	0,020	0,020
Biogas	0,139	0,133	0,126
Solarthermie	0	0	0

3.3 Beheizungsstruktur

Das GEG[23] sieht in § 72 ein Betriebsverbot für ineffiziente, fossil beschickte Heizöl- oder Erdgasheizungen vor, die ihre technische Nutzungsdauer überschritten haben. Im Gesetzestext heißt es:

(1) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und vor dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nicht mehr betreiben.

(2) Eigentümer von Gebäuden dürfen ihre Heizkessel, die mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff beschickt werden und ab dem 1. Januar 1991 eingebaut oder aufgestellt worden sind, nach Ablauf von 30 Jahren nach Einbau oder Aufstellung nicht mehr betreiben.

(3) Die Absätze 1 und 2 sind nicht anzuwenden auf

1. Niedertemperatur-Heizkessel und Brennwertkessel,

2. heizungstechnische Anlagen, deren Nennleistung weniger als 4 Kilowatt oder mehr als 400 Kilowatt beträgt sowie

3. heizungstechnische Anlagen mit Gas-, Biomasse- oder Flüssigbrennstofffeuerung als Bestandteil einer Wärmepumpen-Hybridheizung oder einer Solarthermie-Hybridheizung nach § 71h, soweit diese nicht mit fossilen Brennstoffen betrieben werden.

Für die Praxis bedeutet das, dass fossil beschickte Kessel, die älter als 1991 sind oder die nach 1991 über 30 Jahre in Betrieb waren, auszutauschen sind.

Mit Hilfe der für die kommunale Wärmeplanung zur Verfügung stehenden Datenbestände aus dem elektronischen Kehrbuch der Schornsteinfeger, lassen sich Aussagen zum Energieträger und dem Alter der nach § 72 GEG relevanten Heizungsanlagen treffen. Die Auswertung der Baualtersklassen der 1.428 Heizkessel (unterteilt nach Brennstoffen) in der Gemeinde Mühlhausen zeigt Abbildung 9. Insgesamt enthält das elektronische Kehrbuch 3.947 Feuerstätten.

[23] Gebäudeenergiegesetz v. 08.08.2020 (BGBl. I S. 1728), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes v. 16.10.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 280).

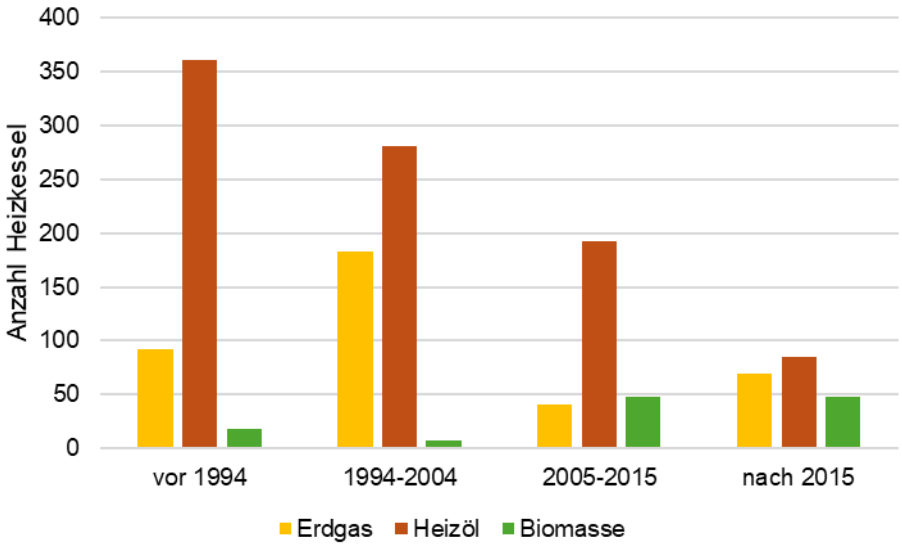
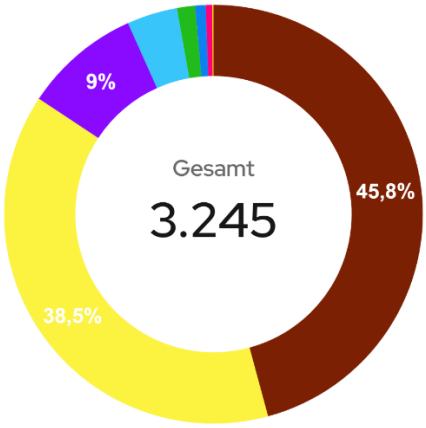


Abbildung 9: Brennstoffeinsatz nach Altersklassen in Heizkesseln (N = 1.426)[24]

Etwa 32 % der Heizkessel werden demnach mit Erdgas oder Heizöl beschickt und sind vor 1994 eingebaut worden, also bereits mindestens 30 Jahre in Betrieb. Darüber hinaus nutzen diese Anlagen auch den Brennwert des Brennstoffs nicht, der sich als Kondensationswärme im Abgas befindet. Rund 33 % der Heizkessel wurden zwischen 1994 und 2004 errichtet. Auch die Heizkessel aus diesem Zeitraum nutzen zum überwiegenden Teil fossile Brennstoffe, wovon viele in den nächsten Jahren ersetzt werden müssen. Die Anzahl neu eingebauter Biomassekessel ist in den Zeiträumen 2005 bis 2015 und nach 2015 verglichen mit den Zeiträumen vor 1994 und 1994 bis 2004 angestiegen.

Zusammengefasst zeigt Abbildung 10 die Anzahl aller dezentralen Wärmeerzeuger im Gemeindegebiet einschließlich des eingesetzten Energieträgers. Hier dominieren Heizöl und Erdgas, wobei Elektroheizungen gemeinsam mit elektrisch betriebenen Luft- und Erdwärmepumpen bereits einen Anteil von 13,7 % der Heizsysteme bilden. Hinzu kommt eine geringe Anzahl Pelletheizungen.

[24] Plus 1 x Flüssiggas-Heizkessel, 1 x Steinkohle-Heizkessel.



Energieträger		Heizsysteme
Ölkessel	45,8 %	1.487
Gaskessel	38,5 %	1.250
Elektroheizung	9 %	291
Elektrische Luftwärmepumpe	3,9 %	127
Pelletheizung	1,4 %	45
Elektrische Erdwärmepumpe	0,8 %	27

Abbildung 10: Anzahl dezentraler Wärmeerzeuger[25]

Die räumliche Verteilung der Heizsysteme stellt sich wie in Abbildung 11 zu sehen dar. Dabei ist jeweils das am häufigsten im Gebäudeblock vertretene Heizsystem dargestellt. Anhang 3 zeigt zusätzlich die jeweiligen Wärmeerzeugeranteile auf Baublockebene.

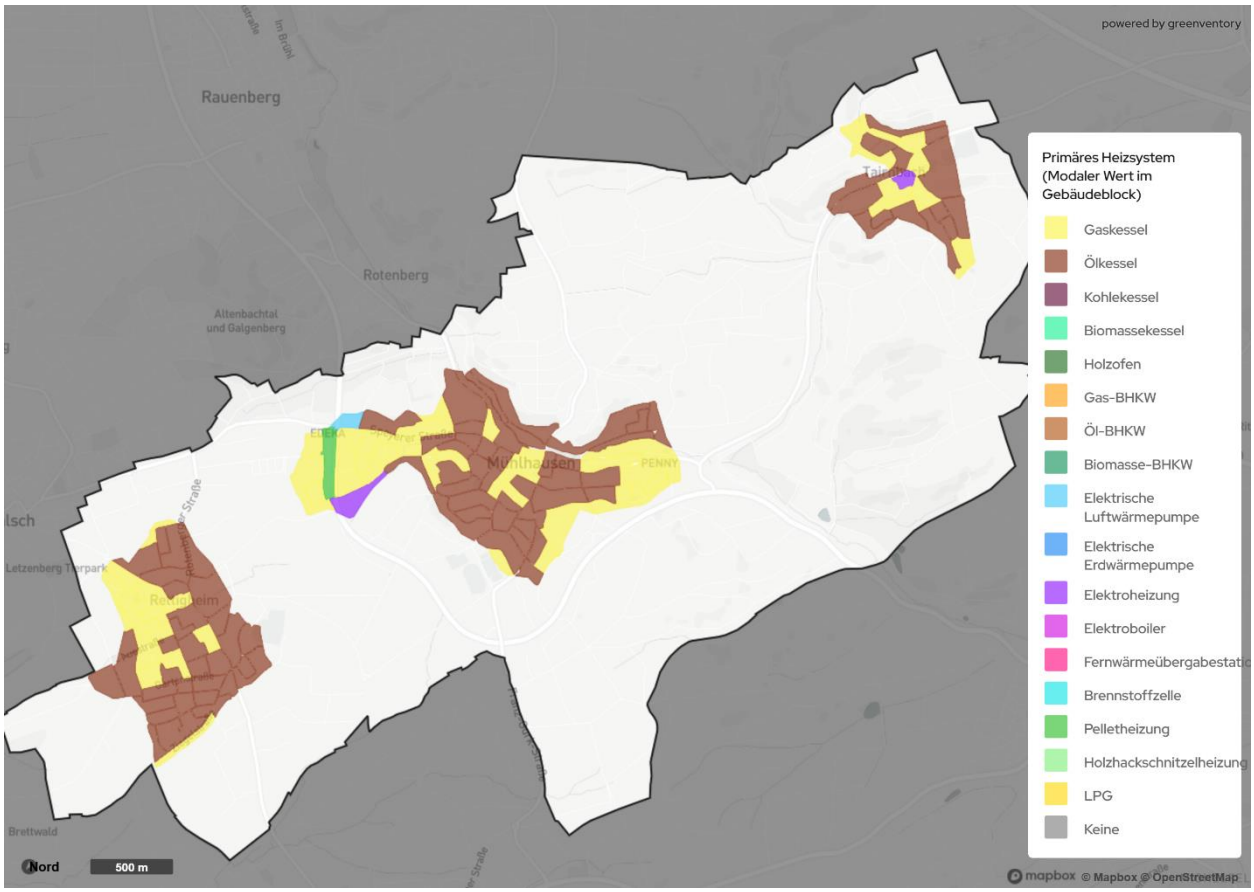


Abbildung 11: Räumliche Verteilung der dezentralen Wärmeerzeuger auf Baublockebene

[25] Plus 15x unbekannt, 2x LPG (Flüssiggas), 1x Kohleofen

3.4 Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur

Die Wärme in Mühlhausen wird im Status Quo vorrangig durch fossile Energieträger erzeugt. Abbildung 12 zeigt die vorherrschende Wärmeversorgungssituation nach Brennstoffkategorien in Mühlhausen auf Baublockebene, unterteilt in Gebiete mit überwiegender Versorgung mittels Erdgases, Strom oder Heizöl.

Das Gasnetz erschließt nahezu alle Bereiche der Ortsteile, sodass ein entsprechend hoher Anteil überwiegend erdgasversorgter Gebiete vorliegt. Neben Erdgas und Heizöl wird ein Teilgebiet überwiegend mit (Wärme-)Strom versorgt.

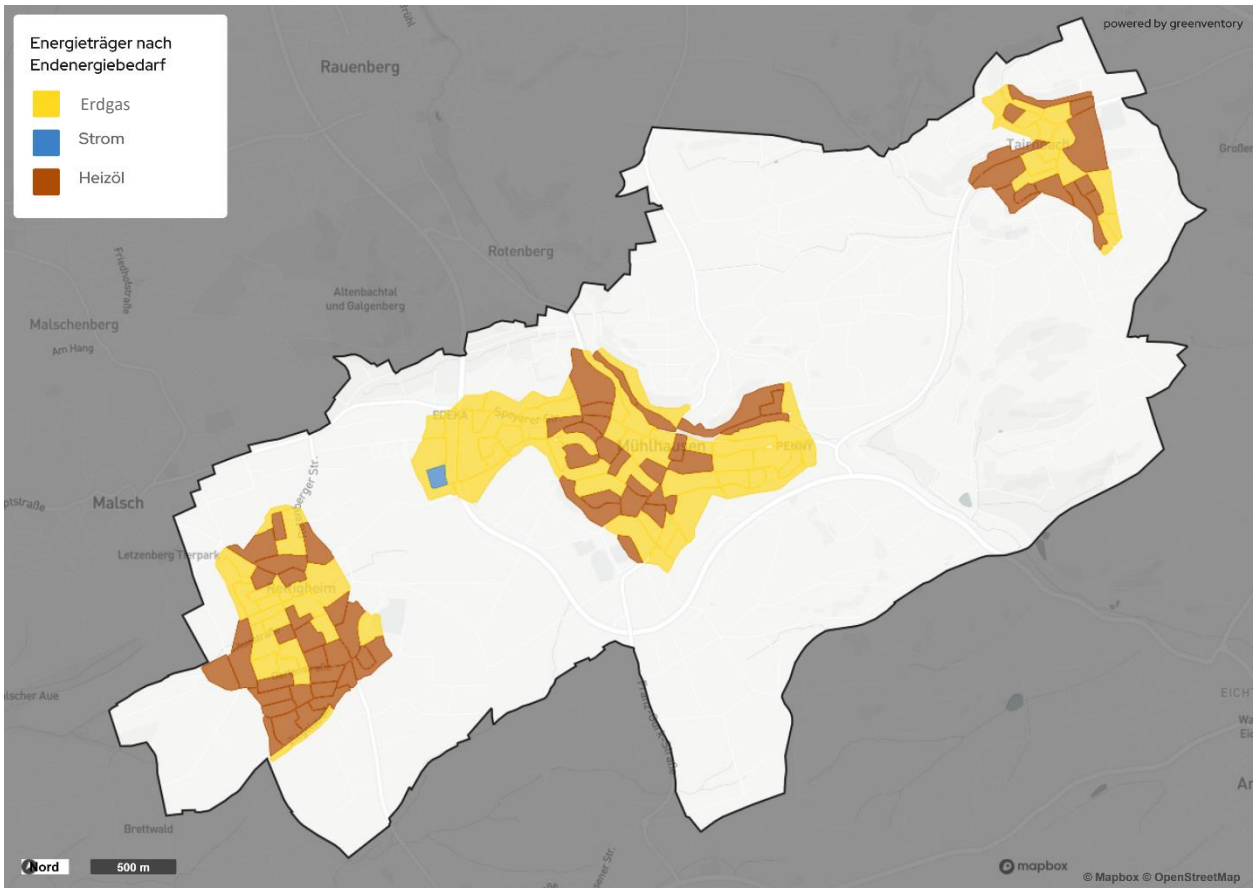


Abbildung 12: Wärmeversorgung nach Brennstoffkategorie (Energieträger) (Status Quo)

In Mühlhausen liegt zum Zeitpunkt der Berichtserstellung kein Nah- oder Fernwärmenetz vor. Das Zielszenario (vgl. Kap. 5) greift dahingehende aktuelle Planungen auf. Darunter ein geplantes Wärmenetz im Rahmen des Schulneubaus in der Ortsmitte von Tairnbach sowie die Entwicklung des Wohngebiets im Bereich der alten Gärtnerei im Westen von Tairnbach.

Weite Teile der Gemarkung Mühlhausen werden über ein Gasnetz des Betreibers Netze Südwest (ein Unternehmen der Erdgas Südwest) versorgt. Der Konzessionsvertrag mit Erdgas Südwest besteht seit August 2007. Das Gasnetz (Mitteldruck) umfasst eine Trassenlänge von ca. 59 km. Insgesamt lagen im Jahr 2023 ca. 1.210 Gebäudeanschlüsse auf der Gemarkung vor. Der

wesentliche Netzbau erfolgte Anfang der 1990er Jahre (ca. zwei Drittel der heutigen Leitungsmeter). In den darauffolgenden Jahren ging der Ausbau des Gasnetzes stetig zurück; im Zeitraum der letzten 10 Jahre wurden nur noch rund 3 km Leitungen verlegt. Eine Übersicht über die erdgasversorgten Gebiete mit jährlichem Erdgasverbrauch auf Baublockebene gibt Abbildung 13. Dabei ist zu beachten, dass Erdgas teilweise nicht der primär genutzte Energieträger für Wärme in den Baublöcken ist (vgl. dazu Abbildung 12).

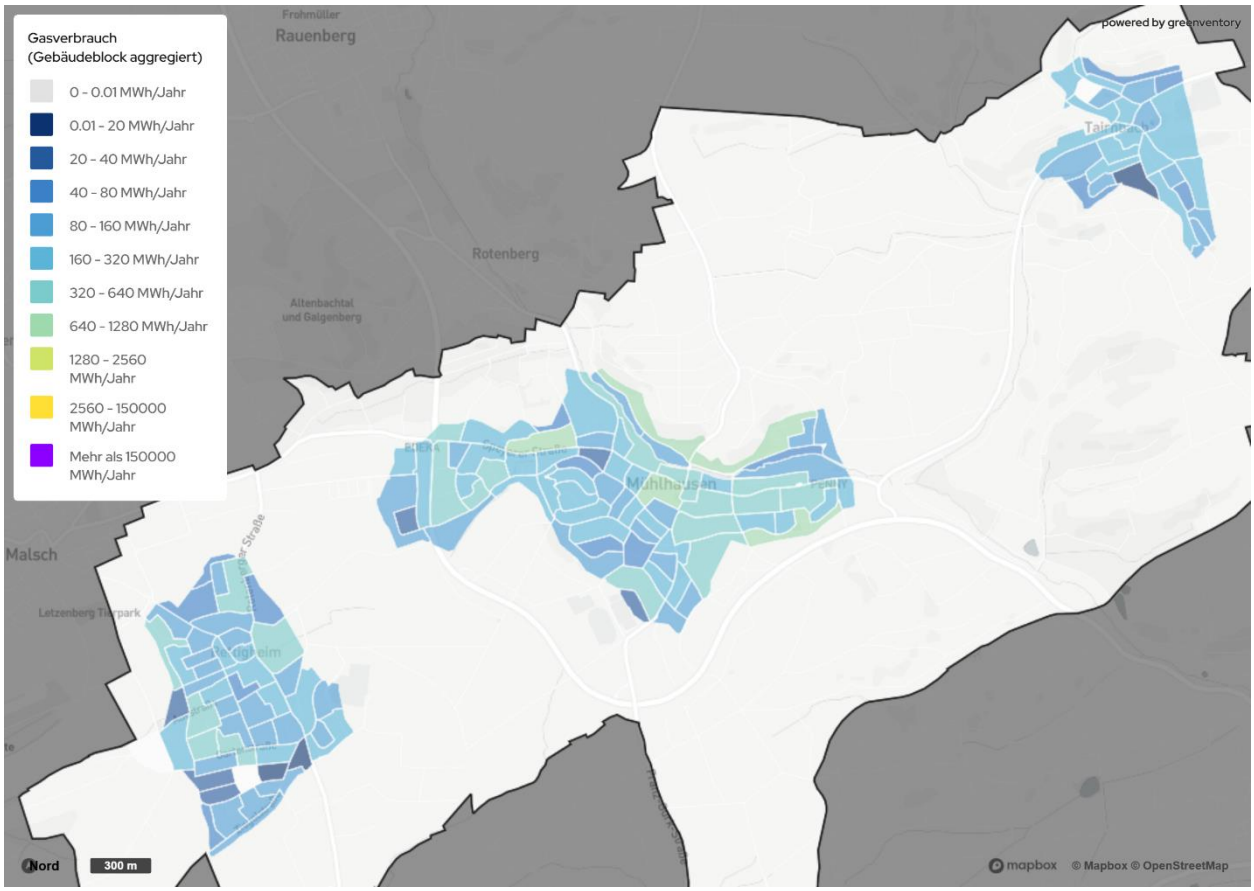


Abbildung 13: Gasnetzgebiete mit durchschnittlichem Verbrauch auf Gebäudeblockebene (Status Quo)

In Mühlhausen bestehen bislang keine Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen. Ebenso liegen keine Informationen zu bestehenden, geplanten oder genehmigten Wärme- und Gasspeichern vor.

3.5 Abwasserinfrastruktur

Teile des Abwassers der Gemarkung Mühlhausen (von ca. 2.700 Einwohner:innen) werden zum Klärwerk Kronau westlich des Untersuchungsgebiets geleitet, welches durch den Abwasserverband Kraichbachniederung betrieben wird. Die durchschnittliche Wassertemperatur am Auslauf der Kläranlage betrug nach Angaben des Abwasserverbands Kraichbachniederung im Februar 2024 im Mittel 12,2 °C.

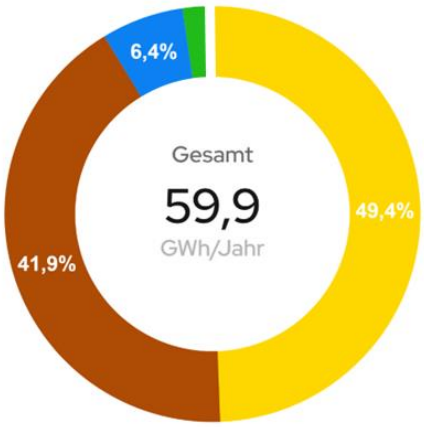
Daneben sind insgesamt 54.000 Bürger:innen an das Abwassernetz des Abwasser- und Hochwasserschutzverbands Wiesloch (AHW) angeschlossen, darunter etwa 6.100 Einwohner:innen von Mühlhausen. Im Untersuchungsgebiet liegen dabei ausschließlich Mischwasserkanäle vor. Davon umfassen rund 1.170 m Leitungslänge einen Durchmesser von mindestens 800 mm. Der Trockenwetterabfluss beträgt nach Informationen des Abwasser- und Hochwasserverbands Wiesloch am Ortseingang aus Richtung Tairnbach kommend ca. 12 l/s. Das Abwasser wird zur Kläranlage Wiesloch geleitet, die über einen Trockenwetter Tagesmittelwert zwischen 100-120 l/s sowie eine durchschnittliche Wassertemperatur im Auslauf von 15-17 °C verfügt.

Georeferenzierte Kanalbestandspläne konnten im Rahmen der Wärmeplanung nicht zur Verfügung gestellt werden.

3.6 Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der Daten von 2021 bis 2023

Endenergie

In Summe beträgt der **Endenergiebedarf** der Gemeinde Mühlhausen rund 59,9 GWh/Jahr bzw. 59.900 MWh/Jahr. Das entspricht pro Einwohner einem Endenergiebedarf von ca. 6,8 MWh/a. Abbildung 14 zeigt den gesamten Endenergieverbrauch in GWh/a gegliedert nach den jeweils vorherrschenden Energieträgern.



Energieträger		Endenergiebedarf GWh/Jahr
Gas (Netz)	49,4 %	29,6
Heizöl	41,9 %	25,1
Strom (Mix bundesweit)	6,4 %	3,9
Holzpellets	1,8 %	1,1

Abbildung 14: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (Darstellung des Medians der Jahre 2021 bis 2023)[26]

Die **Wärme** in Mühlhausen wird zum Status Quo vorrangig durch Erdgas erzeugt, das einen Anteil von fast 50 % des Gesamtendenergieverbrauchs im Wärmesektor ausmacht. Den zweithöchsten Anteil hat Heizöl (42 %), gefolgt von geringen Anteilen von Strom und Biomasse (Holz / Holzpellets). Der Verbrauch von Wärmestrom (Stromdirektheizungen, Wärmepumpen) entspricht dabei

[26] Nicht dargestellt sind geringe Anteile von Kohle und Flüssiggas (Anteil je unter 0,1 % des Endenergieverbrauchs)

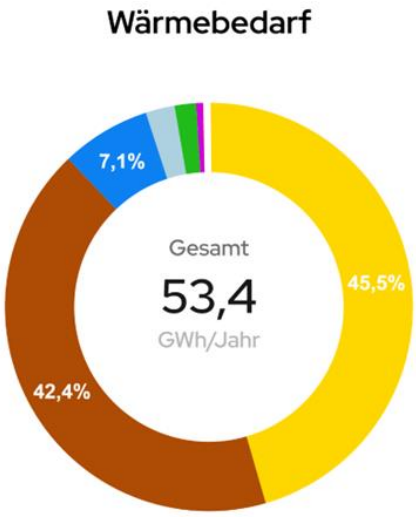
ca. sechs Prozent des Gesamtendenergieverbrauchs. Zum aktuellen Stand wird der Strommix in Deutschland noch nicht vollständig aus erneuerbaren Energien erzeugt, sodass der Anteil fossiler Energieträger in Summe mit ca. 95 % zu bilanzieren ist. Bis 2040 muss der Anteil fossiler Energieträger für die treibhausgasneutrale Wärmeversorgung auf null reduziert werden. Die verbleibenden zwei Prozent Biomasse/Holz sind bereits den erneuerbaren Energiequellen zuzuordnen. Dies entspricht ca. 1.100 MWh/a.

Eine Nutzung unvermeidbarer Abwärme bzw. Kälte im Bestand ist nicht bekannt. In der Plattform für Abwärme der BAFA (BfEE) sind keine Unternehmen für die Gemarkung Mühlhausen eingetragen.[27]

Der leitungsgebundene Endenergieverbrauch für den Sektor Wärme umfasst Anteile des Gas- sowie Stromnetzes und beträgt in Summe 33,5 GWh, davon 29,6 GWh Erdgasverbrauch. Daher ist der Anteil erneuerbarer Energien am jährlichen leitungsgebundenen Endenergieverbrauch im Status Quo gering. Nur der Stromanteil (3,9 GWh/Jahr) kann aktuell als in Teilen erneuerbar eingestuft werden.[28] Damit sind rund 7 % des aktuellen leitungsgebundenen Endenergieverbrauchs für Wärme erneuerbar.

Die sonstigen fossilen Brennstoffe wie z. B. Braunkohle und Steinkohle sind in der Bilanz vernachlässigbar.

<u>Wärmebedarf (Nutzenergie)</u>



Energieträger		Wärmebedarf GWh/Jahr
Gas (Netz)	45,5 %	24,3
Heizöl	42,4 %	22,6
Strom (Mix bundesweit)	7,1 %	3,8
Luftwärme	2,3 %	1,2
Holzpellets	1,7 %	0,903
Erdwärme	0,5 %	0,263

Abbildung 15: Wärmebedarf nach Energieträgern (Median der Jahre 2021 bis 2023)

[27] vgl. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (2025): PfA – Datentabelle https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_datentabelle_excel.html?nn=1616544

[28] Der Anteil erneuerbaren Stroms betrug im Jahr 2024 im bundesweiten Strommix knapp 63 Prozent. vgl. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (2025): Öffentliche Stromerzeugung 2024: Deutscher Strommix so sauber wie nie

Der jährliche Wärmebedarf (Nutzenergiebedarf)[29] der Gemeinde Mühlhausen beläuft sich insgesamt auf etwa 53 GWh/a. In Abbildung 15 ist die Verteilung des gesamten Wärmebedarfs – dargestellt in GWh pro Jahr – differenziert nach den jeweiligen Energieträgern visualisiert. Dies entspricht einem durchschnittlichen Bedarf von rund 6 MWh pro Einwohner jährlich.

Vom Gesamtwärmebedarf entfallen ca. 83 % auf das private Wohnen, 12 % auf Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD), rund 3 % auf den öffentlichen Sektor und 2 % auf Industrie und Produktion. Die Wärmebedarfe sind dabei in die Nutzungsarten Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme aufgeschlüsselt.

Die Analyse des Wärmebedarfs ist in der kommunalen Wärmeplanung von zentraler Bedeutung, weil sie aufzeigt, wie viel Wärme tatsächlich in den Gebäuden ankommt und genutzt wird – unabhängig davon, wie viel Energie ursprünglich bereitgestellt wurde. Nur durch das Verständnis des tatsächlichen Wärmebedarfs lassen sich gezielte Maßnahmen zur Effizienzsteigerung, zur energetischen Sanierung von Gebäuden und zur Umstellung auf klimafreundliche Heizsysteme entwickeln. Zudem macht die Betrachtung der Nutzenergie die Umwandlungsverluste sichtbar, die zwischen der gelieferten Endenergie und der tatsächlich genutzten Wärme entstehen. Dadurch können Kommunen fundierte Entscheidungen treffen, um Energieverluste zu minimieren, die Versorgung effizienter zu gestalten und ihre Klimaziele wirksam zu verfolgen.

Wärmebedarfs- und Wärmeliniendichten

Abbildung 16 zeigt den Wärmeverbrauch je ha Bodenfläche pro Jahr auf Baublockebene für die Gemeinde Mühlhausen (**Wärmebedarfsdichte**). Die Werte reichen von grünen/gelben Kategorien (geringer Verbrauch pro ha Bodenfläche) bis zu orangenen/rötlichen Kategorien (erhöhter Verbrauch). Die Daten stellen grobe Orientierungswerte dar, die ggf. im Rahmen von Nachprüfungen hinsichtlich einer Wärmenetzeignung näher zu untersuchen sind. Es zeigt sich, dass insbesondere der Ortskern von Mühlhausen und kleinräumig die Ortskerne der Ortsteile Rettigheim und Tairnbach, vor allem aufgrund ihrer hohen Nutzungs- und Bebauungsdichte, hohe Wärmebedarfsdichten aufweisen (dunkelorange/rote Bereiche).

[29] Endenergie ist die Energie, die Haushalte und Betriebe für Heizung und Warmwasser beziehen (z. B. Erdgas, Fernwärme), während Nutzenergie die tatsächlich im Gebäude ankommende Wärme ist – also das, was nach Umwandlungsverlusten effektiv genutzt wird.

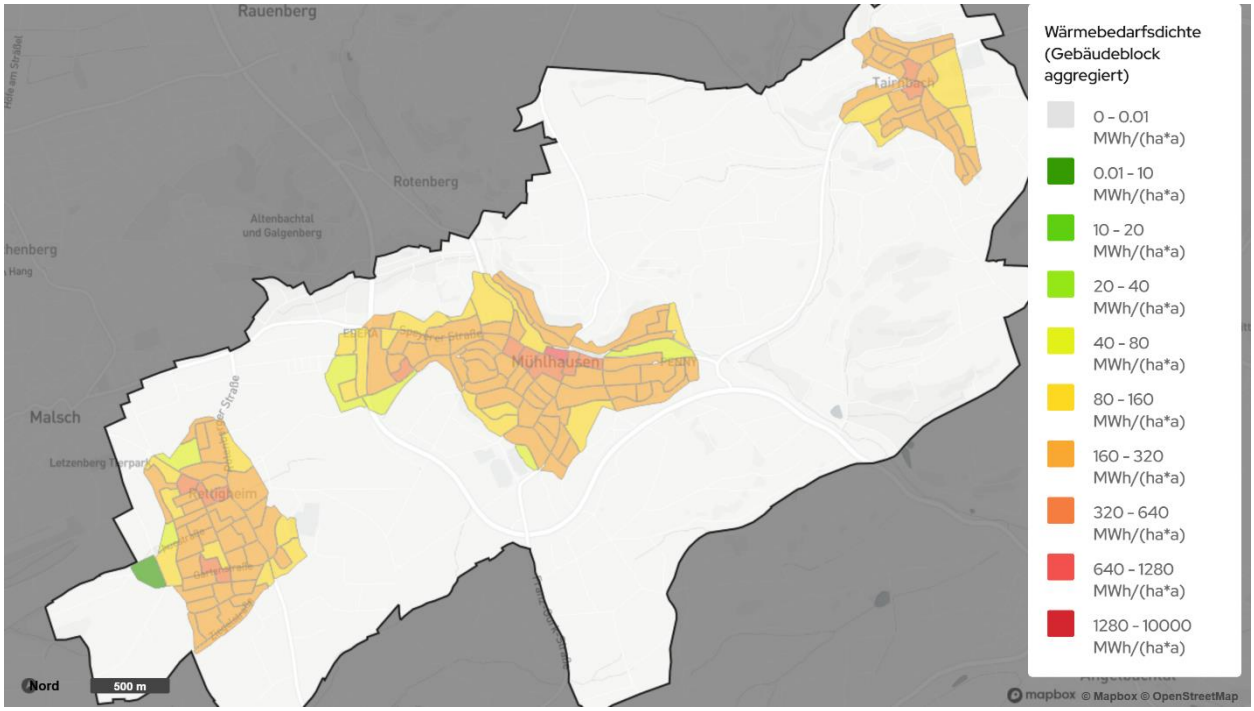


Abbildung 16: Spezifische Wärmebedarfsdichte auf Gebäudeblockebene

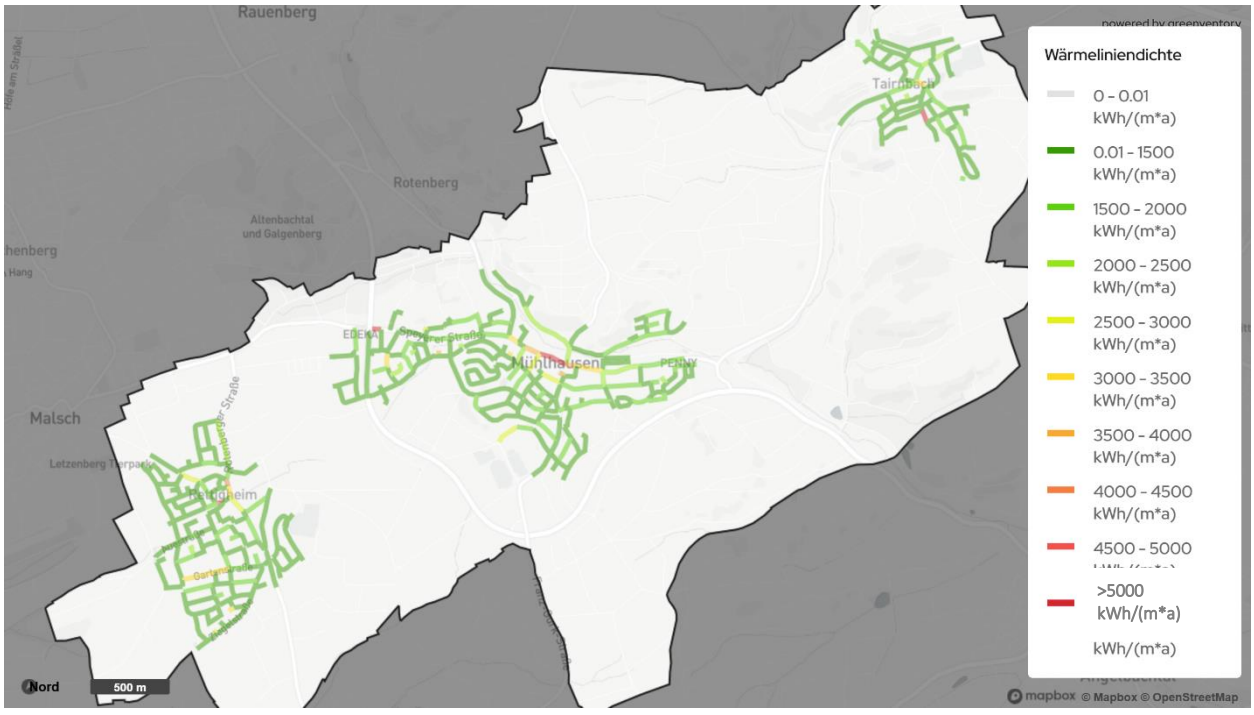


Abbildung 17: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmeliniendichte)

Auch die **Wärmeliniendichte** (vgl. Abbildung 17) ermöglicht eine spezifische Aussage hinsichtlich potenzieller Wärmeabnahmemengen in Bezug auf vordefinierte Straßenabschnitte (kWh je m/Jahr)[30]. In den Ortsteilen ergeben sich dabei überwiegend geringe Wärmeliniendichten.

[30] Üblicherweise umfasst ein Straßensegment den Abschnitt zwischen zwei Straßenkreuzungen.

Ausnahmen mit hohen Wärmeliniendichten bilden einzelne Straßenzugabschnitte in den Ortsteilzentren sowie der Bereich um das Vitalis Altenpflegezentrum im Westen von Mühlhausen. Geringfügig erhöhte Wärmeliniendichten sind zudem im Bereich der Schulen von Rettigheim (Gartenstraße) und Mühlhausen (Schulstraße) zu sehen.

Großverbraucher von Wärme

Das WPG sieht in Anlage 2, Abschnitt I, Nummer 2, Unternummer 7 eine standortbezogene kartographische Darstellung von Großverbrauchern vor. In Abbildung 18 sind Großverbraucher mit einem hohen Wärmebedarf (Nutzenergie) ab 250 MWh/Jahr dargestellt.



Abbildung 18: Verortung der Großverbraucher (mind. 250 MWh/a) im Bereich Wärme - A) Grundschule Rettigheim; B) Mühlhausen Vitalis Seniorenresidenz ; C) Mühlhausen Kraichgauschule

Treibhausgas-Emissionen

In Summe werden in Mühlhausen rund 15.100 t CO_2äq pro Jahr emittiert. Die Verteilung der THG-Emissionen auf Baublockebene zeigt Abbildung 19. Dabei treten insbesondere die Ortsteilkerne (Rettigheim, Mühlhausen, Tairnbach) mit dichter Bebauung mit erhöhten Emissionen hervor. Dies ist auf den höheren Wärmebedarf sowie die aktuell fossile Wärmeversorgung zurückzuführen. Des Weiteren sind erhöhte THG-Emissionen im Gewerbegebiet entlang der B 39 in Mühlhausen sowie bei der Kraichgauschule sichtbar.

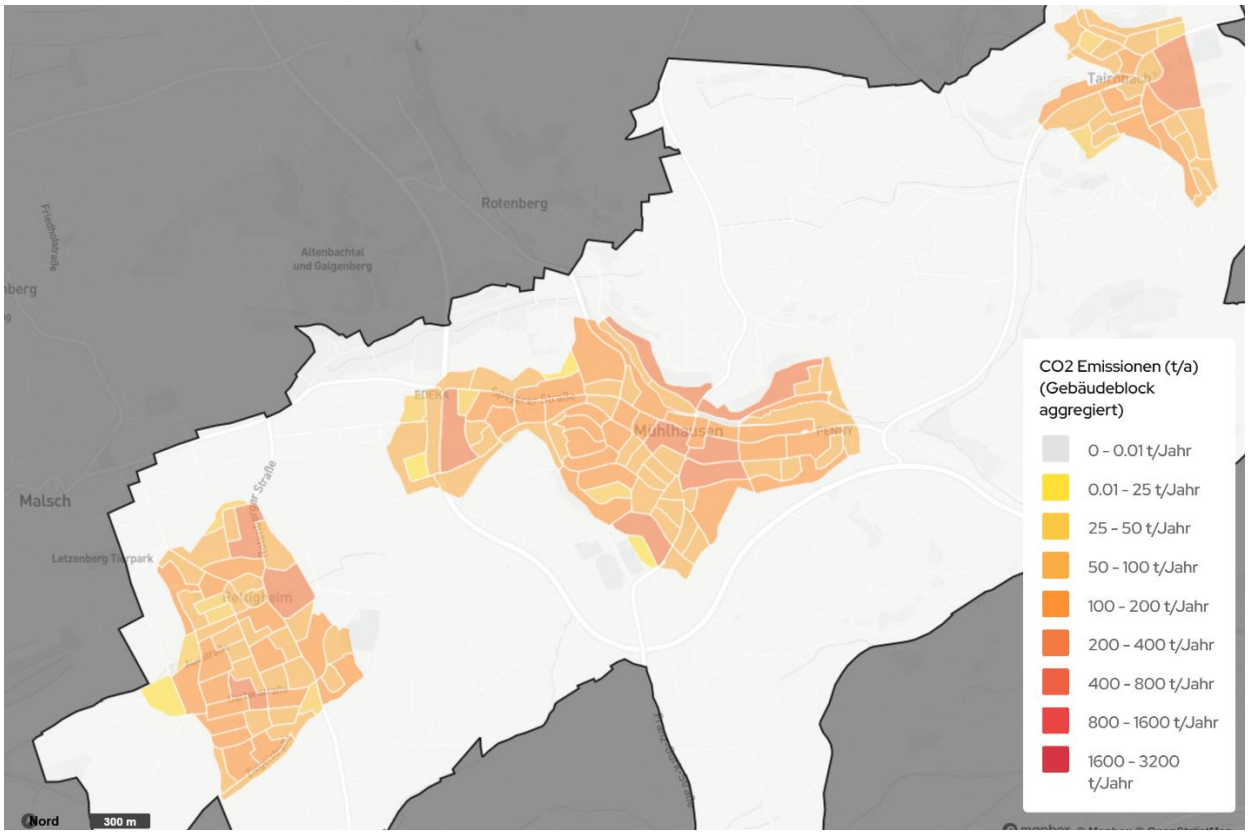


Abbildung 19: THG-Emissionen auf Gebäudeblockebene

Der THG-Anteil von Heizöl beträgt aufgrund des hohen Emissionsfaktors (vgl.Tabelle 5) rund 49 %. Der THG-Anteil durch den Einsatz von Erdgas ist mit rund 43 % zu bilanzieren. Die THG-Emissionen von Stromdirektheizungen und Wärmepumpen (zusammengefasst im Bereich Strom) liegen bei ca. 8 % der Gesamt-Emissionswerte. Verbleibende geringe Anteile entfallen auf Biomasse.

4 Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse erfolgte wie auch die Bestandsanalyse u. a. mit Hilfe des Digitalen Zwillings.

4.1 Energieeinsparung und Energieeffizienz

- Energetische Sanierung der Wohngebäude und Nichtwohngebäude

Die **energetische Sanierung** der Bestandsgebäude bietet einen großen Hebel, um den Raumwärmebedarf der Gebäude zu senken. Manche Häuser sind effizienter, vor allem Neubauten oder sanierte Gebäude, andere wiederum weniger effizient. Eigentümer schlecht isolierter Gebäude sind hingegen oft sparsamer und heizen nicht so viel oder nicht so viele Räume.

Die Ermittlung des Sanierungspotenzials erfolgt modellbasiert. Unter dem Begriff des Sanierungspotenzials wird die Differenz des aktuellen Wärmebedarfs im Bestand zum Wärmebedarf in saniertem Zustand verstanden. Dabei wird berücksichtigt, dass die jährlichen Sanierungsraten, d. h. der Anteil des Gebäudebestandes, der im Durschnitt pro Jahr saniert wird, unter realistischen Annahmen begrenzt sind. Während zur Erreichung der Klimaneutralität bis 2045 (Ziel des Bundes, in Baden-Württemberg ist die Treibhausgasneutralität bis 2040 als Ziel gesetzt) eine durchschnittliche Sanierungsrate von 1,73 %[31] benötigt wird, entwickelte sich die Sanierungsrate in Deutschland in den vergangenen Jahren sogar leicht rückläufig. Im Jahr 2024 lag diese bei 0,69 %, im Jahr 2022 noch bei 0,88 %.[32] Um die lokalen Klimaziele zu erreichen, wurde für die Gemeinde Mühlhausen ein Zielwert einer jährlichen Sanierungsrate von 1 % festgelegt, wobei von einer Sanierungstiefe der Energieeinsparverordnung EnEV 2014[33] ausgegangen wird.

Den Nichtwohngebäuden liegen, je nach Sektor, pauschale interpolierte, prozentuale Einsparungsfaktoren nach der Studie „Energie- und Klimaschutzziele 2030“ zugrunde.[34] Für den Sektor „Gewerbe, Handel und Dienstleistungen“ (GHD) umfasst die Einsparung bis zum Zieljahr demnach 37 % des Wärmebedarfs, für den Sektor „Industrie“ 29 % und für „öffentliche Gebäude“ 33 %.

Die sich daraus ergebenden berechneten Einsparpotenziale für den Gebäudebestand in Mühlhausen werden im nachstehenden Diagramm (Abbildung 20) gezeigt. Räumlich werden die Einsparpotenziale in Abbildung 22 in Kapitel 4.2 dargestellt. Die Einsparung durch Sanierung bis

[31] vgl. Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (2021).

[32] vgl. Bundesverband energieeffiziente Gebäudehüllen e.V.: Sanierungsquote, https://buveg.de/sanierungsquote/ (letzter Abruf: 09.09.2025)

[33] vgl. Institut für Energie-Effiziente Architektur mit Internet-Medien: Energieeinsparverordnung – EnEV 2014, https://www.enev-online.com/enev_2014_volltext/ (letzter Abruf: 27.08.2025)

[34] Fuchs et al. (2017)

zum Zieljahr beträgt ca. 5,7 %, und entspricht einer Senkung von einem aktuellen Wärmebedarf von 53,4 GWh/a auf 50,3 GWh/a im Jahr 2040.

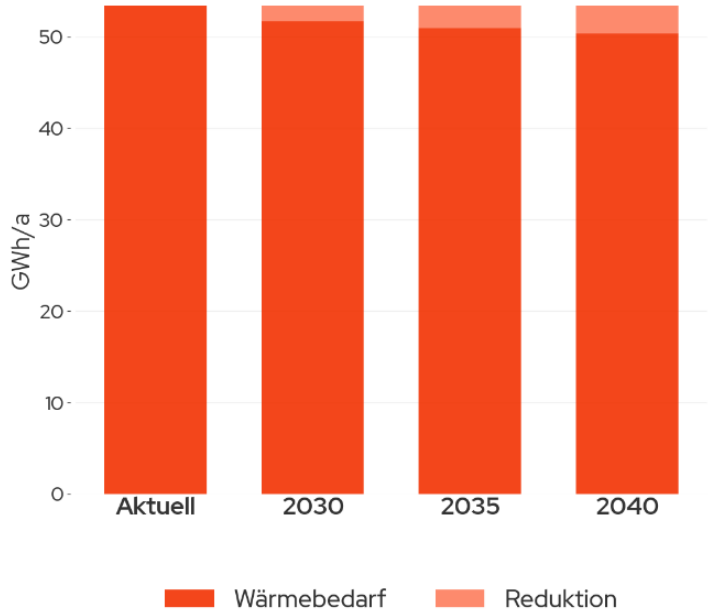


Abbildung 20: Potenzielle Wärmebedarfsreduktion bis zum Zieljahr (2040) mit Zwischenjahren in Mühlhausen

Weitere Potenziale zur **Effizienzsteigerung** im Gebäudebestand betreffen insbesondere folgende Maßnahmen (vgl. auch Abbildung 21):

- Effizienzsteigerung der Heizsysteme: Für Effizienzsteigerungen von Heizsystemen gibt es verschiedene technische Optionen, z. B. Absenkung der Vorlauftemperatur mittels Einstellung von Anlagenparametern, Nachtabsenkung der Temperaturen, Überprüfung/Berücksichtigung der Anwesenheitszeiten und der anschließenden Anpassung von Zeitplänen der Bewohner und Nutzer oder vor allem der hydraulische Abgleich, bei dem alle Teile des Heizsystems genau aufeinander abgestimmt werden.[35]

- Technisches Monitoring und Optimierung von Anlagen: Bei Nichtwohngebäuden (Gewerbe, Industrie oder öffentliche Liegenschaften) kann die Effizienz und Funktionsweise von technischen Anlagen mit Hilfe eines Monitorings, regelmäßigen Kontrollen oder unter Einsatz von Sensorik überprüft und optimiert werden, z. B. durch automatische Einzelraumregelung.

- Einsparung von Prozesswärme: Wesentliche Effizienzpotenziale bestehen beim Verbrauch von Prozesswärme bei Industriebetrieben durch Modernisierungs- und Optimierungsmaßnahmen, z. B durch energieeffiziente Anlagenkomponenten (wie Pumpen und Ventilatoren) oder effiziente Umwandlungs- und Erzeugertechnologien. Weitere Potenziale bietet die

[35] vgl. https://www.energiewechsel.de/KAENEF/Redaktion/DE/Standardartikel/hydraulischer-abgleich-energieeffizientes-heizen.html

Wärmerückgewinnung aus Abwärme. Die bisher ungenutzte Abwärme kann für das Heizen von Gebäuden, das Aufbereiten von Warmwasser oder zur Vorwärmung von Verbrennungs- und Trocknungsluft verwendet werden. Die Wärme kann zudem ausgekoppelt werden und über ein Wärmenetz weitere Gebäude beheizen.

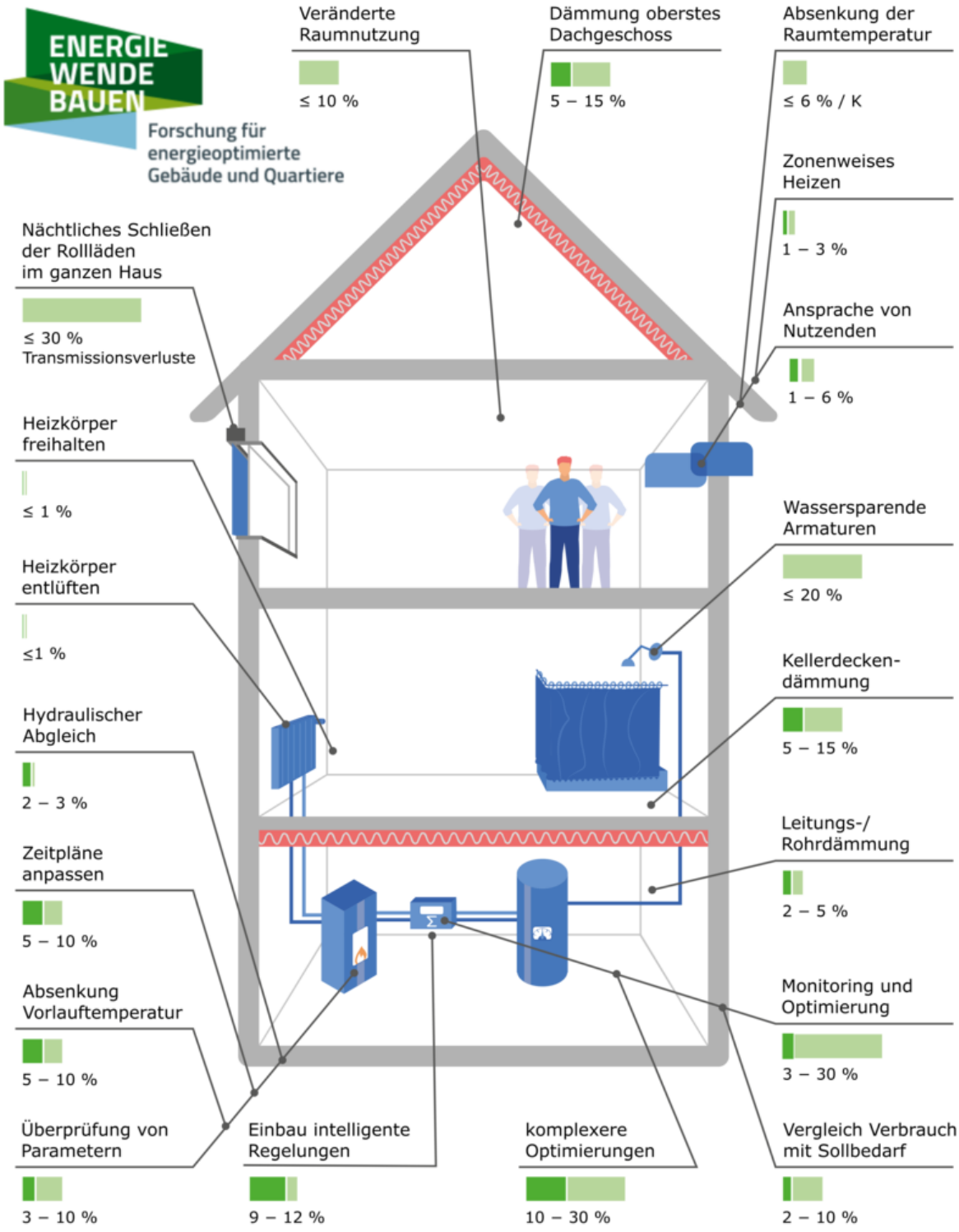


Abbildung 21: Mögliche Effizienzmaßnahmen und Einsparpotenziale im Gebäudebestand (Quelle: Rehmann et al. (2022))

4.2 Definition von Gebieten mit erhöhtem Einsparpotenzial

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

In Abbildung 22 sind Einsparpotenziale durch Sanierung auf Baublockebene dargestellt. Die Sanierungspotenzialklasse (niedrig, mittel, hoch) basiert auf der Sanierungstiefe, welche sich aus dem Verhältnis von spezifischem Wärmebedarf (berechnet nach TABULA (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment))[36] im sanierten Zustand und dem momentanen Bedarf ergibt. Aus der Berechnung erfolgt ein Wert zwischen 0 und 1. Werte zwischen 0 und 0,33 würden bedeuten, dass die Gebäudehülle in schlechtem Zustand ist und ein hohes Sanierungspotenzial besitzt (Sanierungspotenzialklasse „hoch“). Werte zwischen 0,33 und 0,67 stehen für ein mittleres Sanierungspotenzial (gelb dargestellt). In grün gezeigt sind Werte über 0,67, nach welchem lediglich ein geringes Sanierungspotenzial besteht, da die Gebäudehülle bereits einen guten bis sehr guten Zustand aufweist.

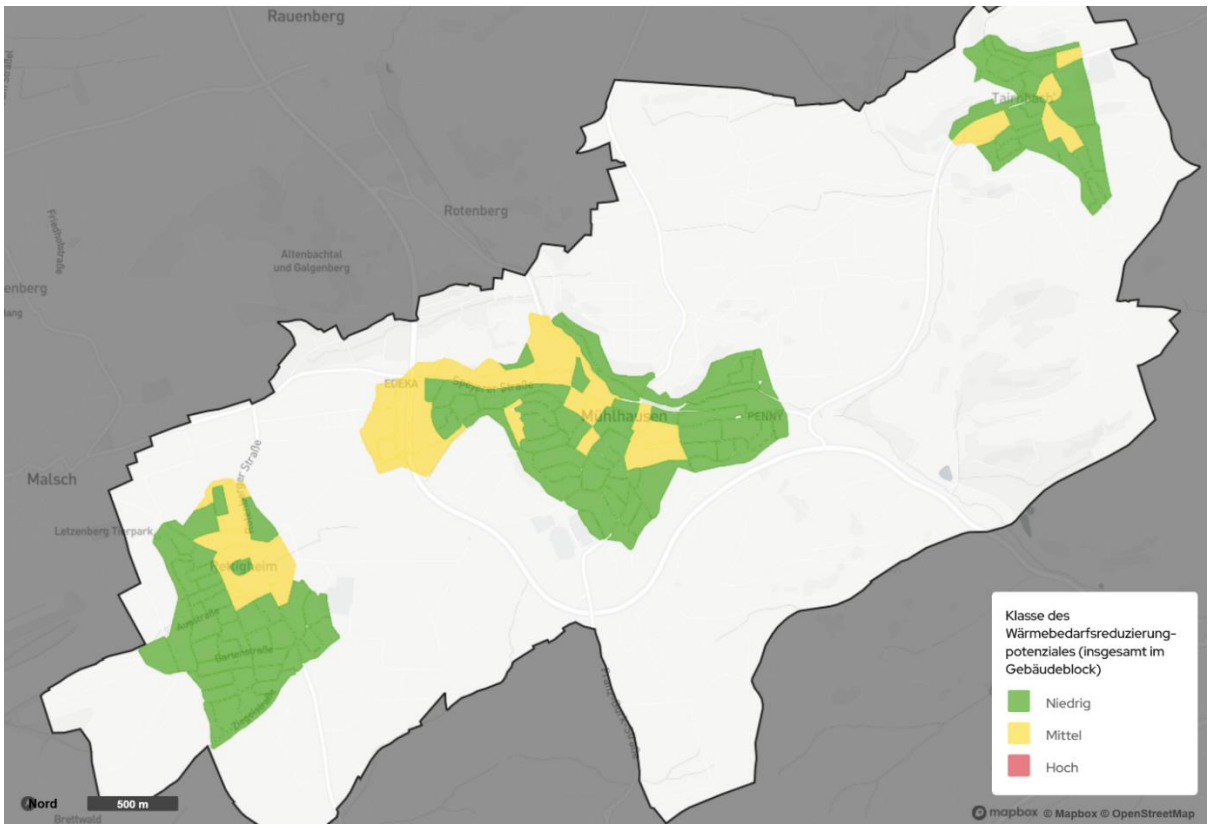


Abbildung 22: Verteilung von Einsparpotenzialen auf Baublockebene

[36] vgl. https://www.iwu.de/forschung/gebaeudebestand/tabula/

Anhand dieser räumlichen Verteilung können Gebiete abgeleitet werden, die künftig als Sanierungsgebiete von Interesse sein könnten. Die Ausweisung von Sanierungsgebieten kann Entwicklungsprozesse zur Modernisierung von Gebäuden und Infrastruktur in Stadtteilen anstoßen, beispielsweise durch finanzielle Anreize und Steuererleichterungen. Sanierungsgebiete werden durch eine Sanierungssatzung nach § 142 Baugesetzbuch (BauGB) förmlich festgelegt. Der Sanierungsbedarf privater Gebäude ist dabei i. d. R. nicht allein ausschlaggebend für eine mögliche Ausweisung eines Teilgebietes als Sanierungsgebiet. Voraussetzung für die Durchführung einer städtebaulichen Sanierungsmaßnahme nach § 136 ff. BauGB ist das Bestehen sog. städtebaulicher Missstände[37], zu deren Behebung das Gebiet durch Sanierungsmaßnahmen wesentlich verbessert oder umgestaltet werden soll. Vor der förmlichen Festlegung eines Sanierungsgebietes werden i. d. R. vorbereitende Untersuchungen nach § 141 BauGB durchgeführt.

Aus der Betrachtung der Einsparpotenziale auf Baublockebene können für Mühlhausen keine Gebiete mit hohem Einsparpotenzial ermittelt werden. Mittlere Einsparpotenziale liegen für die Ortskerne von Rettigheim und Tairnbach sowie Teile des Ortskerns von Mühlhausen vor. Hinzu kommen Teile des westlich gelegenen Gewerbegebiets von Mühlhausen, da dort aufgrund erhöhter Wärmeverbräuche ein größeres potenzielles Reduktionspotenzial vorliegt. Die Einsparung des Gebiets der alten Gärtnerei in Tairnbach bezieht sich noch auf den alten Gebäudebestand, im geplanten Neubaugebiet werden in den kommenden Jahren keine Wärmebedarfsreduktionspotenziale bestehen.

Jüngst fanden bzw. finden bereits städtebauliche Förderungen im Landessanierungsprogramm statt mit den Gebieten „Ortsmitte II“ in Mühlhausen (Förderrahmen: 4,5 Mio. € von 2010 bis 2022) und „Rettigheim III“ (Förderrahmen 1,5 Mio. € von 2018 bis 2027). Dabei wurden, bzw. werden u. a. Modernisierungsmaßnahmen im Gebäudebestand realisiert. Dies umfasst Verbesserungen der Haustechnik, energetische und bautechnische Erneuerungen sowie auch den Rückbau untergeordneter Gebäudeteile oder die Umnutzung von Gebäuden zu Wohnzwecken.[38]

4.3 Erneuerbare Erzeugungspotenziale in Mühlhausen

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

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

[38] vgl. die STEG Stadtentwicklung GmbH (2022).

Verfügbarkeit stärken sie außerdem die lokale Wertschöpfung und reduzieren Importabhängigkeiten für fossile Energieträger. Vielfach sind Technologien marktreif entwickelt, so dass – bei langfristigem Planungshorizont (> 20 Jahre) und hinsichtlich steigender CO_2-Preise – erneuerbare Energiequellen mittlerweile konkurrenzfähig erschlossen werden können.

Im Rahmen der **Potenzialanalyse** werden die auf der Gemarkung vorhandenen Potenziale der wesentlichen erneuerbaren Energieträger für Wärme und Strom ermittelt. Nach dem Leitfaden für kommunale Wärmepläne des KWW Halle „*bietet es sich an, technische Angebotspotenziale zu erheben und anschließend den Bedarfen gegenüberzustellen. Es kann keine umfassende Analyse der wirtschaftlichen und erschließbaren Potenziale erfolgen. Jedoch ist es sinnvoll bereits bekannte Hemmnisse explizit darzustellen und damit verbundene Unsicherheiten aufzuzeigen*."[39] Das Wärmeplanungsgesetz fordert, die Potenziale zur Erzeugung von Wärme aus erneuerbaren Energien quantitativ und räumlich differenziert darzustellen (§ 16 WPG). Die Darstellung der Potenziale im Wärmeplan verfolgt das Ziel, Anhaltspunkte zu liefern, welche Energiequellen in vertiefenden, nachgelagerten Analysen genauer untersucht werden können.

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

4.3.1 Biomasse

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

Die räumliche Verteilung der für Biomasse u. U. relevanten Landnutzungsarten ist in Abbildung 23 zu sehen. Während der Süden der Gemarkung überwiegend von Waldflächen geprägt wird, befinden sich nördlich von Mühlhausen sowie im direkten Umkreis von Tairnbach und Rettigheim vorwiegend Acker- und Rebflächen. Die Siedlungsbereiche bzw. hier als „Wohnfläche" dargestellten Gebiete können hinsichtlich der Müllgewinnung und entsprechender energetischer Weiterverwertung, z. B. in einem Müllheizkraftwerk von Relevanz für die Wärmeversorgung sein. Die Müllverwertung von Mühlhausen erfolgt durch AVR und nicht auf der Gemarkung selbst, sodass das Potenzial im Rahmen dieses Wärmeplans nicht weiter betrachtet wird.

[39] Ortner et al. (2024), S. 60.

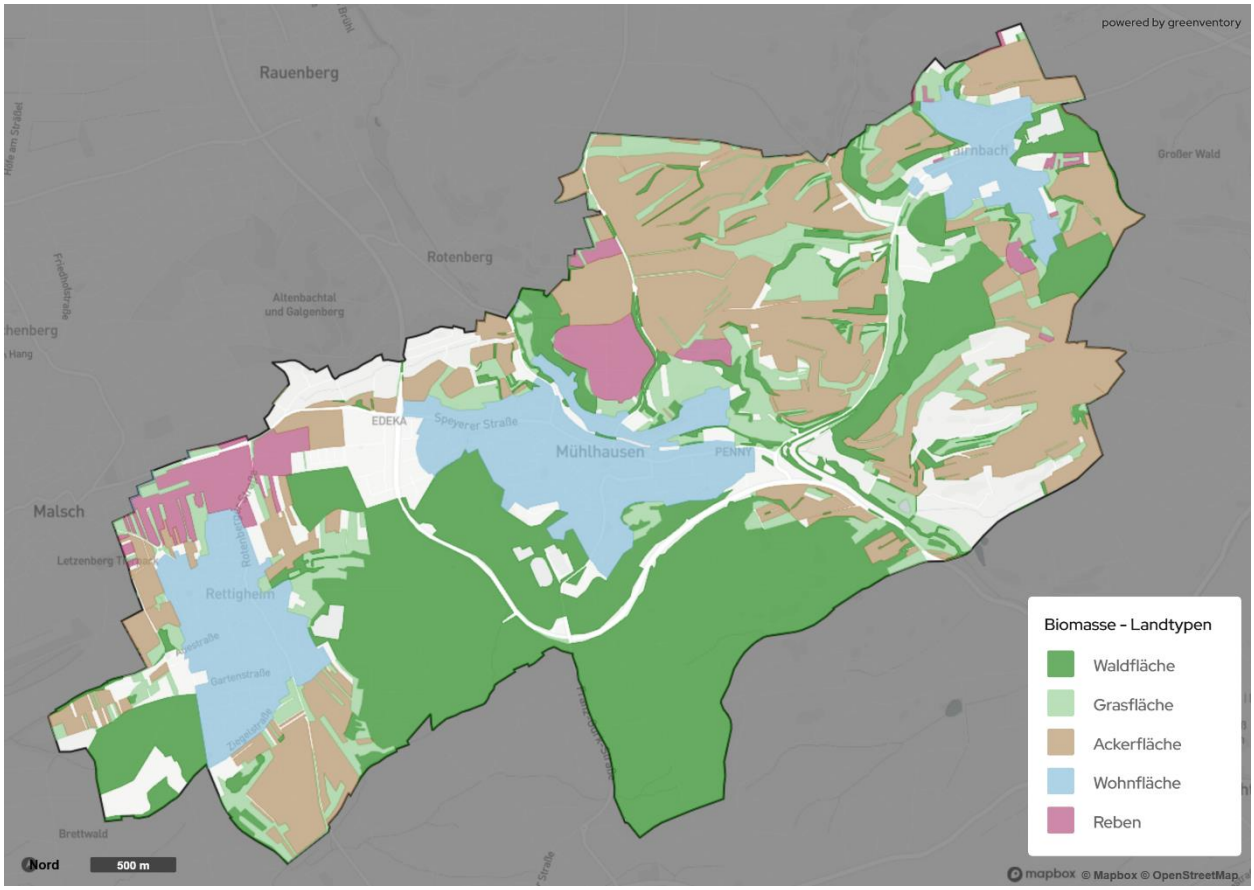


Abbildung 23: Flächennutzung in Mühlhausen nach Biomassepotenzialarten

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

Für **Waldrestholz** wird ein technisches Potenzial zur Wärmegewinnung in Höhe von 1.830 MWh/a ermittelt. Die Bestimmung erfolgt anhand der Flächenverfügbarkeit von Waldflächen auf Basis von üblichen Flächenerträgen dieses Biomassetyps. Als Anhaltswert dienen hier Flächenerträge von ca. 4,3 MWh/ha.[40] Im Zuge der Wärmeplanung wurde weitergehend analysiert, welches Potenzial sich damit auf Flächen in städtischem Eigentum ergibt. Hierbei beträgt die Summe des technischen Potenzials 1.110 MWh/a.

Weitere energetische Nutzungspotenziale ergeben sich aus **landwirtschaftlich genutzten Flächen (inkl. Rebflächen) und Grasflächen**, wobei auch hier derzeit keine

[40] vgl. Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) (2021).

Verwertungsmöglichkeiten auf der Gemarkung vorliegen. Zudem sind insbesondere bei landwirtschaftlichen Flächen Nutzungskonkurrenzen zu beachten, die eine Nutzung von Energiepflanzen (z. B. Mais) ausschließen. Dennoch kann unter Berücksichtigung von spezifischen Flächenerträgen der Landnutzungstypen ein weiteres Biomassepotenzial der genannten Komponenten in Höhe von knapp 9.000 MWh/a ermittelt werden.

4.3.2 Oberflächennahe Geothermie

Bei der Erdwärme unterscheidet man grundsätzlich zwischen Tiefengeothermie und oberflächennaher Geothermie (weniger als 400 Meter Bohrtiefe).[41] Je tiefer gebohrt wird, desto höher werden die Temperaturen, die sich zur Nutzung von Wärmeenergie an die Oberfläche befördern lassen. Durch Quellentemperaturen der oberflächennahen Geothermie von ca. 8-12°C und der Nachschaltung einer Wärmepumpe eignet sich die Technologie bedingt auch für den effizienten Betrieb im unsanierten Gebäudebestand. Oftmals sind Anpassungen an den Heizflächen und/oder der thermischen Gebäudehülle durch Reduktion der Transmissionswärmeverluste notwendig oder empfehlenswert, damit ein effizienter Heizbetrieb mit niedrigeren Vorlauftemperaturen im gebäudeinternen Heizsystem gewährleistet werden kann.

Bei der **oberflächennahen Geothermie** gibt es vorrangig die folgenden Verfahren:

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

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

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

Abbildung 24, rechts).

In der Bohrung für eine **Erdwärmesonde** befindet sich ein geschlossenes Rohrsystem, das die Erdwärme mithilfe einer frostsicheren Wärmeträgerflüssigkeit (Sole) an die Oberfläche befördert und sie, ggf. durch ein kaltes Nahwärmenetz an der Erdoberfläche geleitet, an eine Wärmepumpe übergibt. Es wird von Erdwärmesondenfeldern gesprochen, wenn mehr als 5 Erdwärmesonden im räumlichen Zusammenhang stehen, wobei Mindestabstände zwischen den einzelnen Abteufungen zu berücksichtigen sind. Erdwärmesonden stellen eine Lösung für die Nutzung von

[41] vgl. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2019)

Geothermie auf kleineren Grundstücken dar, die für die kostengünstigeren Erdwärmekollektoren keine ausreichend große Fläche bieten. Es ist individuell zu prüfen, welche Nutzungsform der oberflächennahen Geothermie die geeignetste Lösung ist. Wichtige Kriterien sind neben der Grundstücksgröße z. B. die Bodenbeschaffenheit, Lage des Grundstücks (z. B. Hanglage), Zugänglichkeit (für Bohr- und Baugeräte), Genehmigungsfähigkeit (z. B. wasserrechtlich) und die Investitionsbereitschaft.

Im Folgenden werden auch Erdwärmesonden als mögliche Form der oberflächennahen Geothermie dargestellt. Die Heizenergie kann dabei entweder über klassische Heizkörper oder über eine Fußbodenheizung genutzt werden (vgl.

Abbildung 24).

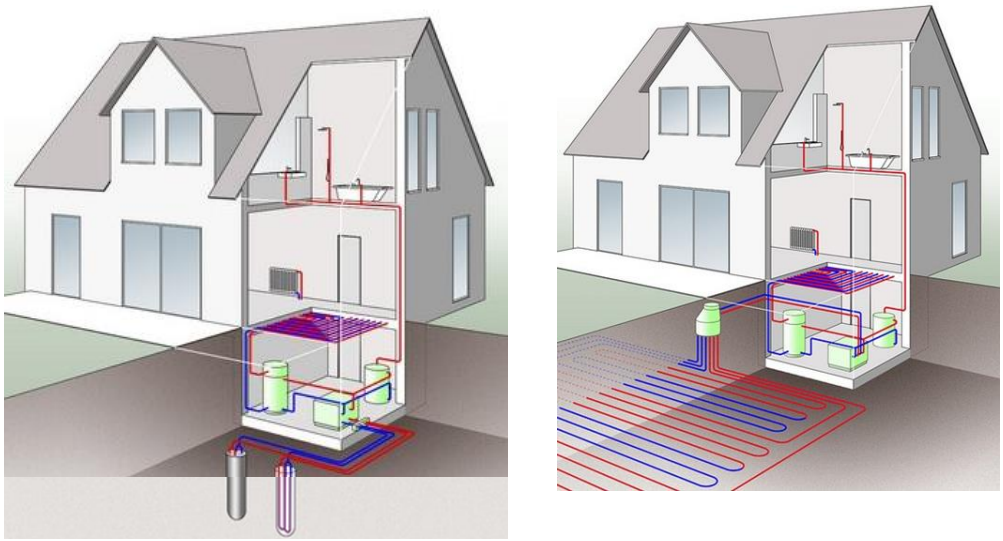


Abbildung 24: Schematische Darstellungen einer Erdwärmesonde und Erdwärmekollektor (Quelle: BWP, waermepumpe.de/presse/mediengalerie/grafiken/)

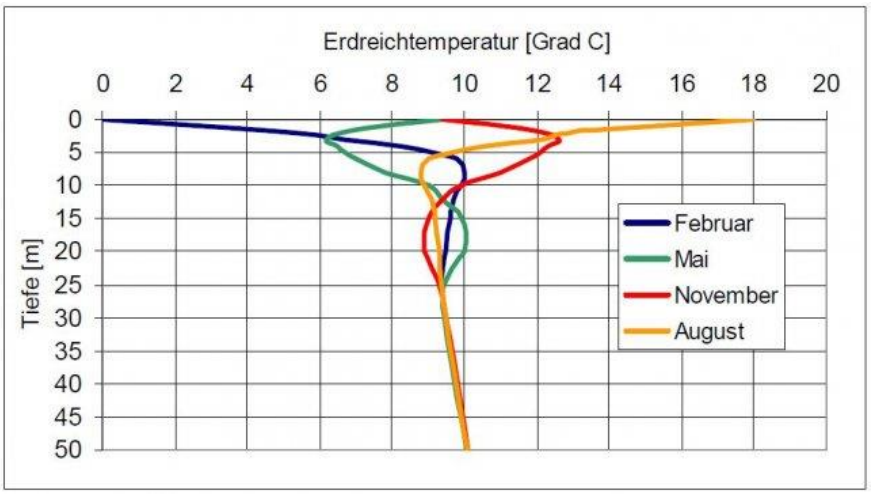


Abbildung 25: Erdreichtemperaturen nach Tiefe unter der Geländeoberkante (Quelle: Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW (2023))

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

Bei der Nutzung von oberflächennaher Geothermie ist das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) zu berücksichtigen. Auf der Gemarkung Mühlhausen liegen weder Wasserschutzgebiete noch Heilquellenschutzgebiete vor.[42] Bei Erdwärmebohrungen ist außerdem das Bundesberggesetz (BbergG) zu berücksichtigen. Weitere Informationen zur Nutzung von Geothermie finden sich im Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme des Umweltministeriums Baden-Württemberg.[43]

Potenzial durch Erdwärmekollektoren

Für die Gemarkung Mühlhausen wurden im Rahmen der Wärmeplanung die technischen Potenziale unter Berücksichtigung der rechtlichen Einschränkungen für die Wärmegewinnung durch Erdwärmekollektoren bestimmt. Dabei wurde eine wirtschaftliche Eingrenzung getroffen, nach welcher nur Flächen in einem Abstand bis zu 1.000 m zu bestehender Bebauung betrachtet werden. Dies erklärt, weshalb südliche Gemarkungsgebiete bei den dargestellten technischen Potenzialflächen in Abbildung 26 von der Betrachtung ausgenommen sind.

[42] vgl. Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2025): Alle Schutzgebiete – Daten- und Kartendienst der LUBW.
[43] vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg (2005)

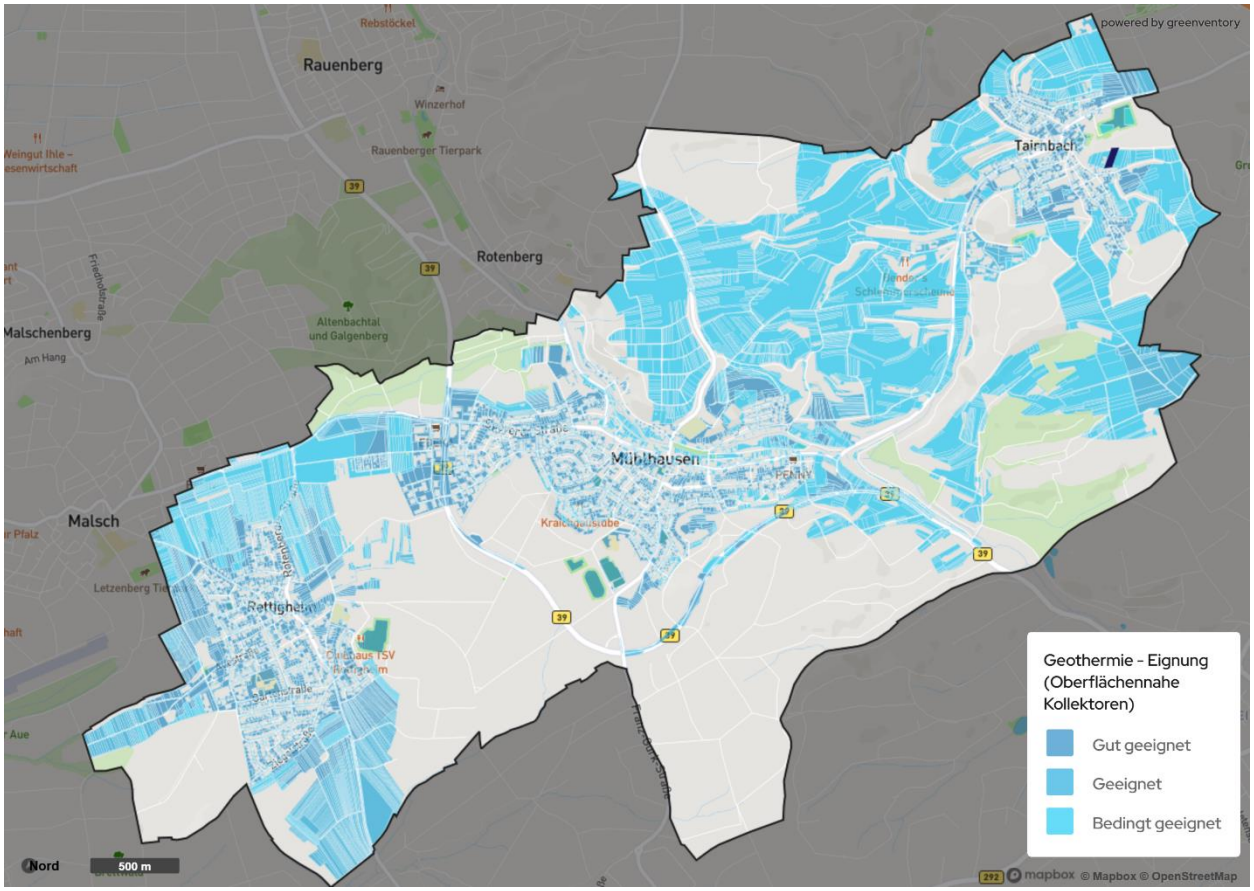


Abbildung 26: Technische Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie - Kollektoren

Zu beachten ist, dass die Flächenpotenziale von Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden in Konkurrenz zueinanderstehen und nicht doppelt genutzt werden. Für die Einschätzung ist an dieser Stelle das gesamte technische Potenzial unter der Prämisse einer vollständigen Nutzung der Flächen durch Erdwärmekollektoren berücksichtigt. Es resultiert ein technisches Potenzial in Höhe von 280.700 MWh/a für die Nutzung von Erdwärmekollektoren.

Potenzial durch Erdwärmesonden

Für die Gemarkung Mühlhausen wurden im Rahmen der Wärmeplanung die technischen Potenziale unter Berücksichtigung der rechtlichen Einschränkungen für die Wärmegewinnung durch Erdwärmesonden bestimmt. Dabei wurde eine Bohrlochtiefe von 100 m angesetzt sowie ein Raster, welches ein Bohrloch pro 100 m² Fläche ermöglicht, sofern Flächenpotenziale vorhanden sind. Die erreichbaren Temperaturen wurden mit einem Temperaturgradienten von 0,03 K/m ausgehend von der Oberflächentemperatur abgeschätzt. Zudem wurde dabei, analog zu der Potenzialbestimmung für Erdwärmekollektoren, eine wirtschaftliche Eingrenzung getroffen, nach welcher nur Flächen in einem Abstand bis zu 1.000 m zu bestehender Bebauung betrachtet werden. Entsprechend sind auch hier südliche Gemarkungsgebiete von der Betrachtung ausgenommen (vgl. Abbildung 27).

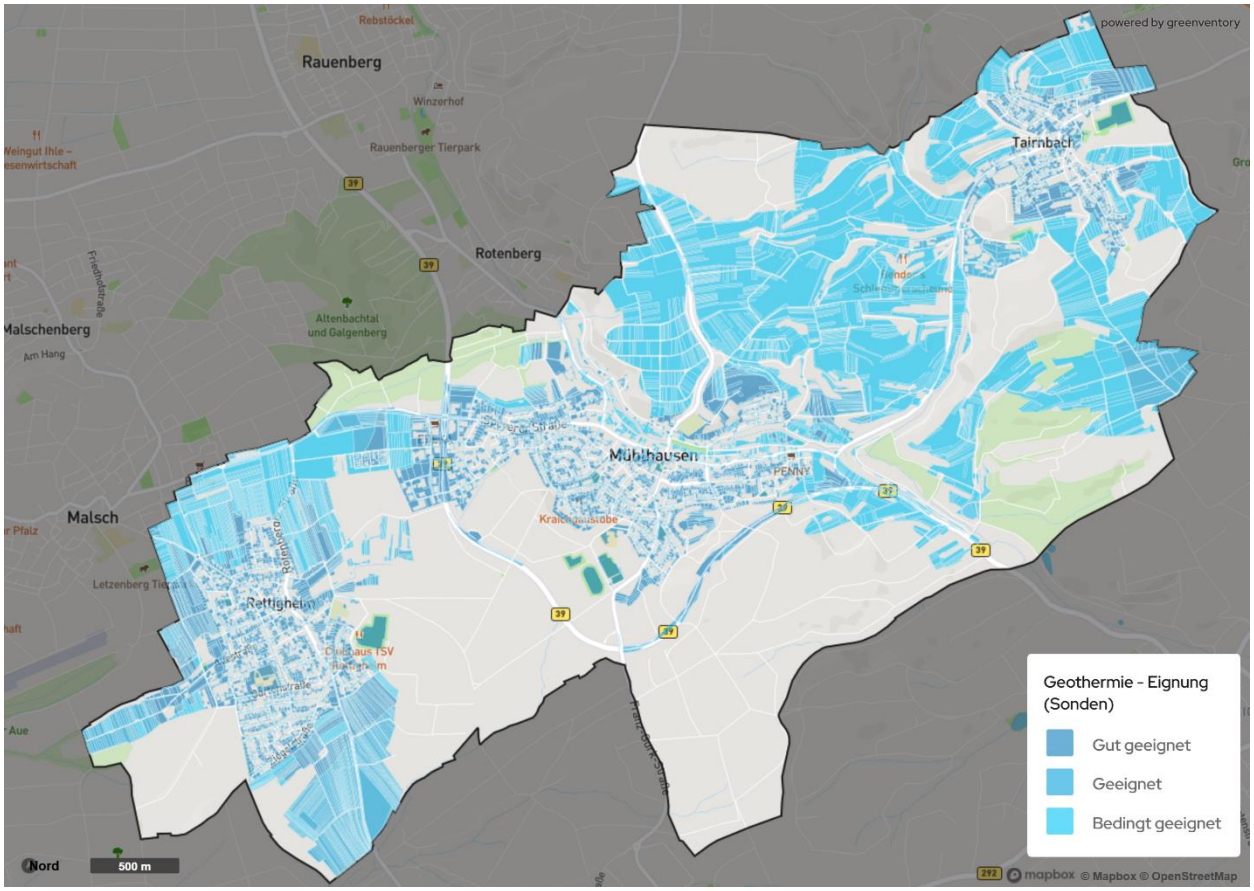


Abbildung 27: Technische Potenzialflächen für die Nutzung oberflächennaher Geothermie - Sonden

Für die Einschätzung ist das gesamte technische Potenzial unter der Prämisse einer vollständigen Nutzung der Flächen durch Erdwärmesonden genannt (Flächenkonkurrenz zu Erdwärmekollektoren zu beachten). Es resultiert ein technisches Potenzial in Höhe von 550.200 MWh/a für die Nutzung von Erdwärmesonden.

4.3.3 Tiefengeothermie

Die dem Untersuchungsgebiet nächstgelegene Nutzung von Tiefengeothermie erfolgt im Geothermiewerk Bruchsal, wobei sich die im Oberrheingraben erhöht vorliegenden Untergrundtemperaturen zu Nutze gemacht werden[44] Mühlhausen liegt am östlichen Rand des Oberrheingrabens und profitiert damit nur noch geringfügig von der thermischen Gunst des Oberrheingrabens. Mittels eines Temperaturmodells wurden im Rahmen des EU-Projekts GeORG Untergrundtemperaturen im Bereich des oberen Muschelkalks und im Buntsandstein ermittelt. Diese gelten als primäre geothermische Nutzhorizonte. Wie in Abbildung 28 zu sehen ist, befindet sich Mühlhausen knapp östlich des untersuchten Gebiets. Im Bereich Bad Schönborn, unmittelbar südwestlich von Mühlhausen, liegen die berechneten Temperaturen sehr niedrig.

[44] vgl. EnBW (2025)

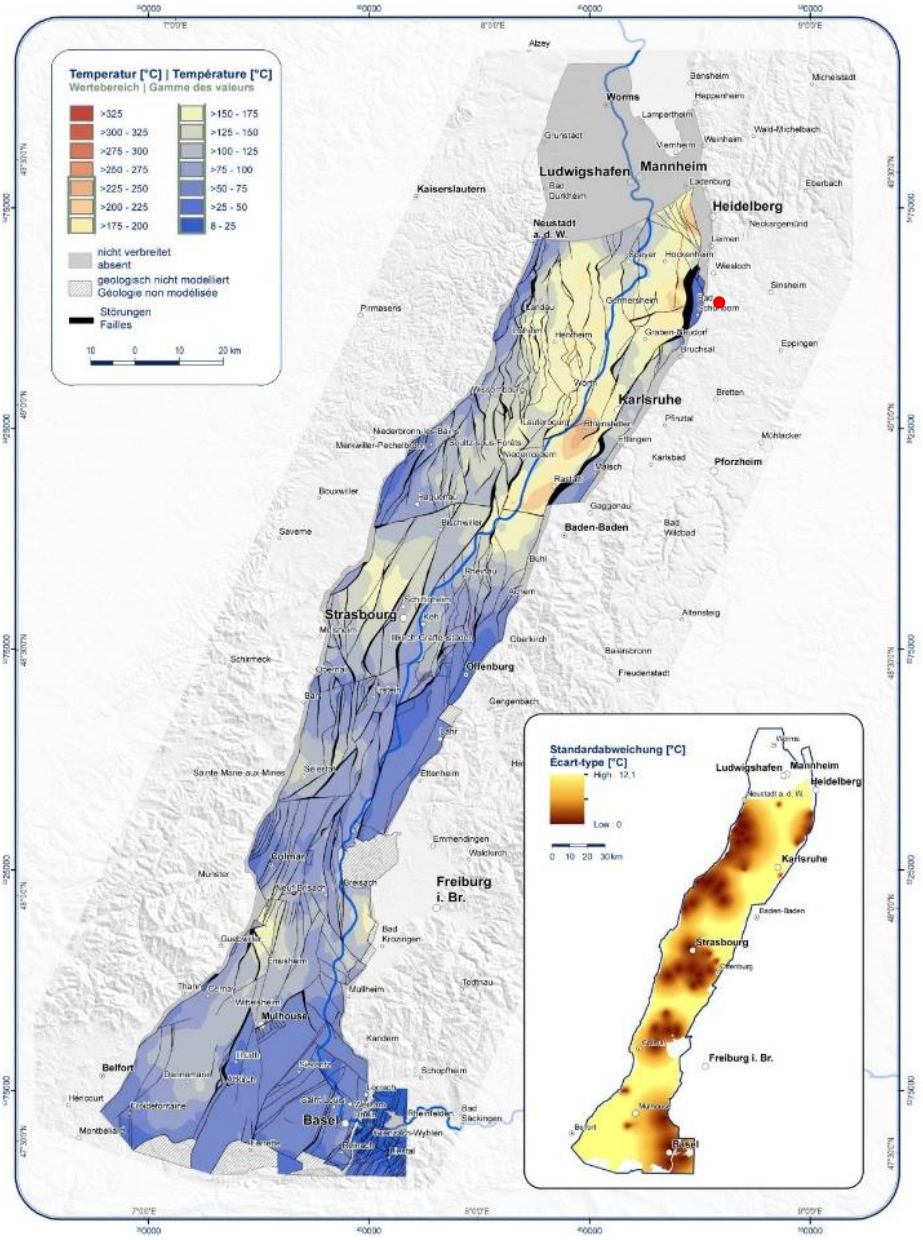


Abbildung 28: Temperaturverteilung am Top Oberer Muschelkalk im Oberrheingraben (Quelle: Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden Württemberg (LGRB) (2013): Oberrheingraben – Geothermische Nutzungshorizonte)

Zudem ist eine Nutzung von Geothermiepotenzial an tiefgreifende Voruntersuchungen geknüpft. Aus diesen Gründen wird auf eine Quantifizierung des Potenzials im Zuge der Wärmeplanung verzichtet.

4.3.4 Solarthermie

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

Mühlhausen liegt in einem Breitengrad, in dem die Strahlungsintensität der Sonne keinen ganzjährigen und vollständigen solarthermischen Heizbetrieb gewährleistet. In der Praxis bedeutet dies, dass in der Übergangszeit (Frühjahrs- und Herbstmonate) nur temporär auf eine Zuschaltung der konventionellen Heizung verzichtet werden kann. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei mittlerer Auslegung von solarthermischen Anlagen durchschnittlich 60 % des Endenergieverbrauchs für die Warmwasserbereitung[45] sowie 10 % des Endenergieverbrauchs[46] für die Gebäudeheizung abgedeckt werden können. Bei größerer Auslegung einer Solarthermieanlage inkl. Pufferspeicher lässt sich die Eigenverbrauchsquote weiter erhöhen. In der Sommer- und teils in der Übergangszeit können solarthermische Anlagen fossile Heizungsanlagen sogar vollständig ersetzen. Solarthermie ist eine Erfüllungsoption für das GEG und bewährt sich insbesondere in klimafreundlichen Hybridsystemen, wie z. B. in Kombination mit Wärmepumpen.

Solarthermie auf Dachflächen

Die Solarstrahlung auf Dachflächen kann sowohl zur Erzeugung von Wärme (Solarthermie) als auch von Strom (Photovoltaik) genutzt werden. Die Dachflächenpotenziale für Solarthermie werden im Digitalen Zwilling ermittelt. Die Berechnung orientiert sich dabei an einer Methode der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA). Demnach wird eine Potenzialfläche von 25 % der Gebäudefläche all derer Gebäude bestimmt, deren Grundfläche über 50 m² groß ist. Die Bestimmung der jährlichen Wärmeerzeugung erfolgt mittels einer spezifischen Wärmeerzeugungsmenge von 400 kWh/(m²*a).[47]

Grundsätzlich sind, wie aus Abbildung 29 hervorgeht, vor allem große Dachflächen für eine Nutzung mit Solarthermie geeignet. Daher weist u. a. das Gewerbegebiet im Westen von Mühlhausen entlang der B 39 hohe Potenziale auf.

Das für die Gemarkung ermittelte technische Potenzial der Gesamtheit der betrachteten Dachflächen entspricht 44.600 MWh/a. Es kann davon ausgegangen werden, dass künftig für Dachflächen vor allem eine Photovoltaik-Nutzung bevorzugt wird, sodass voraussichtlich nur ein geringer Anteil der Dach-Potenzialflächen tatsächlich auf Solarthermie entfallen wird.

[45] vgl. DAA GmbH: Solaranlagenportal. Solarthermie Berechnung für die solare Warmwasserbereitung (https://www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kauf/berechnung) (letzter Abruf: 06.05.2025).
[46] vgl. Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2016).
[47] vgl. KEA-BW (2021).

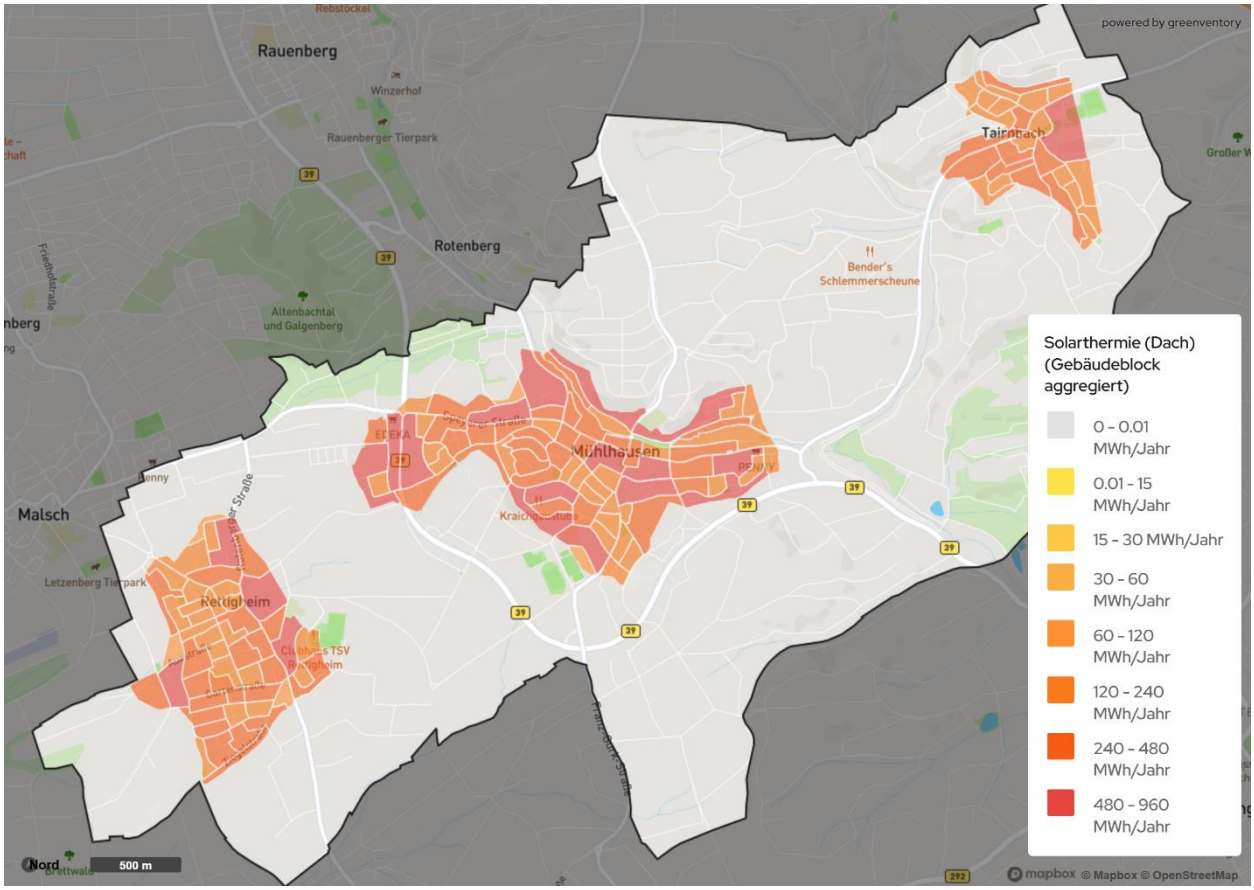


Abbildung 29: Solarthermie-Potenzial auf Dachflächen auf Gebäudeblockebene

Freiflächen

Solarthermie auf Freiflächen spielt nach Aussage der Gemeinde für Mühlhausen keine Rolle. Zum einen existieren keine ausreichend großen kommunalen Flächen, zum anderen ist der Bedarf an Wärmenetzen in Mühlhausen sehr gering. In der Potenzialzusammenfassung ist Freiflächen-Solarthermie daher nicht mit aufgeführt.

4.3.5 Industrielle Abwärme / Wärme aus KWK-Anlagen

Auf der Gemarkung der Gemeinde Mühlhausen wurden zwei Unternehmen identifiziert und bezüglich Abwärmepotenzial befragt. Beide meldeten zurück, dass kein relevantes Abwärmepotenzial existiert. Auf der Gemarkung der Gemeinde Mühlhausen gibt es somit keinen großen Industriebetrieb oder Gewerbebetrieb, der über ausreichend Abwärme verfügt, die bei der Wärmeplanung berücksichtigt werden könnte. Eine Prüfung des Markstammdatenregisters hat keine relevanten KWK-Anlagen für Mühlhausen ergeben.

4.3.6 Photovoltaik zur Stromerzeugung

Dachflächen

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

Abbildung 30 zeigt die ermittelten Dachflächenpotenziale für Photovoltaik auf Baublockebene in Mühlhausen.

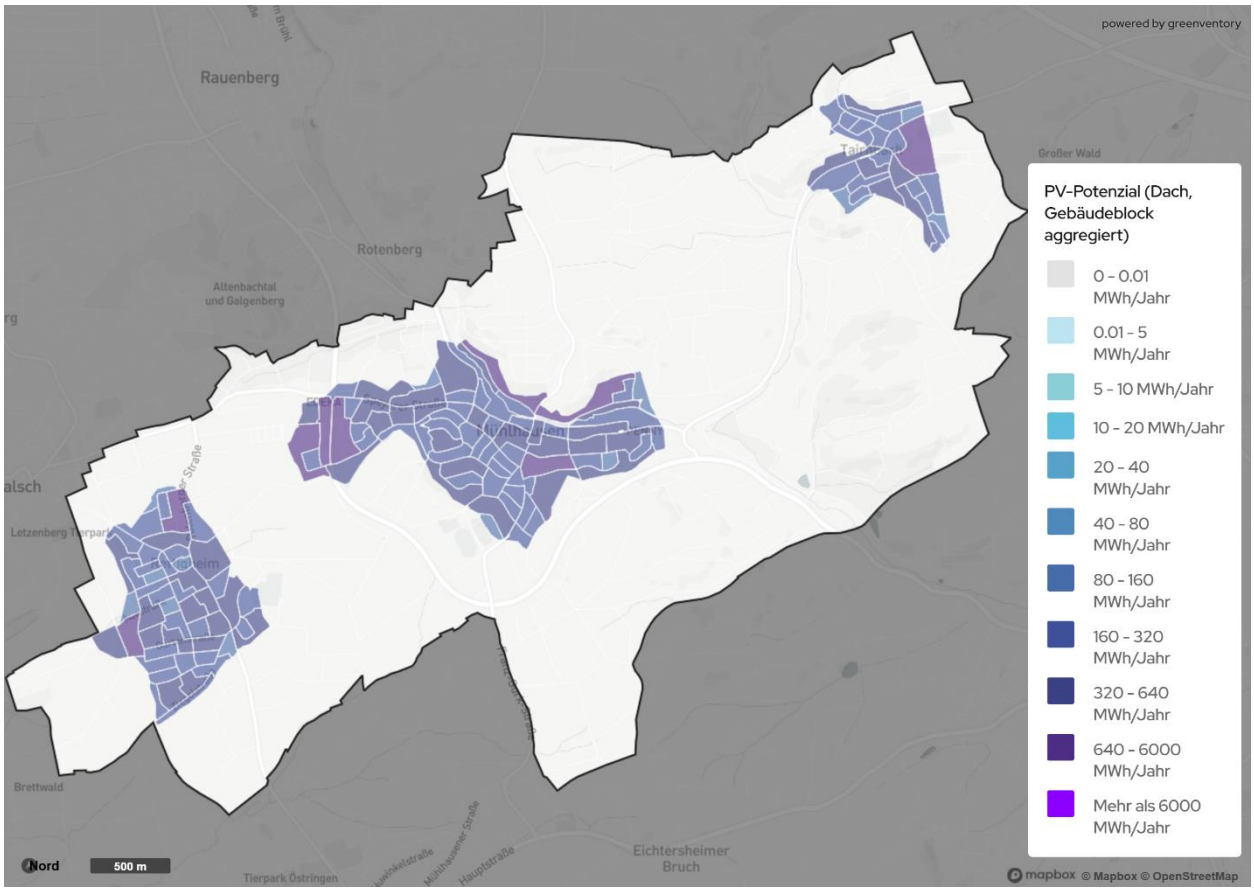


Abbildung 30: Photovoltaik-Potenzial auf Dachflächen auf Gebäudeblockebene

Die Potenzialberechnung erfolgte nach dem Leitfaden für Kommunale Wärmeplanung der KEA BW.[48] Nach diesem wird das Wärmeerzeugungspotenzial über die Grundfläche der Gebäude (nur Gebäude mit Grundfläche über 50 m²) ermittelt. Dabei werden 25 % der Grundfläche der Gebäude als Dachfläche für Photovoltaik angesetzt. Das Potenzial zur jährlichen Stromerzeugung wird dann anhand einer spezifischen Erzeugungsleistung von 0,22 kWp/m² sowie einer spezifischen Energieerzeugungsmenge von 1.000 kWh/(kWp*a) errechnet.

[48] KEA-BW (2021).

Das technische Potenzial für die PV-Stromerzeugung auf Dachflächen liegt demnach für die Gemeinde Mühlhausen bei rund 49.000 MWh/a.

Freiflächen

Die Gemeinde priorisiert nach eigenen Angaben zunächst die bestehende landwirtschaftliche Nutzung der theoretisch für Freiflächen-PV geeigneten Flächen. Das auch vor dem Hintergrund, dass keine Potenziale im Rahmen der Regionalplanung ausgewiesen wurden. In der Potenzialzusammenfassung ist Freiflächen-Photovoltaik daher nicht mit aufgeführt.

4.3.7 Umweltwärme aus Außenluft (mittels Wärmepumpe)

Luft kann mithilfe von **Luft-Wasser-Wärmepumpen** mit einem im Vergleich zu Direktstromheizungen deutlich geringeren Stromeinsatz zur effizienten Wärmeerzeugung genutzt werden. Luftwärmepumpen entziehen der Außenluft Wärme und heben („pumpen“) sie unter Zuführung von mechanischer Energie in einem Kreislaufprozess durch Verdampfung und Verdichtung eines Arbeitsmediums auf ein höheres Temperaturniveau. Diese „gepumpte“ Wärme kann dann an das Medium im Heizverteilsystem eines Gebäudes abgegeben und als Raumwärme genutzt werden. Wärmepumpen erfüllen als effiziente Technologie die Anforderungen des GEG.

Der Strombedarf eines Wärmepumpensystems kann dabei auch über regenerativ erzeugten Strom aus PV-Anlagen oder über Ökostrom aus dem Stromnetz gedeckt werden. Bei PV-Anlagen ist zu beachten, dass sie im Winter, wenn die Wärme benötigt wird, nur einen Bruchteil der Leistung erbringen, die sie im Sommer bereitstellen.

Der Einsatz der Wärmepumpen ist insbesondere bei gut gedämmten Häusern mit geringen Vorlauftemperaturen im Wärmeverteilsystem wie beispielsweise bei Flächenheizungen sehr vorteilhaft, da die Wärmepumpe bei geringem Temperaturhub am effizientesten arbeitet. Dies ist im Neubau oder im sanierten Altbau der Fall, so dass als Einsatzorte bspw. Niedrigenergiehäuser mit Fußbodenheizung in Betracht kommen. Mit baulichen Anpassungen an der Heizungstechnik (z. B. Vergrößerung der Wärmeübertrageflächen der Raumheizkörper) ist der Einsatz im unsanierten Altgebäudebestand ohne umfassende Effizienzhaussanierung ebenfalls möglich. Da die Wärmepumpe in der Regel im unsanierten Altbau einen höheren Temperaturhub leisten muss, um die höheren Vorlauftemperaturen bereit zu stellen, kann sie nicht auf ihrem Effizienzmaximum betrieben werden, woraus i. d. R. ein höherer Strombedarf resultiert. Ob die Wärmepumpe ohne Sanierungsmaßnahmen wirtschaftlich sinnvoll ist, muss im Einzelfall geprüft werden.

Grundsätzlich steht Umweltwärme aus Außenluft immer und überall zur Verfügung. Einschränkungen ergeben sich aus Flächenbedarfen. Zur Ermittlung des Luftwärmepumpen-Potenzials werden daher folgende Anforderungen an eine Nutzung gestellt: Zunächst werden Flächen ermittelt, die in unmittelbarer Umgebung von Gebäuden liegen, um Wärmeverluste zu vermeiden. Das unten genannte technische Potenzial bezieht sich daher lediglich auf den Siedlungsbereich. Daneben muss auch ein genügender Abstand zu Nebengebäuden gewährleistet sein, um Problemen hinsichtlich Schallemissionen vorzubeugen. Als Mindestabstand werden hier 10 m berücksichtigt. Zudem werden Straßen, Plätze o. ä. Flächen innerhalb des Siedlungsbereichs ausgeschlossen.

Abbildung 31 zeigt einen beispielhaften Ausschnitt der ermittelten Potenzialflächen im Süden von Rettigheim. Es wird deutlich, dass insbesondere in locker bebauten Siedlungsgebieten Potenziale zur Errichtung von Luftwärmepumpen vorhanden sind. Dichtere Bebauung, wie sie häufig in

Altstädten / alten Ortskernen vorzufinden ist, verfügt aufgrund geringerer Flächenverfügbarkeit i. d. R. über geringere Potenziale.



Abbildung 31: Beispielhafter Ausschnitt des Flächenpotenzials für die Errichtung von Luftwärmepumpen im Siedlungsbereich

Für die Siedlungsbereiche wird unter den oben getroffenen Annahmen ein technisches Potenzial für Luftwärmepumpen von 85.700 MWh/a ermittelt.

4.3.8 Windkraft zur Stromerzeugung

Mit einer zunehmend strombasierten Wärmeversorgung stellen Windkraftanlagen zur regenerativen Stromerzeugung, insbesondere in der Heizperiode, auch einen potenziellen Baustein für die Wärmewende dar. Während das Potenzial durch Photovoltaik sein Maximum im Sommerhalbjahr erreicht, liegt dieses für die Windkraft im Winterhalbjahr, sodass Windkraft eine sinnvolle Ergänzung darstellt. Zudem ist Windkraft gegenüber Photovoltaik und Biomasse deutlich flächeneffizienter[49].

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

Seitens der Gemeinde Mühlhausen wurden keine Flächen für Windenergie oder Solarenergie an den Regionalverband Metropolregion Rhein-Neckar gemeldet. Dennoch befinden sich nach dem Windatlas Baden-Württemberg (vgl. Abbildung 32) sowie der Potenzialanalyse „Windkraft“ des Rhein-Neckar-Kreises drei mögliche Potenzialflächen auf der Gemarkung Mühlhausen. Diese umfassen:

- Forstdistrikt „Schleeberg“ zwischen Mühlhausen und Östringen
- Gewann „Eschelbacher Berg“ zwischen Mühlhausen und Angelbachtal
- Gewann „Kehrweg“ und „Neufeld“ zwischen Mühlhausen und Dielheim.

Weitergehende Untersuchungen zeigten jedoch, dass die Forstfläche „Schleeberg“ aufgrund archäologischer Funde (Keltengräber) als Vorrangfläche für Windkraft entfällt. Auch bei der Potenzialfläche „Eschelbacher Berg“ ist durch das Angrenzen an das Naturschutzgebiet „Sprechbach“ mit starken Restriktionen zu rechnen, weshalb die Fläche nicht in die Fortschreibung des Teilregionalplans Windenergie mitaufgenommen wurde. Auch eine Nutzung der Fläche im Gewann „Kehrweg“ und „Neufeld“ wird mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen, da die Fläche im Landschaftsschutzgebiet „Westlicher Kraichgau“ sowie in der Gebietskulisse des aktuell laufenden Flurbereinigungsverfahrens Mühlhausen-Tairnbach liegt. Zudem sind nur sehr wenige gemeindeeigene Grundstücke vorzuweisen, weswegen eine Windenergieanlage lediglich auf privaten Flächen ausgewiesen werden könnte. Aus diesen Gründen wird das Windkraftpotenzial zunächst nicht weiterverfolgt / quantifiziert.

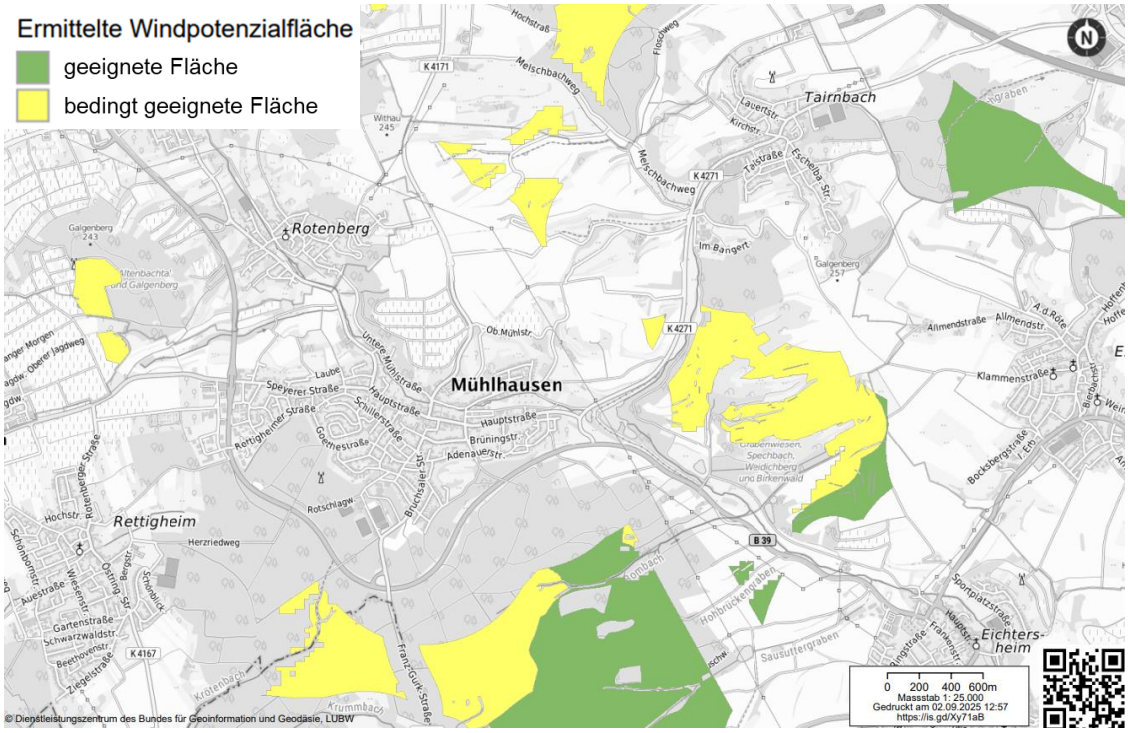


Abbildung 32: Windpotenzialflächen nach der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (durch Nachuntersuchungen ausgeschlossen)
(Quelle: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2019): Geodatensatz Windenergieanlage (Potenzial))

4.4 Transformation der Wärmenetze

Die §§ 29 - 32 WPG regeln die schrittweise Umstellung von Wärmenetzen auf erneuerbare Energien und Abwärme. Ziel ist die Treibhausgasneutralität der Wärmenetze bis zum Zieljahr 2045. Bestehende Wärmenetze müssen dazu ab dem Jahr 2030 mindestens 30 Prozent ihrer Wärme aus erneuerbaren Quellen oder unvermeidbarer Abwärme gewinnen. Dieser Anteil steigt bis 2040 auf mindestens 80 Prozent (Neue Wärmenetze, die ab dem 1. März 2025 in Betrieb gehen, müssen von Anfang an mindestens 65 Prozent erneuerbare Energie oder unvermeidbare Abwärme nutzen). Für Baden-Württemberg sind diese Ziele nach Landesrecht weiter verschärft. Das Landesziel ist hier die Netto-Treibhausgasneutralität im Jahr 2040. Damit sind nach KlimaG BW § 27a auch alle Wärmenetze bis spätestens 31. Dezember 2040 vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme zu speisen.

Um diese Ziele zu erreichen, sind die Betreiber aller Wärmenetze verpflichtet, bis Ende 2026 einen Fahrplan vorzulegen, in dem sie konkret darstellen, wie sie ihr Netz Schritt für Schritt klimafreundlich umbauen wollen – geregelt in § 32 Abs. 1 WPG: „*Jeder Betreiber eines Wärmenetzes, das nicht bereits vollständig mit Wärme aus erneuerbaren Energien, aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus gespeist wird, ist verpflichtet, bis zum Ablauf des 31. Dezember 2026 für sein Wärmenetz einen Wärmenetzausbau- und -dekarbonisierungsfahrplan zu erstellen und der durch Rechtsverordnung nach § 33 Absatz 5 bestimmten Behörde vorzulegen*.“

Eine Einbeziehung der Wärmenetztransformation in die kommunale Wärmeplanung ist im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Mühlhausen zum Status Quo nicht notwendig, da kein Bestandswärmenetz vorliegt. Die genannten Regelungen betreffen allerdings aktuelle und künftige Planungen hinsichtlich Wärmenetzlösungen und sind daher bei Bedarf in der Fortschreibung näher zu erläutern.

4.5 Transformation der Gasnetze und Einsatz von Wasserstoff

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

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

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

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

Anmerkung: Die folgende Darstellung (Stand: 06/2025) bezieht sich auf das aktuell gültige Wärmeplanungsgesetz (WPG) in Verbindung mit der aktuellen Fassung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG). Im politischen Rahmen wurden bereits Änderungen der gesetzlichen Regelungen angekündigt, die zum aktuellen Zeitpunkt allerdings noch ausstehen. Es besteht daher die Möglichkeit, dass sich die Regelungen zukünftig ändern können. Hier sei auf die jeweils aktuelle Fassung der benannten Gesetze und aktuelle Darstellungen der Bundesnetzagentur hingewiesen.

Rechtliche Einordnung

Die Wärmeplanung bleibt eine informelle, strategische Planung ohne direkte rechtliche Außenwirkung. Eine verbindliche Festsetzung findet nur statt, wenn durch zusätzliche, optionale Entscheidung(en) Gebiete zum Neu- oder Ausbau von Wärmenetzen oder Wasserstoffnetzausbaugebiete ausgewiesen werden (§ 26 WPG / KlimaG § 27b). Die entsprechenden Regelungen des GEG zum Heizungstausch und für Übergangslösungen (§ 71 Abs. 8 Satz 3, § 71k Abs. 1 Nr. 1 GEG) gelten in den ausgewiesenen Gebieten ab einem Monat nach diesem zusätzlichen Beschluss durch die Gemeinde. Ab dem 01.07.2028 gilt für alle Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern die Pflicht zum Einsatz von 65% erneuerbaren Energien beim Austausch der Heizung. Bei Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern gilt die Pflicht mit Ablaufen des 30.06.2026.

Kommunen sind nach § 18 WPG verpflichtet, sogenannte Wärmeversorgungsgebiete zu definieren mit dem Ziel „*einer möglichst kosteneffizienten Versorgung des jeweiligen Teilgebiets auf Basis von Wirtschaftlichkeitsvergleichen jeweils differenziert für die Betrachtungszeitpunkte nach Absatz 3 dar*[-zustellen]*, welche Wärmeversorgungsart sich für das jeweilige beplante Teilgebiet besonders eignet. Besonders geeignet sind Wärmeversorgungsarten, die im Vergleich zu den anderen in Betracht kommenden Wärmeversorgungsarten geringe Wärmegestehungskosten, geringe Realisierungsrisiken, ein hohes Maß an Versorgungssicherheit und geringe kumulierte*

Treibhausgasemissionen bis zum Zieljahr aufweisen, wobei die Wärmegestehungskosten sowohl Investitionskosten einschließlich Infrastrukturausbaukosten als auch Betriebskosten über die Lebensdauer umfassen“ (§ 18 Abs. 1 WPG).

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

Umstellung der Gasnetzinfrastruktur

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

Um als Anlagenbetreiber diese Ausnahmeregelungen nutzen zu können, muss ein sogenannter Fahrplan für die Umrüstung des Gasnetzes auf Wasserstoff vorliegen (vgl. § 71k GEG). Was diese Fahrpläne enthalten müssen, hat die Bundesnetzagentur im Anschluss an ein Konsultationsverfahren definiert – in der Festlegung FAUNA[50]: „*Unter bestimmten Voraussetzungen, die in dem Ausnahmetatbestand des §71kGEG geregelt sind, soll es jedoch weiterhin möglich sein, eine Erdgasheizung einzubauen und zu betreiben. Dazu muss allerdings sichergestellt sein, dass spätestens ab dem Jahr 2045 Wasserstoff als Energieträger genutzt wird. Damit Heizungsanlagenbetreiber von dem Ausnahmetatbestand Gebrauch machen können, hat der Verteilnetzbetreiber zusammen mit der für die Wärmeplanung zuständigen Stelle einen Fahrplan zu beschließen.*“

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

Die Einschätzungen aus dem FAUNA-Gutachten zeichnen ein differenziertes Bild der rechtlichen Verpflichtungen im Zusammenhang mit dem Fahrplan nach § 71k Abs. 1 Nr. 2 GEG. So wird ausdrücklich festgestellt, dass – entgegen der Auffassung eines Teilnehmenden der Konsultation – keine gesetzliche oder untergesetzliche Pflicht zur Beschlussfassung und Einreichung eines solchen Fahrplans besteht. Vielmehr wird klargestellt, dass der Fahrplan lediglich Voraussetzung

[50] Bundesnetzagentur (2024): FAUNA, abrufbar unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Fahrplaene/_DL/FAUNA.pdf?__blob=publicationFile&v=2

für die Inanspruchnahme einer Ausnahmeregelung ist. D. h. nur wenn Heizungsanlagenbetreiber im betreffenden Gebiet auch nach dem 30.06.2026 (für Gemeinden ab 100.000 EW) bzw. nach dem 30.06.2028 (für kleinere Gemeinden) weiterhin Erdgasheizungen in Bestandsgebäuden ohne die Einhaltung der 65 %-EE-Vorgabe installieren dürfen sollen, muss ein entsprechender Fahrplan vorliegen und bei der Bundesnetzagentur eingereicht werden.

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

Weitere Rahmenbedingungen gelten laut Bundesnetzagentur für diese Fahrpläne:

- Die Erstellung eines Fahrplans sollte auf Grundlage der kommunalen Wärmeplanung erfolgen. Die entsprechenden Teilgebiete sollten als Wasserstoffnetzausbaugebiet in der Wärmeplanung dargestellt werden (gem. § 26 WPG). „*Der Fahrplan orientiert sich örtlich an den durch die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle innerhalb der kommunalen Wärmeplanung ausgewiesenen Wasserstoffnetzausbaugebieten (§§26, 27 des Gesetzes für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG)). Diese Vorgabe dient dazu, die Fahrpläne hinsichtlich der Größe des betroffenen Gebiets in sinnvoller Weise übersichtlich zu halten und der Bundesnetzagentur möglichst einheitliche Entscheidungen über die Genehmigung des Fahrplans zu ermöglichen. Dabei ist eine Orientierung an den Teilgebieten, welche durch die für die Wärmeplanung zuständigen Stellen bereits eingeteilt wurden, vorzugswürdig*“.[51]
- Ein Bestandteil der Fahrpläne ist eine Wirtschaftlichkeitsprüfung, die den Umbau der Gasnetze zu Wasserstoffnetzen, sowie eine Produktion und Speicherung des Wasserstoffs vor Ort bzw. den H2-Bezug über bereits geplante vorgelagerte Netze, als ökonomisch günstigste Lösung für das Versorgungsgebiet nachweist. „*Um diesem umfassenden gesetzlichen Auftrag gerecht werden zu können, sind die wirtschaftlichen Aspekte innerhalb eines*

[51] Bundesnetzagentur (2024), S. 9.

Businessplans vollumfänglich hinsichtlich Kostentragung, Finanzierung und sämtlicher Investitionen darzulegen“.[52]

- Ferner muss nachgewiesen werden, dass der Transport über vorgelagerte Netze sichergestellt sein muss. „*Der Nachweis einer gesicherten Versorgung aus dem vorgelagerten (Transport-)netz ist durch einen aussagefähigen Auszug aus dem jeweils zum Zeitpunkt der Einreichung gültigen Netzentwicklungsplan zu erbringen. Das Verbundnetz ist sehr vermascht und in aller Regel werden Netze nicht lediglich über einen einzigen Netzkoppelpunkt aufgespeist, sondern über mehrere. Zudem ist es nicht selten, dass Netze zwei oder mehr vorgelagerte Netzebenen haben*“.[53]
- Die Bundesnetzagentur stellt ferner dar, warum die Detailtiefe der Fahrpläne hoch ist. Sie dient u.a. dazu sicherzustellen, dass Verbraucher- und Klimaschutz ernstgenommen und verfolgt werden: „*Die Bundesnetzagentur hat die Kritik zahlreicher Konsultationsteilnehmender, die Festlegung enthalte überbordende Bürokratie und einen zu hohen Detailgrad der Fahrpläne, zur Kenntnis genommen. Sie kann aufgrund der hier dargelegten Grundsätze und der Rechtsfolgen des Fahrplans weder die Kritik im Ergebnis nicht nachvollziehen noch dieser folgen. Zusätzlich dazu sind die einreichenden Stellen – die nach Landesrecht für die Wärmeplanung zuständige Stelle und der zuständige Netzbetreiber – in der Entscheidung, einen Fahrplan zu beschließen, vollkommen frei. Für dieses freiwillige Vorgehen entsteht den einreichenden Stellen zwar zusätzlicher Aufwand. Im Hinblick auf Verbraucher- und Klimaschutzinteressen ist dieser zusätzliche Aufwand jedoch vollumfänglich gerechtfertigt. Wer den in der Festlegung verlangten planerischen und darstellerischen Aufwand als zu hoch betrachtet, setzt sich dem Verdacht aus, die nötige intensive Prüfung zu vernachlässigen, ob Anlagenbetreiber oder Mieter durch den Fahrplan nahegelegt werden soll, die ökonomischen Risiken des Einbaus fossiler Heizungsanlagen einzugehen*.“[54]

<u>Aussagen zur Studienlage</u>

Gleichzeitig sagt die Studienlage, z. B. der HAW Hamburg (NRL 2025)[55] , dass Wasserstoff in Privathaushalten zur Wärmeversorgung nicht oder nur in Ausnahmefällen zum Einsatz kommen wird; oder wenn, dann nur zu verhältnismäßig hohen Preisen. Gleichzeitig ist die Nutzung von Wasserstoff zur Wärmeerzeugung technisch ineffizient, der Einsatz von Wärmepumpen ist im Vergleich 5–6-mal effizienter. Es ist zu erwarten, dass der Einsatz von Wasserstoff für die

[52] Bundesnetzagentur (2024), S. 33.
[53] Bundesnetzagentur (2024), S. 38.
[54] Bundesnetzagentur (2024), S. 8.
[55] Doucet, F. et al. (2025).

Erzeugung von Wärme in zentralen Spitzenlastkraftwerken unter Einbindung weiterer erneuerbarer und nachhaltiger Wärmequellen in einer Nah- oder Fernwärmeversorgung ermöglicht und vorrangig an dieser Stelle eingesetzt werden sollte.

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

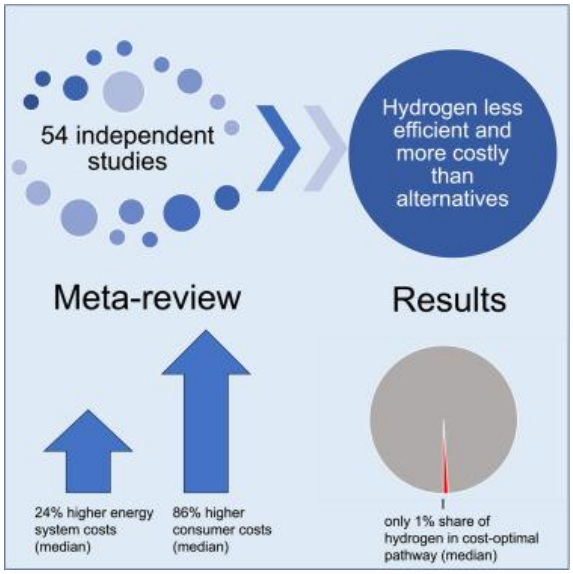


Abbildung 33: Überblick zur Metastudie Wasserstoff
(Quelle: Rosenow, J. (2024), S. 1)

Eine 2024 veröffentlichte Metastudie[56] an der Universität Oxford zur Nutzung von Wasserstoff zum Heizen in Gebäuden zeigt auf, dass fast alle enthaltenen, unabhängigen Studien nicht von einer zentralen Rolle des Wasserstoffs in diesem Bereich ausgehen. Die wissenschaftlichen Studien stützen mehrheitlich nicht die Annahme, dass Wasserstoff eine zentrale Rolle in kosteneffizienten Dekarbonisierungspfaden spielen kann. Vielmehr sei sein Einsatz mit höheren Kosten für Energiesysteme und Verbraucher verbunden. In den meisten untersuchten Szenarien werden stattdessen Elektrifizierung – insbesondere über Wärmepumpen – und der Ausbau von Fernwärme als effizientere und kostengünstigere Alternativen angesehen.

[56] vgl. Rosenow, J. (2024).

Ergebnis und Empfehlung

Im Ergebnis bedeutet das, dass in Bezug auf die durch die Wärmeplanung zu erfüllende Aufgabe der Planungssicherheit eine große und über viele Jahre anhaltende Unsicherheit gegenüber Bürgerinnen und Bürgern entstehen wird, wenn Wasserstoffnetzausbaugebiete zum jetzigen Zeitpunkt als belastbare Planung oder als Prüfgebiet angekündigt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn es sich bei den Wasserstoffnetzausbaugebieten um Gebiete mit vorrangiger Wohnnutzung ohne industrielle Nutzung handelt.[57] Dies ist für Mühlhausen zutreffend.

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

- Enge Abstimmung mit lokalen Gewerbe-/Industriebetrieben, die zukünftig auf Wasserstoff angewiesen sein könnten. Hier ist explizit zu erfragen, ob bereits Pläne zur Transformation vorliegen und in welchem Umfang zukünftig Wasserstoff benötigt wird.
- Verzicht auf die Darstellung von Wasserstoffgebieten in der kommunalen Wärmeplanung insbesondere dann, wenn der Wasserstoff auch nicht in industriellem Kontext zukünftig genutzt werden soll.

Für den aktuellen Stand der Wärmeplanung in Mühlhausen werden daher keine Wasserstoffgebiete als Wärmeversorgungsgebiete ausgewiesen.

Die Gemeinde Mühlhausen steht einer Transformation von Gasnetzen zu Wasserstoffnetzen positiv gegenüber und betrachtet dies als zentralen Baustein für die zukünftige Klimaneutralität und als Alternative zu fossilen Energieträgern und Ressourcen.

Im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans (bis 01.07.2030) wird erneut geprüft, ob und ggf. in welchem Umfang grüner Wasserstoff für die Wärmeversorgung von Mühlhausen genutzt werden kann

4.6 Potenziale zur zentralen Wärmespeicherung

Potenziale für zentrale Wärmespeicher werden für Mühlhausen im Rahmen der weiteren Planung und Umsetzung der geplanten Wärmenetze untersucht.

4.7 Zusammenfassung der Potenziale

Der Wärmebedarf muss künftig aus erneuerbaren Energiepotenzialen gedeckt werden, um das Ziel der Klimaneutralität zu erreichen. Im Nachfolgenden sind, die im Zuge der Potenzialanalyse

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

ermittelten, technischen Potenziale in ihrer Gesamtheit, unterteilt nach Wärmegewinnung und Stromgewinnung, dargestellt. Dabei werden die gesamten Potenziale von Wärmesonden und Wärmekollektoren dargestellt, wobei hier eine Flächenkonkurrenz besteht (vgl. Kap. 4.3.2). Potenziale, die seitens der Gemeinde vorerst keine weiter Berücksichtigung finden, sind nicht dargestellt, darunter Freiflächen-Solarthermie, Freiflächen-Photovoltaik und Windkraft. Bei den gezeigten technischen Potenzialen handelt es sich um eine Obergrenze, welche lediglich die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie technologische Möglichkeiten, nicht aber Wirtschaftlichkeit und Realisierbarkeit betrachtet. Sie dienen der Einschätzung der grundsätzlichen Möglichkeiten zur Wärme- und Stromgewinnung auf der Gemarkung.

Insbesondere Potenziale für Luftwärmepumpen sowie Dachflächen-Photovoltaik werden künftig eine große Rolle für die Wärmebereitstellung dezentral versorgter Wohngebiete spielen, wobei alternativ auch oberflächennahe Geothermie mittels Wärmepumpen genutzt werden kann.

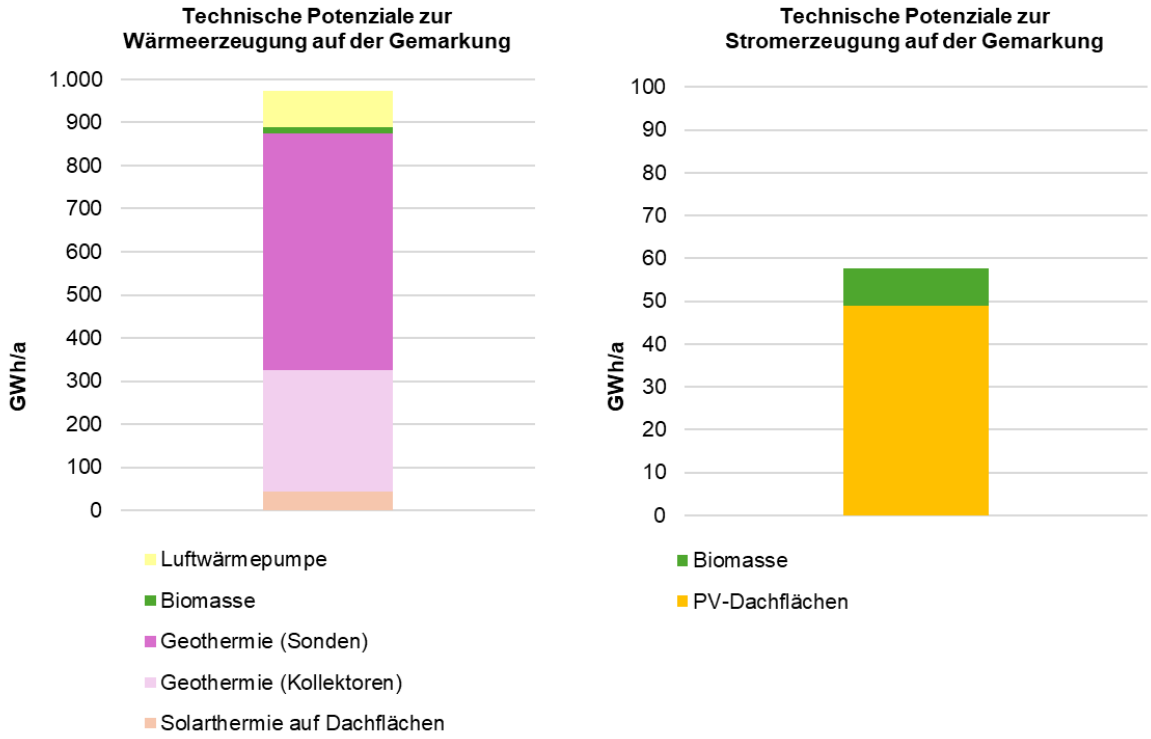


Abbildung 34: Überischt technischer Potenziale zur Wärme- und Stromerzeugung[58]

[58] Nicht in der Abbildung dargestellt sind technische Potenziale, die seitens der Gemeinde nicht weiterverfolgt werden.

5 Zielszenario und Umsetzungsstrategie für Mühlhausen

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

Die Umsetzungsstrategie in Mühlhausen umfasst folgende Bausteine:

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

5.1 Voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete

5.1.1 Abgrenzung der Wärmeversorgungsgebiete in Mühlhausen

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

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

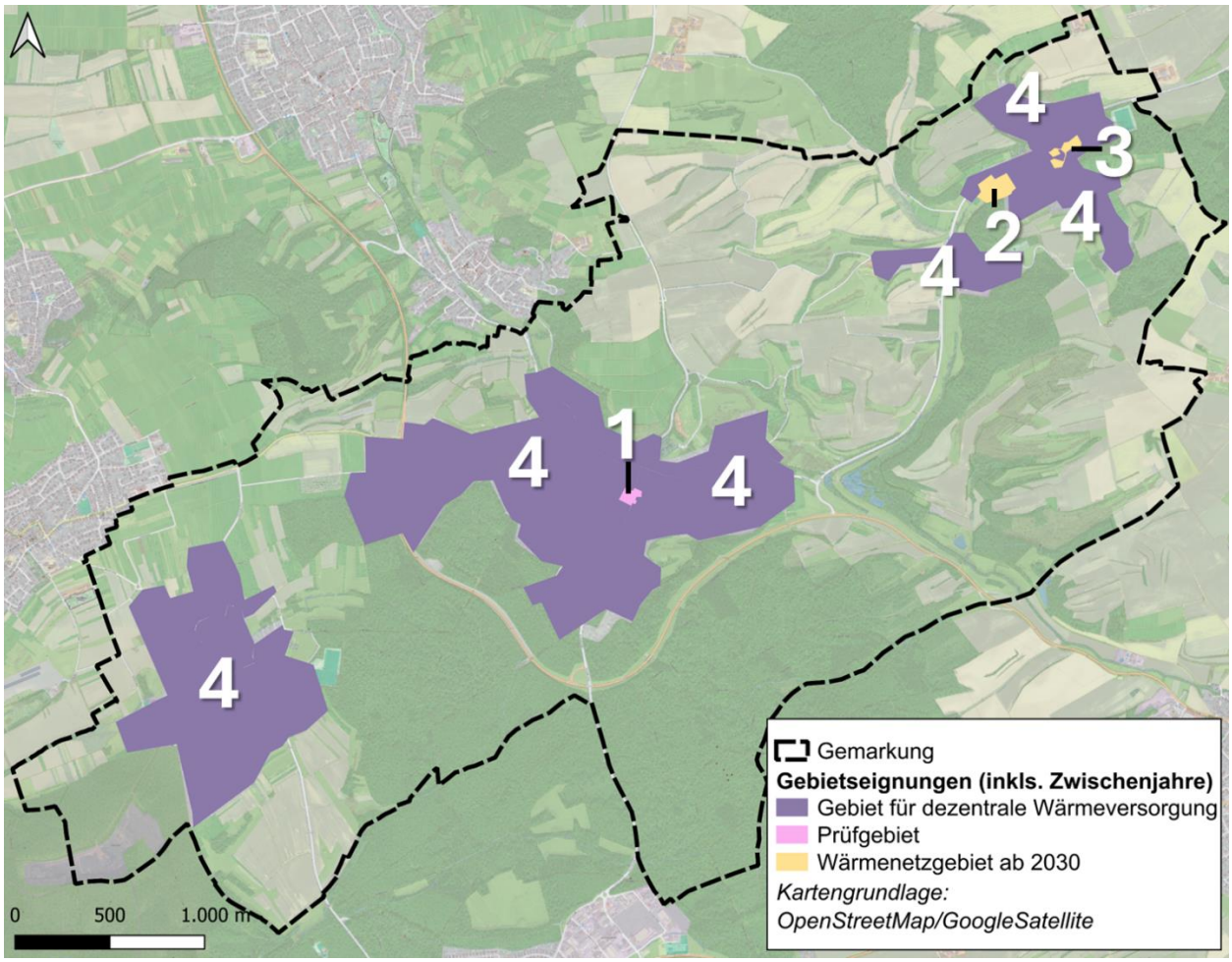
Die Abgrenzung der Gebiete erfolgt dabei konzeptionell und verläuft nicht immer gebäudescharf.

Die Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete erfolgt in folgende Gebietskategorien:

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

Bei „**Prüfgebieten**“ handelt es sich um Teilgebiete, deren prägende Wärmeversorgungsart noch nicht abschließend feststeht und daher im weiteren Prozess noch zu prüfen ist. Dies ist z. B. dann der Fall, wenn eine Eignung für ein Wärmenetz besteht, jedoch die Umsetzung aus wirtschaftlichen oder anderen Gründen noch offen ist. Insbesondere über die Entwicklung in den

Prüfgebieten sind Akteure und die Bürgerschaft laufend zu informieren, um frühzeitig Handlungs- und Planungssicherheit für die Betroffenen sicherzustellen.



1	Mühlhausen Zentrum	2	Tairnbach Neubaugebiet (alte Gärtnerei)
3	Tairnbach Ortsmitte	4	Dezentrale Gebiete

Abbildung 35: Einteilung des beplanten Gebiets in voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete – inklusive Darstellung der Zwischenjahre

Abbildung 35 zeigt die zusammenfassende Einteilung des beplanten Gebiets in **voraussichtliche Wärmeversorgungsgebiete**, inklusive Berücksichtigung der Betrachtungszeiträume der Jahre 2030, 2035 und 2040. Darin dargestellt sind die zwei geplanten Wärmenetzgebiete (Nr. 2 und 3). Für das im Plan dargestellte Prüfgebiet (Nr. 1) kann bislang kein Zeithorizont oder eine finale Aussage über die Art der künftigen Wärmeversorgung getroffen werden.[59]

Sofern einzelne, peripher gelegene Gebäude nicht in den Gebieten verortet sind, wird davon ausgegangen, dass diese individuell mit Wärme versorgt werden.

[59] Hier muss zunächst in weitergehenden Untersuchungen geprüft werden, ob sich eine Umsetzung eines Wärmenetzes vor allem wirtschaftlich abbilden lässt.

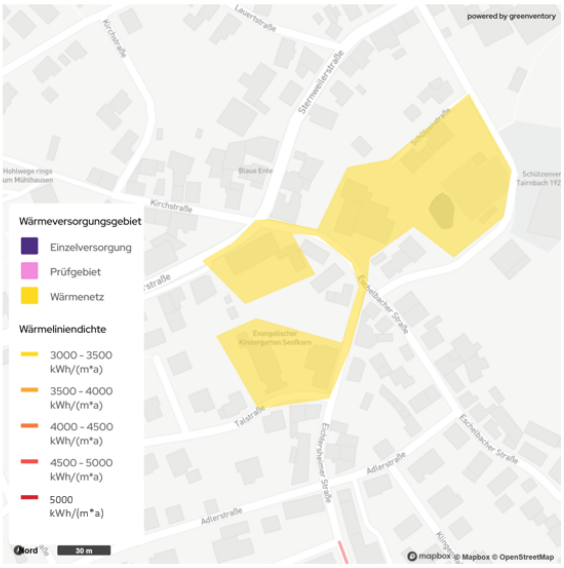
5.1.2 Steckbriefe

Die Gebietssteckbriefe im Anhang 1 spezifizieren auf jeweils zwei kompakten Seiten die folgenden Informationen:

- Übersichtskarte mit Abgrenzung des Wärmeversorgungsgebiets inklusive Wärmeliniendichte für das Zieljahr,
- Einsparpotenziale bis zum Zieljahr 2040,
- Zeitpunkt der Umstellung der Wärmeversorgung innerhalb des Gebiets,
- Gebäudetypen, überwiegende Nutzungsart(en),
- vorliegende Gebäudealtersklassen,
- aktueller Netzbestand,
- sowie ein Fazit und weiterführende Hinweise zum Gebiet / der Art der Wärmeversorgung.

Im Folgenden ist beispielhaft der Steckbrief des Wärmeversorgungsgebiets „Tairnbach Ortsmitte“ dargestellt.

Gebietseinteilung	**Gebiet für die zentrale Versorgung**
Energieeinspar-potenzial [bis 2040]	Mittel [~ 18,5 % Wärmebedarfsreduktion]
Umstellung der Wärmeversorgung	Mit Neubau eines neuen Schulgeländes (voraussichtlich 2026 fertiggestellt) wird das Wärmenetz aufgebaut. Umstellung bis spätestens 2040. Anschluss Kindergarten wird noch geprüft.
Gebäudetypen und Nutzungsart	Überwiegende Struktur: Grundschule, Feuerwehr, Schloss Tairnbach, Dorflädl, Kindergarten Überwiegende Nutzungsart: öffentlicher Sektor
Gebäudealter	Vor 1919, 1919-1948, Schule wird Neubau (2026)
Netzbestand aktuell	Gasnetz: vorhanden Wärmenetz: nicht vorhanden; in Planung
Wärmebedarfsdichte	Erhöht



*Die gezeigte Wärmeliniendichte bezieht sich auf den Wärmebedarf im Zieljahr 2040

Fazit / Zusammenfassung:

Das Gebiet Tairnbach Ortsmitte bildet mit dem geplanten Schulneubau (voraussichtliche Fertigstellung 2026), der Feuerwehr, dem Schloss sowie dem Dorflädl und dem Kindergarten Senfkorn das Zentrum des im Osten der Gemarkung gelegenen Ortsteils. Zusammen mit dem Neubau der Schule soll ein Wärmenetz errichtet werden. Daher wird das Gebiet in der Wärmeplanung als **Wärmenetzgebiet** ausgewiesen.

Die Wärme für das Wärmenetz muss künftig klimaneutral erzeugt werden. Daher soll die Versorgung mittels Wärmepumpe(n) erfolgen. Für die Bilanzierung des Zielszenarios wurde eine Großluftwärmepumpe angesetzt, die 90 % des Energieeinsatzes abdeckt. Weitere 10 % des Wärmebedarfs werden durch einen Biomassekessel mit Holzhackschnitzeln ergänzt, wobei der Kessel lediglich zur Abdeckung von Spitzenlasten dienen soll. Der tatsächliche Versorgungsmix ist zum aktuellen Stand jedoch noch unbekannt und muss geprüft werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Nutzung von dezentralen Versorgungslösungen durch Gebäudeeigentümer:innen in Wärmenetzgebieten grundsätzlich nicht ausgeschlossen ist.

Abbildung 36: Beispielhafter Steckbrief eines Wärmeversorgungsgebietes

Die Darstellung in Steckbriefen erleichtert die weiterführende operative Arbeit der Verwaltung mit den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung. Der Bürgerschaft ermöglichen sie bei Bedarf eine zusammenfassende und übersichtliche Information über die betroffenen Gebiete.

5.2 Zielszenario

5.2.1 Energiebilanzen

Bevor die aus den voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebieten resultierenden Energiebilanzen gezogen werden, werden zunächst methodisch die Zuweisungen der relevanten Energieträger erläutert. Der Energiemix für künftig mittels Wärmenetz versorgte Gebiete sowie für künftig dezentral versorgte Gebiete ergibt sich aus der nachfolgend erläuterten Zuteilungslogik.

Angenommener Energieträgermix für Wärmenetzgebiete:

Der im Rahmen der Wärmeplanung berücksichtigte künftige **Energieträgermix** des Zielszenarios für das **Wärmenetzgebiet** Tairnbach Ortsmitte wurde mittels Angaben der Gemeinde Mühlhausen festgelegt und wird in der Bilanzierung des Zielszenarios berücksichtigt. Zum Neubaugebiet Tairnbach (alte Gärtnerei) wurde seitens des Bauträgers des Neubaugebiets (Deutsche Reihenhaus AG) der in Tabelle 6 gezeigte künftige Energiemix genannt.

Tabelle 6: Zukünftige Versorgungsanteile erneuerbarer Energien in Wärmenetzgebieten

Gebietsname	**Anteile der für das Zielszenario angenommenen Energieträger im Zieljahr**
Tairnbach Neubaugebiet (alte Gärtnerei)	90 % Wärmepumpe (Strom + Umweltwärme); 10 % Bio-LPG (Bio-Flüssiggas)
Tairnbach Ortsmitte	90 % Wärmepumpe (Strom + Umweltwärme); 10 % Biomasse (z. B. Holzpellets, Hackschnitzel)

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

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

Endenergiebedarf

Abbildung 37 enthält den **Endenergiebedarf** für den Wärmesektor (in kWh/a), gegliedert nach Energieträgern. Ziel der Wärmeplanung ist eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2040. Dazu ist eine Ablösung der fossilen Energieträger notwendig, weshalb die Anteile von Erdgas und Heizöl in den Szenarien bis 2030 und 2035 zunächst sinken und bis 2040 auf null reduziert sind. Demnach liegt der jährliche Anteil der Endenergie von Erdgas im Status Quo bei 29,6 GWh/a, im Jahr 2030 bei ca. 20 GWh/a, im Jahr 2035 bei ca. 12 GWh/a und für das Jahr 2040 bei 0 GWh/a. Entsprechend verändert sich der Anteil der Gebäude mit genutztem Gasnetzanschluss. Voraussichtlich wird die Entwicklung der Abnahme des Anteils fossiler Energieträger erst langsam beginnen und in Richtung des Zieljahres zunehmen. Die Anteile erneuerbarer Energieträger – hier (künftig) Nahwärme, Biomasse und (künftig erneuerbarer) Strom – werden entsprechend des Ersatzes der fossilen Energieträger an Bedeutung gewinnen. Der absolute Endenergiebedarf sinkt im Szenario von 59,9 GWh/a (entspricht 59.900.000 kWh) im Ist-Zustand auf 18,7 GWh/a (entspricht 18.700.000 kWh) im Zieljahr 2040. Das entspricht einer Reduktion um ca. 69 %.

Für die Nahwärmeversorgung heißt das Folgendes: Zum Status Quo werden keine Gebäude mittels Nahwärme versorgt. Bis zum Zieljahr steigt die Anzahl der wärmenetzversorgten Gebäude voraussichtlich auf 50 bis 55 Gebäude an, wobei ein Großteil auf das im Westen von Tairnbach entstehende Neubaugebiet entfällt. Die verbleibenden Gebäude sind dem Wärmeversorgungsgebiet Tairnbach Ortsmitte zuzuordnen. Somit werden im Zieljahr rund 2 % der Gebäude über ein Wärmenetz versorgt.

Der Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung steigt durch den Rückgang des Heizöls an, wird zugleich aber durch zusätzliche dezentrale Biomassekessel gesenkt. Während der Anteil leitungsgebundener Wärmeversorgung am Endenergieverbrauch der Wärmeversorgung im Status Quo ca. 47 % ausmacht (davon 24,3 GWh/a Erdgas und 3,8 GWh/a Strom), sind es im Zieljahr etwa 81 % (davon ein geringer Anteil Nahwärme und 15 GWh/a Strom). Die Dominanz des Stroms für die künftige Wärmeversorgung wird unmittelbar und resultiert insbesondere aus den hohen Wärmepumpenanteilen der dezentralen Gebiete.

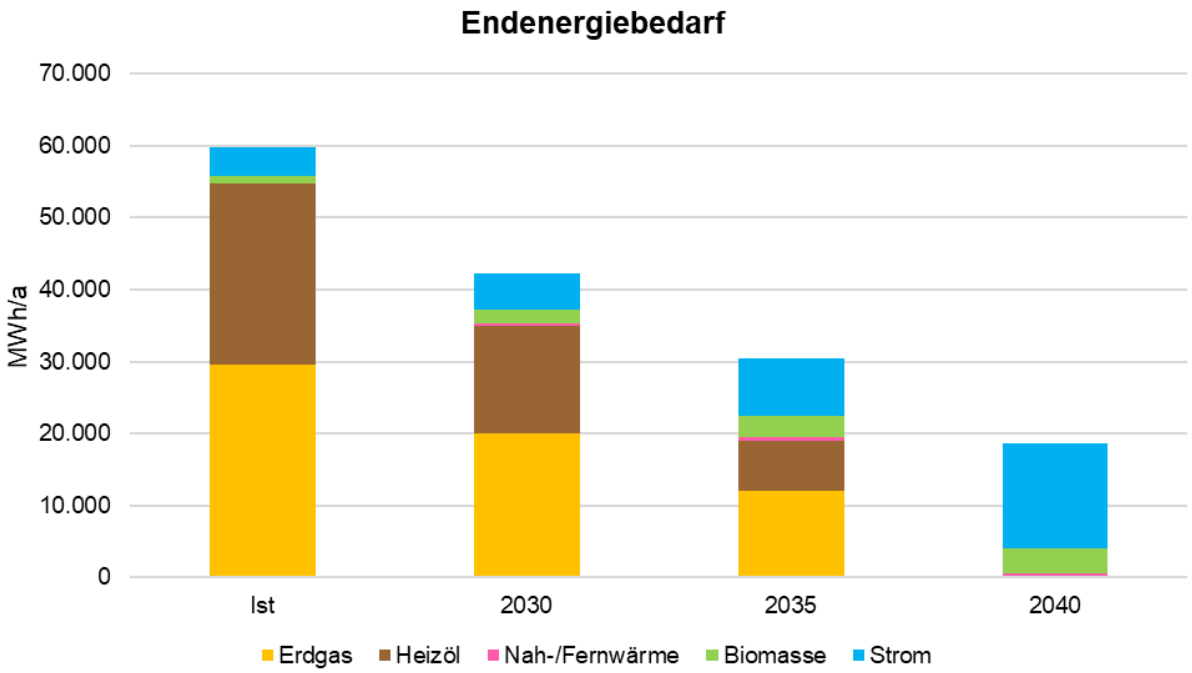


Abbildung 37: Endenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger

Durch die Ausnutzung der Sanierungspotenziale und besserer Wirkungsgrade von Heizungstechnologien (z. B. Luft-Wärmepumpen) wird der Endenergiebedarf bzw. -verbrauch künftig deutlich rückläufig sein. Trotz einer hohen Effizienz der Wärmepumpen-Technologie ist bei der Darstellung des Wärmebedarfs (vgl. Abbildung 38) ein erhöhter Strombedarf zu erkennen. Bei einer Wärmepumpe kann eine kWh Strom in bis zu über drei kWh Wärme gewandelt werden (je nach Coefficient of Performance (COP) der jeweiligen Wärmepumpe).

Wärmebedarf (Nutzenergie)

Der Unterschied zwischen Endenergie (= Teil der Primärenergie, der den Verbraucher nach Abzug von Übertragungs- und Umwandlungsverlusten erreicht) und Nutzenergie (= Energie, die dem Endnutzer für seine Bedürfnisse zur Verfügung steht, hier auch als Wärmebedarf bezeichnet) wird auch aus dem Vergleich von Abbildung 38 mit Abbildung 37 deutlich: bei Strom zeigen sich die Wärmebedarfe deutlich höher als die dazu eingesetzte Endenergie.

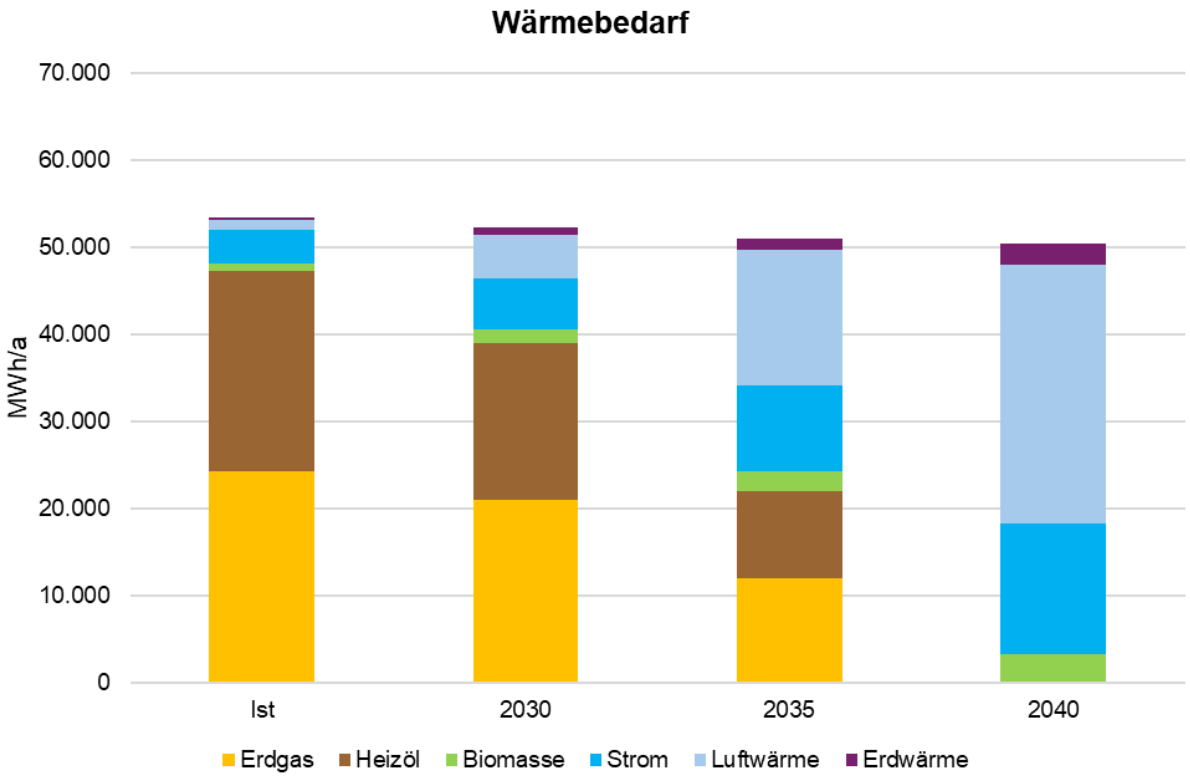


Abbildung 38: Wärmebedarf- bzw. Nutzenergiebilanz Status Quo („Ist“) und für das Zielszenario der Jahre 2030, 2035 und 2040 nach Energieträger

5.2.2 Versorgungsstruktur

Die Erzeugung der Nahwärmeanteile erfolgt über die oben aufgeführten Komponenten. Diese umfassen Biomasse, Großwärmepumpen (Umweltwärme und Strom) sowie einen geringen Anteil Biogas (Bio-LPG). Abbildung 39 zeigt den Erzeugungsmix der Nahwärme auf der Gemarkung für das Zieljahr 2040 (zwei Wärmenetze).

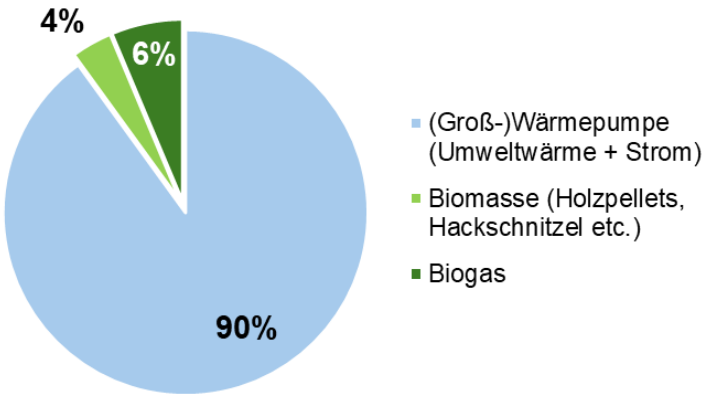


Abbildung 39: Erzeugungsmix des Nahwärmeanteils im Zieljahr 2040 unter Annahme des Zielszenarios

Um das dargestellte Zielszenario zu erreichen, wird es notwendig sein Potenziale erneuerbarer Energien zu nutzen. Für das Zieljahr 2040 wird ein Endenergieeinsatz in Höhe von 15.000 MWh/a im Bereich Strom sowie in Höhe von bzw. 3.600 MWh/a im Bereich Biomasse benötigt. Der Anteil

von Strom setzt sich dabei aus den Bestandteilen der Stromdirektheizung, der Luftwärmepumpen und der Sole-Wärmepumpen (oberflächennahe Erdwärmekollektoren / oberflächennahe Erdwärmesonden) zusammen. Die nachstehende Abbildung des Bundesverbands Wärmepumpe e.V. zeigt, dass beim Wärmepumpenabsatz der vergangenen Jahre insbesondere Luft-Wasser-Wärmepumpen eingebaut wurden. Die Anteile neuer erdwärmegekoppelter Wärmepumpen sind im Verhältnis deutlich geringer.

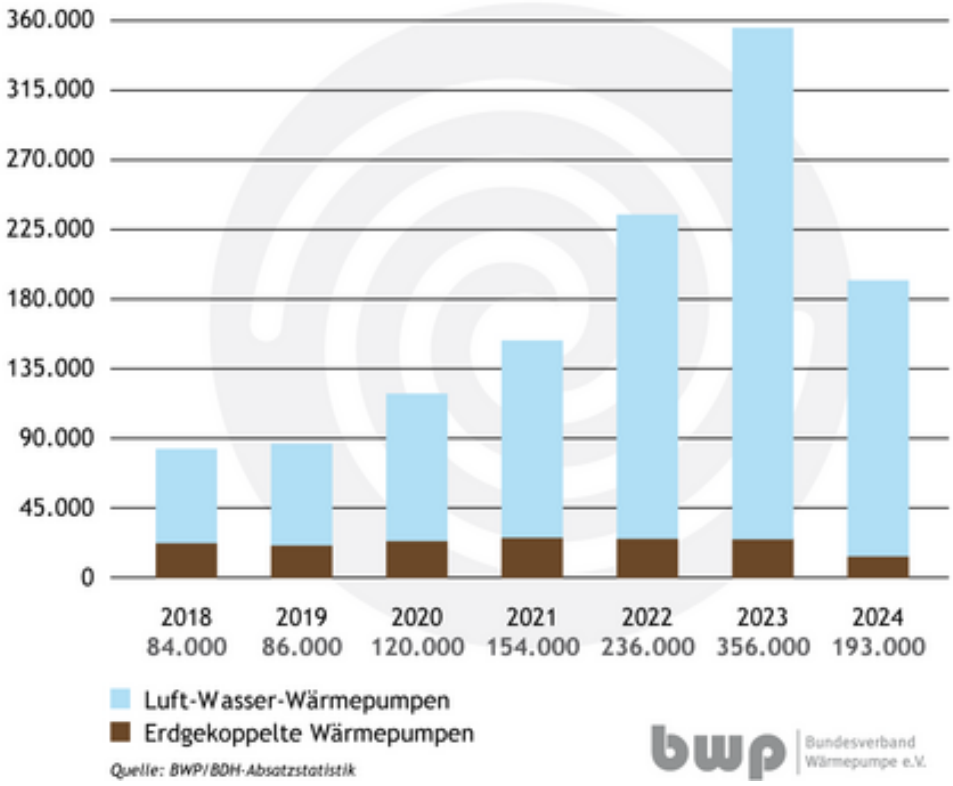


Abbildung 40: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2018 bis 2024 (Quelle: BWP 2025)

In der Bilanzierung des Zielszenarios ist in Bezug auf die Heizsysteme daher die in Abbildung 41 dargestellte Verteilung gewählt, in welcher der Anteil der Luftwärmepumpen deutlich demjenigen der Erdwärmepumpen überwiegt. Außerdem sind die Fernwärme Übergabestationen der zwei Wärmnetzgebiete im Zieljahr zu sehen.

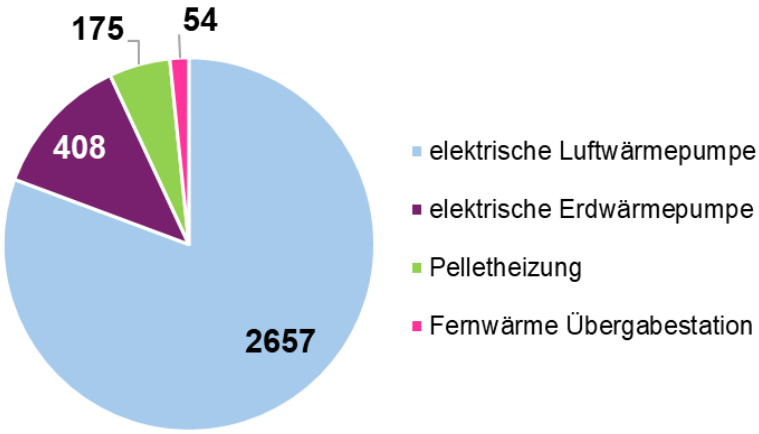


Abbildung 41: Anzahl der Heizsysteme im Zieljahr 2040 unterteilt nach Energieträgern

Durch die dezentralen Wärmepumpenlösungen sowie ergänzend Großwärmepumpen zur Erzeugung von Nahwärme, kommen künftig entsprechende erhöhte Strombedarfe zum Tragen. Für Hauseigentümer von Ein-/Doppel-/Reihen-/Mehrfamilienhäusern kann es sich daher anbieten, diese Wärmeversorgungslösungen gemeinsam mit Dachflächen-Photovoltaik zu betreiben (vgl. 4.3.5).

Zu erkennen sind bei den Heizsystemen im Zieljahr ergänzend auch Biomasseheizungen, welche dort zum Einsatz kommen werden, wo keine Wärmepumpenlösungen umsetzbar sind (z. B. wegen fehlender Flächenverfügbarkeit oder Lärmschutzhemmnissen). Der Anteil von durch Biomasse gedecktem Wärmebedarf in Höhe von ca. 3.600 MWh/a (Nutzenergie) kann ggf. nur in Teilen durch auf der Gemarkung vorhandene Potenziale gedeckt werden, jedoch werden Pellets häufig ohnehin über den Einzelhandel bezogen, welcher mit seinem Angebot von regional bis hin zu überregional reichen kann.

5.2.3 Treibhausgasbilanzen

Zur Berechnung der **THG-Emissionen** (inkl. CO_2-Äquivalente und Vorketten) für 2030, 2035 und 2040 wurden die heizungsbezogenen Emissionsfaktoren nach Energieträgern des Technikkataloges Wärmeplanung 1.1 herangezogen.[60] Die Angaben sind in Abschnitt 3.2.2 dargestellt.

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

Unter den ambitionierten Annahmen des Zielszenarios für die Gemeinde Mühlhausen ist eine fast vollständige Klimaneutralität für die Gemarkung möglich, wie die nachfolgende Abbildung 42 zeigt.

[60] vgl. Langreder, N. et al. (2024).

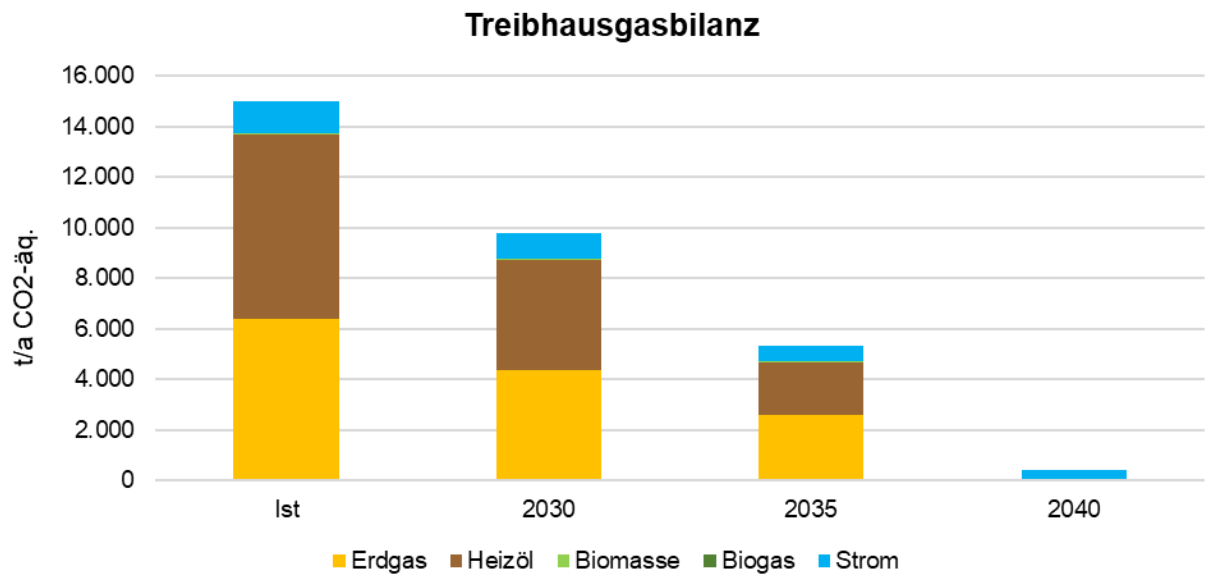
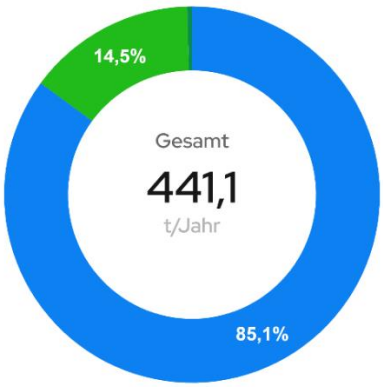


Abbildung 42: Treibhausgasbilanz Status Quo („Ist“) und für die Zielszenarien der Jahre 2030, 2035 und 2040

Im Wärmebereich wurden in Mühlhausen zum Status Quo insgesamt THG-Emissionen von ca. 15.100 t/a emittiert. Bis 2040 wird ein Rückgang von ca. 97 % auf dann 441 t CO_2äq/a berechnet. Insbesondere ist das auf den Rückgang, bzw. Wegfall des Energieverbrauchs der fossilen Energieträger Erdas und Heizöl zurückzuführen, deren Anteil aktuell noch bei knapp 91 % der Emissionen liegt.

In der Abbildung 43 sind die Emissionen für das Zieljahr 2040 dargestellt. Dort bilden insbesondere Strom (langfristig 100 % erneuerbar, jedoch im bundesweiten Strommix erst nach 2040) und zu geringen Anteilen Biomasse-/gase die verbleibenden Anteile.



Energieträger		Treibhausgasemissionen t/Jahr
Strom (Mix bundesweit)	85,1 %	375,2
Holzpellets	14,5 %	64,1
Biogas	0,4 %	1,6
Holzhackschnitzel	0 %	0,17

Abbildung 43: Treibhausgasemissionen nach Energieträger für das Zieljahr 2040

5.3 Maßnahmenkatalog

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

Folgende Strategiefelder wurden dabei für Mühlhausen definiert:



Abbildung 44: Strategiefelder Maßnahmenkatalog

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

A) Wärmenetzausbau

Dieses Strategiefeld umfasst die Prüfung einer potenziellen Wärmenetzlösung des Gebiets Mühlhausen Zentrum.

B) Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung

Die energetische Sanierung von Gebäuden sowie die Umstellung veralteter Heizsysteme sind essenziell für eine deutliche Reduzierung des Wärmebedarfs und der THG-Emissionen. Dieses Strategiefeld bündelt Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bestand und zur Integration moderner Heiztechnologien. Hier geht es insbesondere darum, Eigentümern eine Hilfestellung zu geben, um in den zahlreichen dezentralen Wärmeversorgungsgebieten die

Wärmewende voranzubringen. Eine verbesserte Gebäudehülle, effizientere Anlagentechnik und ein bewusster Umgang mit Energie sind zentrale Hebel für eine kostengünstige und nachhaltige Wärmeversorgung.

C) Kommunikation / Verbraucherverhalten

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

D) Strategische Entwicklung

Dieses übergreifende Strategiefeld befasst sich mit der langfristigen Koordination, Priorisierung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung – hier vor allem mit dem Fokus auf der personellen Organisation innerhalb der Verwaltung. Damit schafft dieses Feld die strukturellen Voraussetzungen für eine nachhaltige und zielgerichtete Wärmewende auf kommunaler Ebene.

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

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

In der Startphase sollte der Fokus insbesondere auf der Schaffung von handlungsfähigen Strukturen in der Verwaltung der Gemeinde bestehen. „*Die KWP ist ein fortlaufender, rollierender Prozess und erfordert langfristige Organisationsstrukturen. Nach der Erstellung des kommunalen Wärmeplans beginnt die Detailplanung und Maßnahmenumsetzung, dazu zählen u. a. das Vorantreiben der energetischen Sanierung, die Koordination der Infrastrukturentwicklung, die Sicherung von Flächen im Rahmen der Bauleitplanung, die Genehmigung von Anlagen zur Erzeugung, Verteilung und Speicherung erneuerbarer Energien und unvermeidbarer Abwärme, das Akquirieren und Bereitstellen von finanziellen Mitteln und ggf. die Vergabe von Leistungen an Externe*“ (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) (Hrsg.), 2023, S. 13.).

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

Tabelle 7: Maßnahmenliste KWP Mühlhausen

Nr.	Strategiefeld/Maßnahme	Priori-tät	Start	Abschluss
A	**Wärmenetzausbau**			
A.1	Prüfung Wärmenetz „Zentrum Mühlhausen	A	2026	2030
B	**Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung**			
B.1	Energie- und Sanierungsberatung für Private	A	laufend	fortlaufend
B.2	Thermografische Sanierungsberatung	A	laufend	fortlaufend
B.3	"Bürger für Bürger" - Beispielprojekte	B	2027	fortlaufend
B.4	Wärmeverbrauch in kommunalen Liegenschaften redu-zieren	A	Laufend (seit 2012)	fortlaufend
B.5	Photovoltaikausbau in dezentralen Gebieten („PV-Bündelung“)	B	2027	2030
B.6	Wärmepumpenausbau in dezentralen Gebieten („Wär-mepumpen-Bündelung“)	B	2027	2030
B.7	Städtebauliche Förderung im Landessanierungspro-gramm	A	laufend	fortlaufend
C	**Kommunikation / Verbraucherverhalten**			
C.1	Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung zur Umsetzung	A	2025	fortlaufend
C.2	Runder Tisch Gewerbe & Industrie	B	2026	nach Bedarf
D	**Strategische Entwicklung**			
D.1	Handlungsfähige Strukturen in der Verwaltung zur Um-setzung	A	2026	fortlaufend
D.2	Klimaschutz/Wärmewende in der Bauleitplanung	B	2026	fortlaufend
D.3	Fachkräftestrategie entwickeln	C	2027	2030

5.4 Verstetigungsstrategie, Controlling und Fortschreibung

Die Energie- und Klimaschutzmanagerin der Gemeinde Mühlhausen sichert die Umsetzung der Maßnahmen rund um den kommunalen Wärmeplan ab. Ihr jährlicher Energiebericht im Gemeinderat wird ergänzt durch einen entsprechenden Statusbericht zum obenstehenden Maßnahmenkatalog. Alle fortlaufenden Maßnahmen zahlen auf eine verstetigte Umsetzung ein. Mühlhausen wird den kommunalen Wärmeplan innerhalb der gesetzlichen Fristen fortschreiben.

6 Fazit und Ausblick

Der kommunale Wärmeplan für die Gemeinde Mühlhausen stellt eine fundierte Strategie dar, um die Wärmeversorgung schrittweise bis zum Jahr 2040 treibhausgasneutral zu gestalten. Vor dem Hintergrund gesetzlicher Vorgaben auf Landes- und Bundesebene (u.a. KlimaG BW, WPG, GEG) sowie angesichts der dringenden klimapolitischen Herausforderungen verfolgt die Gemeinde damit einen zukunftsgerichteten Ansatz. Der kommunale Wärmeplan ist der Startschuss für eine umfassende Transformation in der Wärmeversorgung.

Er reiht sich nahtlos in die bereits vorhandenen Aktivitäten der Gemeinde ein, die auf eine effiziente und klimafreundliche Wärmeversorgung hinwirken. Der kommunale Wärmeplan unterlegt mit Zahlen, was bei einem Spaziergang durch die drei Ortsteile ersichtlich wird. Mühlhausen ist vor allem eine Wohngemeinde im ländlichen Raum. Daher werden seitens der Gemeinde Wärmenetze nur für kommunale Liegenschaften und Neubaugebiete ins Auge gefasst. Weite Teile der Gemeinde, die eine lockere Bebauung aufweisen, werden künftig voraussichtlich dezentral über Wärmepumpenlösungen versorgt. Für einen Teil der Gebäude gilt es voraussichtlich individuelle Lösungen zu finden, wenn z. B. Denkmalschutz und Platzmangel zusammenfallen. Die Gemeinde unterstützt die Lösungsfindung mit den ihr zur Verfügung stehenden Mitteln.

7 Quellenverzeichnis

Agentur für Erneuerbare Energien (2022): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2022. (https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/waerme) (letzter Abruf: 15.09.2025)

Bundesamt für Energie Schweiz (BFE) (2004): Wärmenutzung aus Abwasser, Leitfaden für Inhaber, Betreiber und Planer von Abwasserreinigungsanlagen und Kanalisationen, Bern/Zürich.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Plattform für Abwärme - Veröffentlichung Daten. https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_veroeffentlichung_daten.html?nn=1616544 (letzter Abruf: 26.08.2025)

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) (2023): Informationsblatt CO_2-Faktoren. https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/eew_infoblatt_co2_faktoren_2023.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (letzter Abruf: 05.05.2025)

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Plattform für Abwärme – Veröffentlichung Daten: https://www.bfee-online.de/SharedDocs/Downloads/BfEE/DE/Effizienzpolitik/pfa_veroeffentlichung_daten.xlsx?__blob=publicationFile&v=8 (letzter Abruf: 05.05.2025)

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): www.bafa.de/.../effiziente_gebaeude_node.html (letzter Abruf: 15.09.2025)

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): https://www.bafa.de/.../effiziente_waermenetze_node.html (letzter Abruf: 15.09.2025)

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) (2023): Erneuerbares Heizen – Gebäudeenergiegesetz (GEG) – Häufig gestellte Fragen (FAQ). https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/F/faq-gebaeudeenergiegesetz-geg.pdf?__blob=publicationFile&v=37

Bundesnetzagentur (2024): FAUNA, abrufbar unter https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Wasserstoff/Fahrplaene/_DL/FAUNA.pdf?__blob=publicationFile&v=2 (letzter Abruf: 15.09.2025)

Bundesverband energieeffiziente Gebäudehüllen e.V. (2025): Sanierungsquote. https://buveg.de/sanierungsquote/#:~:text=Die%20Quote%20f%C3%BCr%20energetische%20Sanierungen%20im%20deutschen%20Geb%C3%A4udebestand,2030%20ist%20eine%20j%C3%A4hrliche%20Quote%20von%202%25%20notwendig. (letzter Abruf: 09.09.2025)

BWP (Bundesverband Wärmepumpe e.V.) (2025): Absatzzahlen. https://www.waermepumpe.de/presse/zahlen-daten/absatzzahlen/ (letzter Abruf: 15.09.2025)

DAA GmbH (2024): Solarthermie Berechnung für die Solare Warmwasserbereitung. (https://www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kauf/berechnung) (letzter Abruf: 15.09.2025)

dena Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (2011): Energieeffizienz bei Wärmeversorgungssystemen in Industrie und Gewerbe, Berlin.

dena Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (2023): Erste Schritte in der Kommunalen Wärmeplanung: Die Vorbereitungsphase, Berlin.

dena Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (2025): Anleitung zum Datenaggregationstool der KWW-Facharbeitsgruppe Aggregation

die STEG Stadtentwicklung GmbH (2022): Mühlhausen „Ortsmitte II“ und „Rettigheim III“. Foliensatz zur Bürgerveranstaltung am 21.06.2022. https://www.muehlhausen-kraichgau.de/fileadmin/Dateien/Dateien/Bebauungsplaene/Praesentation_Buergerversammlung_21_06_2022.pdf (letzter Abruf: 07.10.2025)

EEM Energy & Environment Media GmbH (2018): Senftenberg; Mehr Sonne im Wärmenetz als gedacht. https://www.solarserver.de/2018/04/19/senftenberg-mehr-sonne-im-waermenetz-als-gedacht/ (letzter Abruf: 08.10.2025)

EnBW (2025): Die Energie aus der Tiefe – Wärme und Strom gewinnen mit Geothermie. https://www.enbw.com/unternehmen/themen/geothermie/ (letzter Abruf: 30.09.2025)

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (2025): Öffentliche Stromerzeugung 2024: Deutscher Strommix so sauber wie nie. https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2025/oeffentliche-stromerzeugung-2024-deutscher-strommix-so-sauber-wie-nie.html (letzter Abruf: 24.09.2025)

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (2025) (B): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Fassung vom 18.08.2025. http://www.pv-fakten.de/ (letzter Abruf: 10.10.2025).

Fuchs, Anna-Lena., Kelm, Tobias, Abdalla, Nabil, Bergk, Fabian, Fehrenbach, Horst, Jamet, Marie, Lambrecht, Udo, Mellwig, Peter, Pehnt, Dr. Martin, Vogt, Regine, Bürger, Dr. Veit, Dehoust, Dr. Günter, Förster, Dr. Hanna, Greimer, Benjamin, Hennenberg, Dr. Klaus, Scheffler, Margarethe, Wiegmann, Kirsten, Elsland, Prof. Dr. Rainer, Fleiter, Dr. Tobias, Maaß, Christian, Sandrock, Dr. Matthias (2017): Energie- und Klimaschutzziele 2030. https://www.zsw-bw.de/fileadmin/user_upload/PDFs/Aktuelles/2017/20170928_Endbericht_Energie-_und_Klimaschutzziele_2030.pdf (letzter Abruf: 06.10.2025)

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2019): Erdwärmenutzung in Hessen – Leitfaden für Erdwärmesondenanlagen zum Kühlen und Heizen (6., überarbeitete Auflage). https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/Leitfaden_Erdwaerme_6._Auflage_gesamt.pdf (letzter Abruf: 13.10.2025)

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) (2021): Leitfaden Kommunale Wärmeplanung, Stuttgart.

https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf (letzter Abruf: 15.09.2025)

Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA-BW) (2023): Technikkatalog Kommunale Wärmeplanung V1.1.
https://www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Waermewende/Wissensportal/Technikkatalog_Tabellen_v1.1.zip (letzter Abruf: 15.09.2025)

Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) (2025): Technikkatalog Wärmeplanung 1.1. https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fapi.kww-halle.de%2Ffileadmin%2Fuser_upload%2FTechnikkatalog_W%25C3%25A4rmeplanung_Version_1.1_August24.xlsx&wdOrigin=BROWSELINK (letzter Abruf: 11.02.2025)

Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden Württemberg (LGRB) (2013): Oberrheingraben – Geothermische Nutzungshorizonte. https://lgrbwissen.lgrb-bw.de/geothermie/tiefe-geothermie/tiefe-geothermie-baden-wuerttemberg/oberrheingraben#paragraphs-item-7479 (letzter Abruf: 02.09.2025)

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2019): Geodatensatz Windenergieanlage (Potenzial). https://rips-metadaten.lubw.de/trefferanzeige?docuuid=59afbbff-9ca2-46cb-8c38-bfec75becd24 (letzter Abruf: 02.09.2025)

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) (2025): Daten- und Kartendienst der LUBW – Alle Schutzgebiete. https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/command/index.xhtml;jsessionid=8928DD31D001AFC119199DEDA4A95442?mapId=a8c03299-8484-4d30-8ea3-acf980e713e9&useMapSrs=true&mapSrs=EPSG%3A25832&mapExtent=237555.51593323215%2C5240158%2C760850.4840667679%2C5525631 (letzter Abruf: 10.09.2025)

Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis (2024): Nutzung oberflächennaher Geothermie, https://www.rhein-neckar-kreis.de/start/landratsamt/erdwaerme.html (letzter Abruf: 10.09.2025)
Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg (2023): Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums über das Förderprogramm Klimaschutz-Plus 2021 (VwV Klimaschutz-Plus 2021) mit Änderungen der Verwaltungsvorschrift vom 23. Oktober 2023, https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/4_Klima/Klimaschutz/Foerdermoeglichkeiten/KlimaschutzPlus/240327-VwV-Klimaschutz-Plus-2021-Lesefassung-nichtamtliches-Dokument.pdf (letzter Abruf: 02.09.2025)

Langreder, Nora, Frederik Lettow, Malek Sahnoun, Sven Kreidelmeyer, Aurel Wünsch, Saskia Lengning, Sebastian Lübbers, u. a. Technikkatalog Wärmeplanung. Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin: Ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Öko-Institut e.V., IER Stuttgart, adelphi consult GmbH, Becker Büttner Held PartGmbB, Prognos AG, et al., 2024. https://www.kww-halle.de/praxis-kommunale-waermewende/bundesgesetz-zur-waermeplanung.

MLW BW, Städtebauförderung: https://mlw.baden-wuerttemberg.de/de/service/foerderprogramme/liste-foerderprogramme-mlw/staedtebaufoerderung (letzter Abruf: 09.09.2025)

Rehmann, F.; Streblow, R.; Müller, D. (2022): Kurzfristig umzusetzende Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden und Quartieren, Whitepaper, Berlin.

Stadtwerke Ludwigsburg-Kornwestheim GmbH (2025): Solarthermie als Teil eines grünen Netzes. https://www.swlb.de/de/SWLB-Navigation/Spotlights/Spotlight-Seiten/Solarthermie-als-Teil-eines-gruenen-Netzes_1664313.html (letzter Abruf: 08.10.205)

Statistisches Bundesamt (Destatis) (2023): Aufkommen an Haushaltsabfällen. https://www-genesis.destatis.de/datenbank (letzter Abruf: 13.10.2025).

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg: www.statistik-bw.de (letzter Abruf: 10.09.2025)

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2016): Informationsblatt – Häufig gestellte Fragen zum EWärmeG 2015 (Novelle), Stuttgart. (https://www.erneuerbare-waerme-gesetz.de/wp-content/uploads/2019/09/infoblatt-faq-um.pdf (letzter Abruf: 15.09.2025)

Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.) (2005): Leitfaden zur Nutzung von Erdwärme mit Erdwärmesonden. 4. überarbeitete Neuauflage, Mai 2005. https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/050506-Leitfaden-Nutzung-von-Erdwaerme.pdf (letzter Abruf: 13.10.2025)

Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) (2023): Optimierung von Erdwärmesonden, Wädenswil. https://erdsondenoptimierung.ch (letzter Abruf: 10.09.2025)

Anhang 1 des Abschlussberichts

Steckbriefe Wärmeversorgungsgebiete

MVV Regioplan

Kommunaler Wärmeplan Mühlhausen im Kraichgau
11/2025

Wir begeistern
mit Energie.

Wärmeversorgungsgebiete: Einführung

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung werden **Wärmeversorgungsgebiete** ausgewiesen. Mit ihnen soll die Transformation der Wärmeversorgung bis 2040 auf kleinräumlicher Ebene beschrieben werden. Gemeinsam mit dem Maßnahmenkatalog stellen sie damit den Kern des Handlungskonzepts der Kommunalen Wärmeplanung dar.

Ausgehend von der Bestandsanalyse werden Gemeindegebiete grundsätzlich anhand folgender Ausweisungskriterien abgegrenzt und nach perspektivischer Versorgungsoption mit Fokus auf zentraler bzw. dezentraler Wärmeerzeugung eingeordnet:

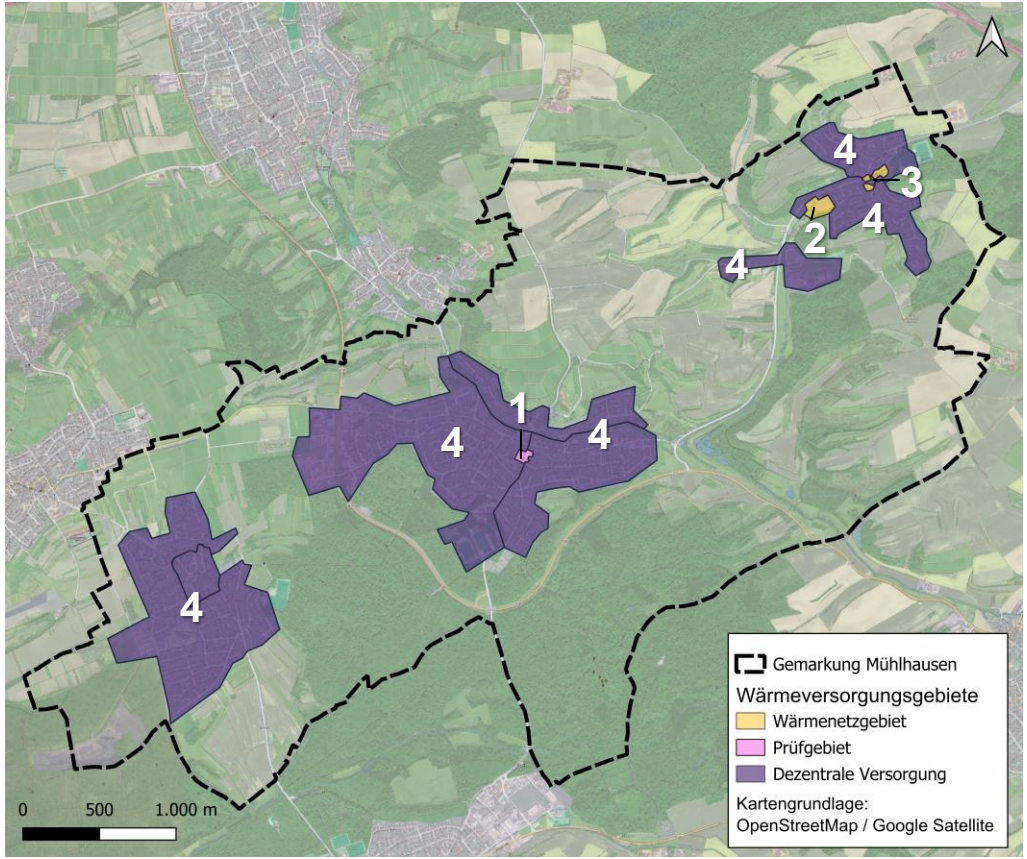
- Städtebauliche Struktur und Entwicklung
- Nutzungsarten der Gebäude
- Wärmebedarfsdichte / Wärmeliniendichte
- Netzinfrastruktur bzw. -strategie

Abkürzungsübersicht

DH	Doppelhaushälfte
EFH	Einfamilienhaus
MFH	Mehrfamilienhaus
RH	Reihenhaus
kWh	Kilowattstunde(n)
m*a	Meter mal Jahr

Steckbriefe

Überblick Wärmeversorgungsgebiete



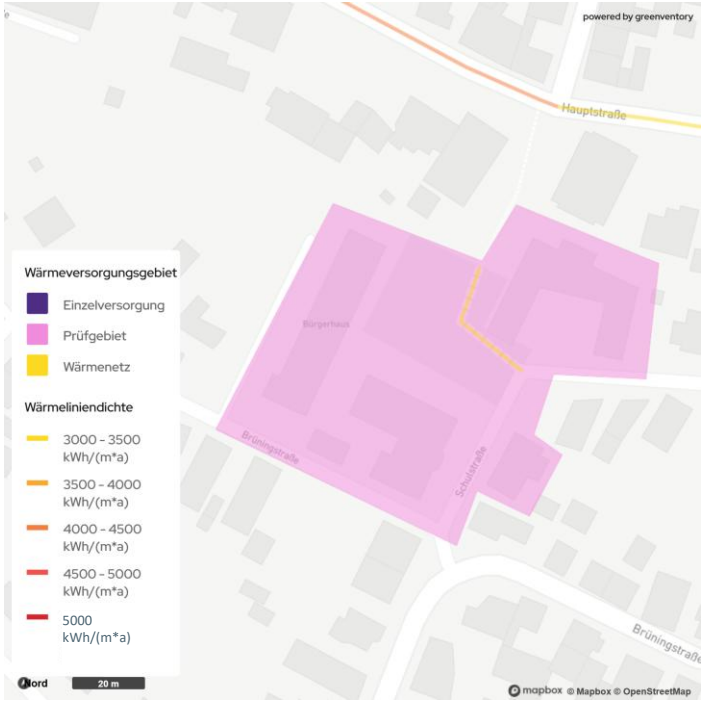
1	Mühlhausen Zentrum
2	Tairnbach Neubaugebiet (alte Gärtnerei)
3	Tairnbach Ortsmitte
4	Dezentrale Gebiete

REGIOPLAN

1 Detailbetrachtung Wärmeversorgungsgebiete

Mühlhausen Zentrum

Gebietseinteilung	**Prüfgebiet (für eine potenzielle Wärmenetzversorgung)**
Energieeinspar-potenzial [bis 2040]	Mittel [~ 21 % Wärmebedarfsreduktion]
Umstellung der Wärmeversorgung	Weitere Analysen notwendig
Gebäudetypen und Nutzungsart	Überwiegende Struktur: Rathaus, Bürgerhaus, Café, Seniorenzentrum/Sozialstation Überwiegende Nutzungsart: öffentlicher Sektor, Gewerbe
Gebäudealter	Überwiegend vor 1919, 1949-1978
Netzbestand aktuell	Gasnetz: vorhanden Wärmenetz: nicht vorhanden
Wärmebedarfsdichte	Erhöht



*Die gezeigte Wärmeliniendichte bezieht sich auf den Wärmebedarf im Zieljahr 2040

REGIOPLAN

1 Detailbetrachtung Wärmeversorgungsgebiete

Mühlhausen Zentrum

Fazit / Zusammenfassung:

Das Gebiet „Mühlhausen Zentrum“ umfasst fünf Gebäude im Bereich Mauhecke/Schulstraße, darunter mit dem Bürgerhaus und dem Rathaus zwei kommunale Liegenschaften. Diese fungieren als potenzielle Ankerkunden mit einer gesicherten, bzw. langfristigen Wärmeabnahme. Durch die unmittelbar nebeneinander gelegenen Gebäude ergibt sich ein erhöhtes Potenzial für die Umsetzung einer Wärmenetzlösung. Die Wirtschaftlichkeit dessen muss, trotz einer leicht erhöhten Wärmeliniendichte, in weiteren Untersuchungen geprüft werden. Zudem kann sich die Standortsuche für eine Energiezentrale aufgrund der geringen Platzverfügbarkeit als herausfordernd erweisen. Daher wird das Gebiet im Zuge der Wärmeplanung als **Prüfgebiet** ausgewiesen.

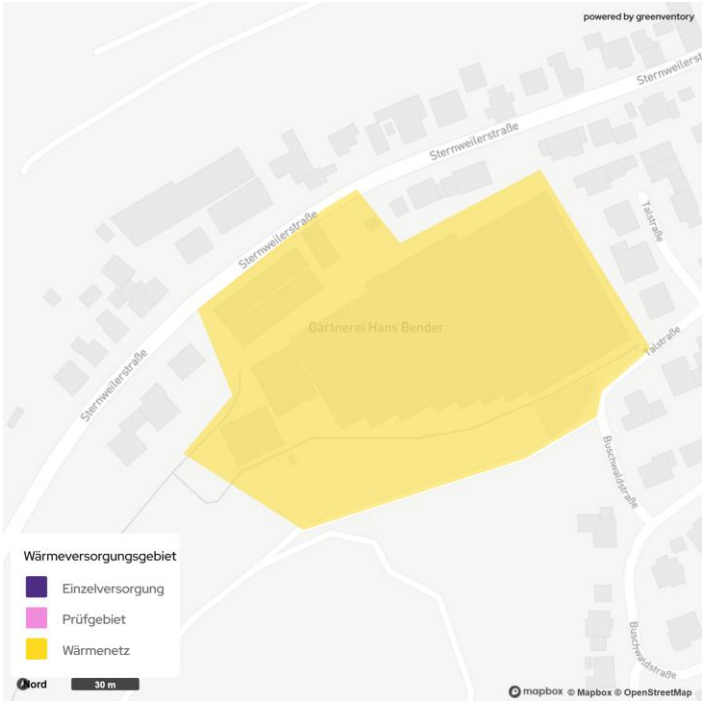
Alternativ kann eine dezentrale Versorgung zur Erreichung der treibhausgasneutralen Wärmeversorgung ab dem Zieljahr 2040 beitragen. Auf diese Option wird in Steckbrief 4 (dezentrale Gebiete) näher verwiesen.

Die Verfügbarkeit von Wasserstoff ist im Gebiet bislang noch nicht absehbar.

2 Detailbetrachtung Wärmeversorgungsgebiete

Tairnbach Neubaugebiet (alte Gärtnerei)

Gebietseinteilung	**Gebiet für die zentrale Versorgung**
Energieeinspar-potenzial [bis 2040]	Neubau; keine Einsparungspotenziale bis Zieljahr erwartet
Umstellung der Wärmeversorgung	Erneuerbare Energieversorgung bei Gebietsentwicklung bereits gewährleistet
Gebäudetypen und Nutzungsart	Überwiegende Struktur: RH, DH Überwiegende Nutzungsart: Wohnen
Gebäudealter	Neubau
Netzbestand aktuell	Gasnetz: nicht vorhanden Wärmenetz: in Planung
Wärmebedarfsdichte	Voraussichtlich gering



*Das alte Gärtnereigelände, welches in der Kartengrundlage dargestellt wird, entspricht nicht der geplanten Neubebauung (Wohnen)

REGIOPLAN

2 Detailbetrachtung Wärmeversorgungsgebiete

Tairnbach Neubaugebiet (alte Gärtnerei)

Fazit / Zusammenfassung:

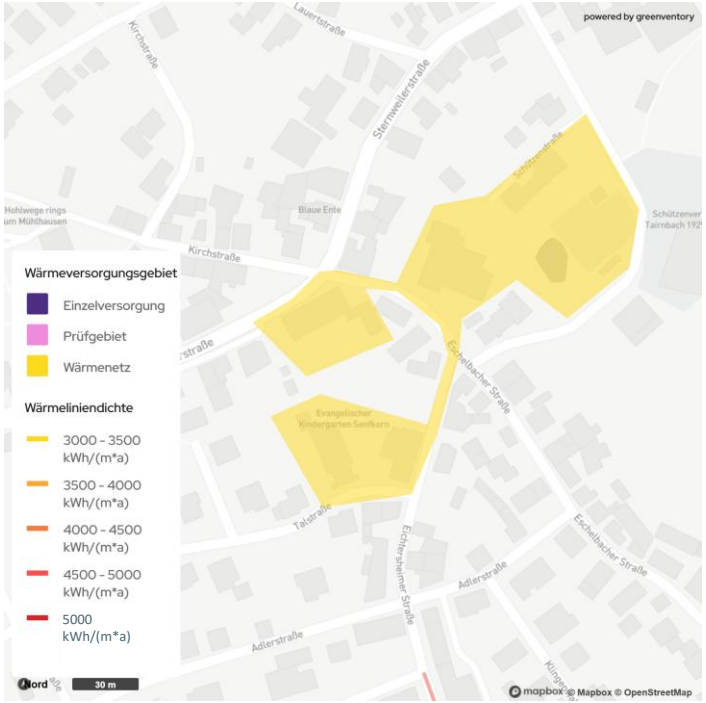
Das Gebiet umfasst das Bauvorhaben der Deutschen Reihenhaus AG in der Sternweilerstraße im Westen des Ortsteils Tairnbach. Auf dem Gelände der alten Gärtnerei entsteht Wohnbebauung, bestehend aus 31 Reihenhäusern und 16 Doppelhäusern auf einer Fläche von 15.914 m². Das Energiekonzept für die Versorgung des Quartiers setzt dabei auf erneuerbare Energiequellen und eine Versorgung mittels Nahwärmenetz. Der Wärmebedarf soll zu 80-90 % über Außenluft-Wasser-Wärmepumpen gedeckt werden. Der dafür benötigte Strom kann anteilig mithilfe der angedachten Dachflächenphotovoltaik erzeugt werden. Die Spitzenlast wird über einen Gas-Brennwert-Kessel abgedeckt, welcher mit Bio-LPG aus einem Flüssiggastank betrieben wird.

Aufgrund der durch die Deutsche Reihenhaus AG vorliegenden Beschreibung des Energiekonzepts, wird das Gebiet im Zuge der Wärmeplanung als **Wärmenetzgebiet** ausgewiesen.

3 Detailbetrachtung Wärmeversorgungsgebiete

Tairnbach Ortsmitte

Gebietseinteilung	**Gebiet für die zentrale Versorgung**
Energieeinspar-potenzial [bis 2040]	Mittel [~ 18,5 % Wärmebedarfsreduktion]
Umstellung der Wärmeversorgung	Mit Neubau eines neuen Schulgeländes (voraussichtlich 2026 fertiggestellt) wird das Wärmenetz aufgebaut. Umstellung bis spätestens 2040.
Gebäudetypen und Nutzungsart	Überwiegende Struktur: Grundschule, Feuerwehr, Schloss Tairnbach, Dorfladl, Kindergarten Überwiegende Nutzungsart: öffentlicher Sektor
Gebäudealter	Vor 1919, 1919-1948, Schule wird Neubau (2026)
Netzbestand aktuell	Gasnetz: vorhanden Wärmenetz: nicht vorhanden; in Planung
Wärmebedarfsdichte	Erhöht



*Die gezeigte Wärmeliniendichte bezieht sich auf den Wärmebedarf im Zieljahr 2040

REGIOPLAN

3 Detailbetrachtung Wärmeversorgungsgebiete

Tairnbach Ortsmitte

Fazit / Zusammenfassung:

Das Gebiet Tairnbach Ortsmitte bildet mit dem geplanten Schulneubau (voraussichtliche Fertigstellung 2026), der Feuerwehr, dem Schloss sowie dem Dorflädl und dem Kindergarten Senfkorn das Zentrum des im Osten der Gemarkung gelegenen Ortsteils. Zusammen mit dem Neubau der Schule soll ein Wärmenetz errichtet werden. Daher wird das Gebiet in der Wärmeplanung als **Wärmenetzgebiet** ausgewiesen.

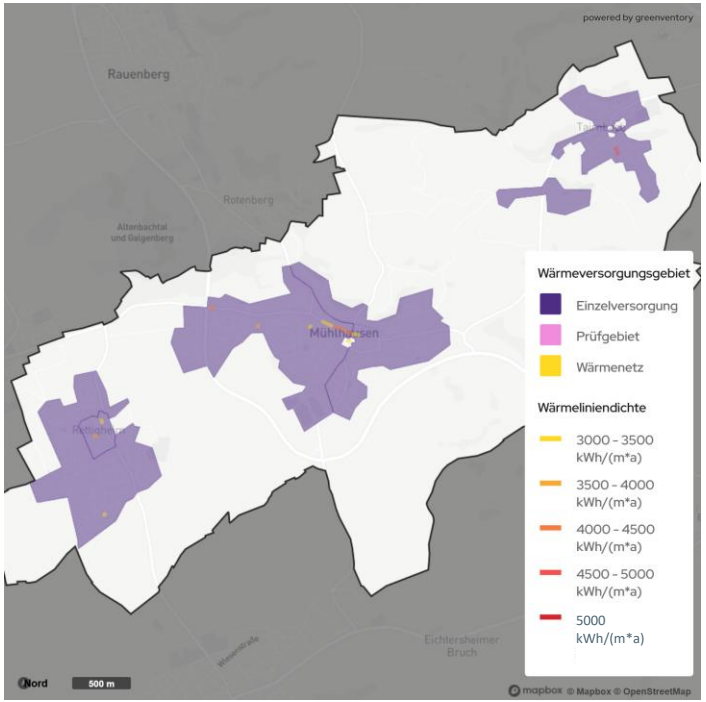
Die Wärme für das Wärmenetz muss künftig klimaneutral erzeugt werden. Daher soll die Versorgung mittels Wärmepumpe(n) erfolgen. Für die Bilanzierung des Zielszenarios wurde eine Großluftwärmepumpe angesetzt, die 90 % des Energieeinsatzes abdeckt. Weitere 10 % des Wärmebedarfs werden durch einen Biomassekessel mit Holzhackschnitzeln ergänzt, wobei der Kessel lediglich zur Abdeckung von Spitzenlasten dienen soll. Der tatsächliche Versorgungsmix ist zum aktuellen Stand jedoch noch unbekannt und muss geprüft werden.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Nutzung von dezentralen Versorgungslösungen durch Gebäudeeigentümer:innen in Wärmenetzgebieten grundsätzlich nicht ausgeschlossen ist.

4 Detailbetrachtung Wärmeversorgungsgebiete

Dezentrale Gebiete

Gebietseinteilung	**Gebiete für die dezentrale Versorgung**
Energieeinspar-potenzial [bis 2040]	Gering [~ 6,5 % Wärmebedarfsreduktion] Insbesondere in der Ortsmitte von Mühlhausen sind Denkmalschutzbelange zu beachten
Umstellung der Wärmeversorgung	Fortlaufend Zieljahr 2040
Gebäudetypen und Nutzungsart	Überwiegende Struktur: EFH, vereinzelt RH/MFH & Gewerbe Überwiegende Nutzungsart: Wohnen
Gebäudealter	Ortskerne vor 1919, Erweiterungen jünger, überwiegend 1949-1978. Z. T. auch Neubaugebiete (nach 2000), bspw. im Osten von Mühlhausen und Nordwesten von Rettigheim
Netzbestand aktuell	Gasnetz: vorhanden Wärmenetz: nicht vorhanden
Wärmebedarfsdichte	Überwiegend gering, Ausnahme bilden verdichtete Wohnbereiche (z. B. Ortskern Rettigheim) und einzelne Gewerbebereiche



*Die gezeigte Wärmeliniendichte bezieht sich auf den Wärmebedarf im Zieljahr 2040

REGIOPLAN

4 Detailbetrachtung Wärmeversorgungsgebiete

Dezentrale Gebiete

Fazit / Zusammenfassung:

Gebiete, die im Zuge der Wärmeplanung nicht als Wärmenetzgebiete oder Prüfgebiete gekennzeichnet werden, sind als **dezentrales Gebiet** ausgewiesen. Hier liegen überwiegend niedrige Wärmebedarfsdichten vor und die Dichte an potenziellen Ankerkunden ist gering. Die Verfügbarkeit von Wasserstoff ist im Gebiet bislang noch nicht absehbar.

Für die dezentrale Versorgung sind folgende Energieträger bzw. Technologien geeignet:

- Luftwärmepumpen (Umweltwärme + Strom)
- Erdwärmesonden / Erdwärmekollektoren mit Wärmepumpe (Erdwärme + Strom)
- Biomassekessel (z. B. Pelletheizungen)
- Solarthermie (auf Dachflächen, meist nur als Ergänzung zu den oben genannten Energiequellen)
- Photovoltaik (u. a. zur Deckung von Strombedarf im Wärmebereich, z. B. zur Warmwasseraufbereitung)

Der Maßnahmenkatalog verweist auf Möglichkeiten zur Umsetzung der Wärmewende in dezentralen Gebieten.

Maßnahmenkatalog Kommunale Wärmeplanung Mühlhausen

Stand: 11/2025 (Anhang 2 des Abschlussberichts)

Maßnahmenkatalog Kommunale Wärmeplanung Mühlhausen

Strategiefeld A:
Wärmenetzausbau

Strategiefeld B:
Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung

Strategiefeld C:
Kommunikation / Verbraucherverhalten

Strategiefeld D:
Strategische Entwicklung

Maßnahmenkatalog Kommunale Wärmeplanung Mühlhausen

Definierte Strategiefelder

a) Wärmenetzausbau
b) Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
c) Kommunikation / Verbraucherverhalten
d) Strategische Entwicklung

Strategiefeld A: Wärmenetzausbau

Hinweis: Nicht alle Maßnahmen können ausschließlich einem Strategiefeld zugeordnet werden. Der Übersichtlichkeit ist jeder Maßnahme jedoch nur ein Strategiefeld zugeordnet.

Prüfung Wärmenetzoption „Zentrum Mühlhausen"	A.1
Strategiefeld:	Wärmenetzausbau
Priorität (A-C)	A
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2026 Abschluss der Prüfung: 2030
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Ziel der Prüfung ist es, die technische, wirtschaftliche und ökologische Umsetzbarkeit eines Wärmenetzprojekts systematisch zu prüfen. Im Fokus stehen dabei die Identifikation erneuerbarer und unvermeidbarer Wärmequellen sowie die Bewertung möglicher Netzstrukturen und Erzeugungskonzepte. Neben der technischen Dimension werden auch rechtliche, organisatorische und fördertechnische Rahmenbedingungen analysiert. Beim Wärmeversorgungsgebiet „Zentrum Mühlhausen“ besteht die Möglichkeit der Realisierung eines Wärmenetzgebietes nach Ergebnissen der Wärmeplanung insbesondere durch das Vorhandensein von kommunalen Liegenschaften, welche als Ankerkunden eine langfristige Wärmeabnahme gewährleisten.
Ziel und Auswirkung	Ziel ist zu prüfen, inwiefern ein Nahwärmenetze sinnvoll und wirtschaftlich entwickelt werden kann (auch im Vergleich zu dezentralen Wärmelösungen). Aktuell werden die Gebäude des Gebiets mit Erdgas/Erdöl/Nachtstromspeicherheizung versorgt.

Prüfung Wärmenetzoption „Zentrum Mühlhausen"	A.1
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Interne Abstimmung zum weiteren Vorgehen • Abstimmung mit Akteuren vor Ort (u. a. Seniorenzentrum) • Durchführung Prüfung
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Kommune Kostenschätzung: Zum Zeitpunkt der Berichtserstellung lagen noch keine Informationen vor.
Einfluss der Kommune	versorgen
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune, Akteure vor Ort
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	Beteiligung von Akteuren

Maßnahmenkatalog Kommunale Wärmeplanung Mühlhausen

Definierte Strategiefelder

a) Wärmenetzausbau
b) Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
c) Kommunikation / Verbraucherverhalten
d) Strategische Entwicklung

Strategiefeld B: Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung in Industrie und Gebäuden

Hinweis: Nicht alle Maßnahmen können ausschließlich einem Strategiefeld zugeordnet werden. Der Übersichtlichkeit ist jeder Maßnahme jedoch nur ein Strategiefeld zugeordnet.

Energie- und Sanierungsberatung für Private	B.1
Strategiefeld:	Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
Priorität (A-C)	A
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: laufend Abschluss: fortlaufende Maßnahme
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	In Zusammenarbeit mit der KLiBA (Klimaschutz- & Energie-Beratungsagentur Heidelberg – Rhein-Neckar-Kreis gGmbH) bietet die Kommune über den Auftrag des GVV Rauenberg bereits ein Beratungsangebot für private Haushalte rund um Energieeinsparungen, Energieeffizienz und Sanierung sowie Klimaschutz an. Dieses Angebot umfasst eine neutrale und unabhängige Beratung, die darauf abzielt, konkrete Hilfestellungen für die Bürger zu bieten. Eigentümer erhalten individuelle Empfehlungen, wie sie ihre Gebäude energetisch sanieren und auf klimafreundliche Heizsysteme umstellen können. Dabei werden auch Finanzierungsmöglichkeiten für neue Heizungen und den Einsatz erneuerbarer Energien aufgezeigt – etwa Förderprogramme oder zinsgünstige Kredite. Angesichts des wachsenden Bedarfs, insbesondere in dezentralen Gebieten, sollte dieses Angebot aufrechterhalten bleiben und bei Bedarf ausgebaut werden. Die kommunale Wärmeplanung wird künftig viele Haushalte betreffen, die individuelle Lösungen benötigen. Ein flächendeckender Ausbau der Beratung – etwa durch digitale Formate oder zusätzliche Beratungstage – kann helfen, die Bevölkerung gezielt zu unterstützen und die Wärmewende vor Ort erfolgreich umzusetzen. Weiterführende Informationen unter: https://www.muehlhausen-kraichgau.de/de/leben-wohnen/natur-klima-und-umweltschutz/energieberatung-der-kliba
Ziel und Auswirkung	• Förderung der energetischen Sanierung • Übersetzung der Hinweise aus der kommunalen Wärmeplanung für Privateigentümer • Stärkung der Eigenverantwortung der Eigentümerschaft • Sicherstellung neutraler Informationsweitergabe • Aufzeigen individueller Lösungen abhängig vom Zustand der Immobilie und ihrer Heizungsanlage • Langfristige Kosteneinsparung und Versorgungssicherheit für dezentrale Wärmeversorgungsgebiete

Energie- und Sanierungsberatung für Private	B.1
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Prüfung möglicher Fördermöglichkeiten für Maßnahme • Gespräche mit der KLiBA zur Erweiterung des Angebots • Intensives Bewerben des Angebots auf der städtischen Homepage und in der Presse • (ggf. Veranstaltung zum Thema der Energie- und Sanierungsberatung, um Aufmerksamkeit auf das Thema zu lenken) • Fortlaufende Rückkopplung und Monitoring der Maßnahme
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Kommune Kostenschätzung: 990 €/a
Einfluss der Kommune	motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune, Bürgerschaft, KLiBA
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	B.2, B.3, B.6

Thermografische Sanierungsberatung	C.2
Strategiefeld:	Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
Priorität (A-C)	A
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: laufend Abschluss: fortlaufend
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Im Rahmen eines innovativen Klimaschutzprogramms wird ein großflächiges Thermografieprojekt in der Kommune durchgeführt. Mithilfe von Wärmebildaufnahmen werden energetische Schwachstellen an Gebäuden sichtbar gemacht. Hauseigentümer*innen erhalten auf dieser Grundlage individuelle Energieberichte mit konkreten Handlungsempfehlungen zur energetischen Sanierung. Ziel ist es, Transparenz zu schaffen, Sanierungsraten zu erhöhen und das lokale Bewusstsein für energetische Effizienz zu stärken. Nähere Informationen zum Programm unter: https://avr-energie.de/
Ziel und Auswirkung	• Sichtbarmachung energetischer Schwachstellen in der Gebäudehülle • Motivation und Sensibilisierung von Hauseigentümer*innen zur energetischen Sanierung • Beitrag zur Erreichung kommunaler Klimaziele (z. B. CO_2-Einsparung im Gebäudesektor) • Unterstützung des Handwerks durch gezielte Nachfrage nach Sanierungsmaßnahmen • Förderung datengestützter kommunaler Wärmeplanung

Thermografische Sanierungsberatung	B.2
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Projektaufbau & Abstimmung mit Kommune: Definition des Zielgebiets und Rahmenbedingungen • Datenerfassung & Bildauswertung: Durchführung der Thermografiebefahrung- und Befliegung, Analyse der Aufnahmen • Kommunikation & Öffentlichkeitsarbeit: Gestaltung von Infomaterialien, Pressearbeit, Ankündigung über kommunale Kanäle, Printmedien, Social Media etc. • Bürgerbeteiligung & Anmeldung: Informationsveranstaltungen, digitale Anmeldemöglichkeiten • Energieberichte & Bürgeransprache: Erstellung individueller Wärmebildberichte, Versand an Hauseigentümer*innen • Beratung & Umsetzungsbegleitung: ggf. Kooperation mit lokalen Energieberater*innen, • Evaluation & Auswertung der Projektwirkung, Feedbackrunden, potenzielle Ausweitung auf weitere Quartiere
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	• Kostenträger: Gemeinde/Stadt, Bürger:innen • Kostenschätzung: Kommune 2.000 € pro Jahr; Bürger:innen: Preis Energiebereichte
Einfluss der Kommune	motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	• Projektträger: Kommune • Durchführungspartner für Erstellung von Thermografieaufnahme: AVR UmweltService GmbH
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	B.1, B.3

"Bürger für Bürger" - Beispielprojekte	B.3
Strategiefeld:	Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
Priorität (A-C)	B
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2027 Abschluss: forlaufend
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	„Bürger für Bürger“-Projekte spielen eine zentrale Rolle dabei, die Wärmewende in einer Kommune voranzubringen. In solchen Initiativen tauschen sich engagierte Bürgerinnen und Bürger untereinander über ihre Erfahrungen mit energetischer Sanierung, Heizungstausch oder dem Einsatz erneuerbarer Energien aus. Dieser direkte Austausch auf Augenhöhe schafft Vertrauen, senkt Hemmschwellen und motiviert andere, selbst aktiv zu werden. Der große Vorteil liegt darin, dass Menschen oft eher auf die Erfahrungen von Nachbarn oder Bekannten hören als auf abstrakte Informationen von Behörden oder Fachleuten. Wenn Bürgerinnen und Bürger miteinander kommunizieren, entstehen praxisnahe Tipps, gegenseitige Unterstützung und ein Gemeinschaftsgefühl, das die Wärmewende zu einem gemeinsamen Projekt macht – nicht nur zu einer technischen oder politischen Aufgabe. Die Kommune übernimmt dabei eine motivierende, moderierende Rolle und organisiert zunächst die Treffen und führt ggf. Baustellenbegehungen durch. Hierzu bedarf es engagierter Vorreiter aus Mühlhausen, die ihr Wissen teilen und anderen praktische Tipps und Lösungen zeigen wollen.
Ziel und Auswirkung	• Vertrauensaufbau durch persönliche Erfahrungen • Stärkung der Eigeninitiative • Abbau von Informationsbarrieren • Förderung des Gemeinschaftsgefühls • Niedrigschwelliger Zugang zu Wissen und Bekanntwerden von konkreten Praxisbeispielen („Wie hat das eigentlich mein Nachbar gemacht?“)

"Bürger für Bürger" - Beispielprojekte	B.3
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Verwaltungsinterner Kick-Off zur Unterstützung der Bürgerschaft • Organisation eines Pilot-Treffens, um Mitstreiter:innen aus der Bürgerschaft zu gewinnen und das Interesse am Austausch zu prüfen • Organisation von Terminen/Treffen (inkl. Moderation) • Vernetzung zwischen den Teilnehmenden sicherstellen
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Kommune Kostenschätzung: hauptsächlich Personalkosten, je nach Termindichte
Einfluss der Kommune	motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune, Bürgerschaft
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	B.1, B.2

Wärmeverbrauch in kommunalen Liegenschaften reduzieren	B.4
Strategiefeld:	Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
Priorität (A-C)	A
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: laufend (seit 2012) Abschluss: fortlaufend
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Bereits im Jahr 2012 hat die Gemeinde Mühlhausen ein Klimaschutzteilkonzept erstellt, das eine Emissionsminderungs- und Investitionsstrategie beinhaltet. Im genannten Konzept wurden 12 kommunale Liegenschaften der Gemeinde näher betrachtet. Weitere Untersuchungen erfolgten im Jahr 2022. In diesen hat die Gemeinde Mühlhausen 18 kommunale Liegenschaften energetisch untersuchen lassen. Auf Grundlage der Energieberatungsberichte wurde bereits eine Sanierungsstrategie entwickelt, die nun schrittweise umgesetzt wird. Auf Basis dessen wird die Treibhausgasneutralität der kommunalen Liegenschaften bis zum Zieljahr gewährleistet.
Ziel und Auswirkung	• Im Hinblick auf die Wärmewende wird der Austausch aller bestehenden fossilen Wärmeerzeugungsanlagen durch regenerative Anlagen bis spätestens 2040 in kommunalen Gebäuden benötigt. • Durch die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen wird der Wärmebedarf gesenkt.

Wärmeverbrauch in kommunalen Liegenschaften reduzieren	B.4
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Fortlaufende Bewertung der Liegenschaften mittels Energieberichten, Verbrauchs-/Kostenübersichten • Betriebsoptimierungen und Dokumentation von Maßnahmen
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Kommune Kostenschätzung: Personal-/Investitionskosten
Einfluss der Kommune	agieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Energie- und Klimaschutzmanagement / Bauverwaltung
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	keine

Photovoltaikausbau in dezentralen Gebieten („PV-Bündelung“)	C.5
Strategiefeld:	Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
Priorität (A-C)	B
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2027 Abschluss: 2030
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Im Rahmen der kommunalen Energie- und Wärmewende wird eine Photovoltaik-Bündelungsaktion initiiert, bei der private Haushalte gezielt über die Vorteile einer eigenen PV-Anlage informiert und bei der Umsetzung unterstützt werden. Ziel ist es, durch gemeinsame Ausschreibungen und standardisierte Prozesse Synergien zu nutzen, Installationskosten zu senken und die regionale Energiewende zu beschleunigen. Die Aktion wird durch ein zentrales Projektteam organisiert, welches in engem Austausch mit der Kommune und weiteren Partnern steht.
Ziel und Auswirkung	• Steigerung des Photovoltaik Ausbaus im Gemeindegebiet • Entlastung und Unterstützung von Bürgerinnen und Bürgern bei der Planung und Umsetzung von PV-Anlagen • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien am Stromverbrauch • Schaffung eines transparenten, niederschwelligen Informations- und Beteiligungsangebots • Förderung regionaler Wertschöpfung durch lokale Handwerksbetriebe • Beitrag zur Erreichung kommunaler Klimaziele

Photovoltaikausbau in dezentralen Gebieten („PV-Bündelung“)	B.5
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Initialisierung & Projektaufbau / Installateursauswahl: Definition Auswahlkriterien, Vergleich von Angeboten, Kooperationsgespräche • Kommunikation & Öffentlichkeitsarbeit: Gestaltung von Infomaterialien, Pressearbeit, Ankündigung über kommunale Kanäle, Printmedien, Social Media etc. • Bürgerbeteiligung & Anmeldung: Informationsveranstaltungen, digitale Anmeldemöglichkeiten • Individuelle Beratung & Umsetzung: Vor-Ort-Termine, Angebotserstellung durch Installateure, Umsetzung in Bündeln • Evaluation & Abschlussbericht: Auswertung der Ergebnisse
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Stadt/Kommune Kostenschätzung: ca. 25.000-50.000,- €
Einfluss der Kommune	motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	• Projektträger: Kommune • Durchführungspartner: Planungsbüro, regionale Energieberater*innen, ausgewählte Solarteure • Vereinbarungen: Kooperationsverträge mit Installationsbetrieben; Verteilung von Aufgaben in der Bürgerberatung und Öffentlichkeitsarbeit; ggf. Rahmenvereinbarung zur Qualitätssicherung
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	• Ergänzende (digitale) Vortragsabende zu PV, Speicher, Förderung und Mieterstrommodellen • Aufbau eines PV-Erfahrungsnetzwerks aus Bürger*innen mit bereits installierten Anlagen • Integration in bestehende kommunale Klimaschutzstrategien und Förderprogramme • Anbindung an weitere Initiativen wie z.B. Sanierungsberatung • Evaluation durch eine begleitende Bürgerbefragung und ggf. Veröffentlichung der Ergebnisse zur Transparenzsteigerung

Wärmepumpenausbau in dezentralen Gebieten („Wärmepumpen-Bündelung“)	B.6
Strategiefeld:	Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
Priorität (A-C)	B
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2027 Abschluss: 2030
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Im Rahmen der kommunalen Energie- und Wärmewende wird eine Wärmepumpen-Bündelungsaktion initiiert, bei der private Haushalte gezielt über die Vorteile einer eigenen Wärmepumpe informiert und bei der Umsetzung unterstützt werden. Ziel ist es, durch gemeinsame Ausschreibungen und standardisierte Prozesse Synergien zu nutzen, Installationskosten zu senken und die regionale Energiewende zu beschleunigen. Die Aktion wird durch ein zentrales Projektteam organisiert, welches in engem Austausch mit der Kommune und weiteren Partnern steht.
Ziel und Auswirkung	• Steigerung des Wärmepumpen-Ausbaus im Gemeindegebiet • Entlastung und Unterstützung von Bürgerinnen und Bürgern bei der Planung und Umsetzung von Wärmepumpen • Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Wärmesektor (Wärmepumpenbetrieb über Strom) • Schaffung eines transparenten, niederschwelligen Informations- und Beteiligungsangebots • Förderung regionaler Wertschöpfung durch lokale Handwerksbetriebe • Beitrag zur Erreichung kommunaler Klimaziele

Wärmepumpenausbau in dezentralen Gebieten („Wärmepumpen-Bündelung“)	B.6
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Initialisierung & Projektaufbau / Installateursauswahl: Definition Auswahlkriterien, Vergleich von Angeboten, Kooperationsgespräche • Kommunikation & Öffentlichkeitsarbeit: Gestaltung von Infomaterialien, Pressearbeit, Ankündigung über kommunale Kanäle, Printmedien, Social Media etc. • Bürgerbeteiligung & Anmeldung: Informationsveranstaltungen, digitale Anmeldemöglichkeiten • Individuelle Beratung & Umsetzung: Vor-Ort-Termine, Angebotserstellung durch Installateure, Umsetzung in Bündeln • Evaluation & Abschlussbericht: Auswertung der Ergebnisse
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Stadt/Kommune Kostenschätzung: 25.000-50.000,- €
Einfluss der Kommune	motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	• Projektträger: Kommune • Durchführungspartner: Planungsbüro, regionale Energieberater*innen, ausgewählte Installateure • Vereinbarungen: Kooperationsverträge mit Installationsbetrieben; Verteilung von Aufgaben in der Bürgerberatung und Öffentlichkeitsarbeit; ggf. Rahmenvereinbarung zur Qualitätssicherung
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	• Ergänzende (digitale) Vortragsabende zu Wärmepumpen • Aufbau eines Erfahrungsnetzwerks aus Bürger*innen mit bereits installierten Wärmepumpen • Integration in bestehende kommunale Klimaschutzstrategien und Förderprogramme • Anbindung an weitere Initiativen wie z.B. Sanierungsberatung • Evaluation durch eine begleitende Bürgerbefragung und ggf. Veröffentlichung der Ergebnisse zur Transparenzsteigerung

Städtebauliche Förderungen im Landessanierungsprogramm	B.7
Strategiefeld:	Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
Priorität (A-C)	A
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: laufend Abschluss: fortlaufend
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Jüngst fanden bzw. finden mit den Gebieten „Ortsmitte II“ in Mühlhausen (Förderrahmen: 4,5 Mio. € von 2010 bis 2022) und „Rettigheim III“ (Förderrahmen 1,5 Mio. € von 2018 bis 2027) bereits städtebauliche Förderungen im Landessanierungs-programm statt. Dabei wurden, bzw. werden u. a. Modernisierungsmaßnahmen im Gebäudebestand realisiert. Dies umfasst Verbesserungen der Haustechnik, energetische und bautechnische Erneuerungen, den Rückbau untergeordneter Gebäudeteile oder die Umnutzung von Gebäuden zu Wohnzwecken.
Ziel und Auswirkung	• Schließen von Förderlücken • Erhöhung der Sanierungsquote • Soziale Gerechtigkeit der Wärmewende stärken • Ggf. Stärkung des lokalen Handwerks

Städtebauliche Förderungen im Landessanierungsprogramm	B.7
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Beantragung Förderungen des Landesprogramms • Ggf. Aufstellung einer Förderplattform / Implementierung in das Fördermittelmanagement der Gemeinde Mühlhausen
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Fördermittel: Land Kostenschätzung: Abhängig von Größe des Fördertopfes, z. B. Förderrahmen „Rettigheim III“ von 1,5 Millionen Euro von 2018 bis 2027
Einfluss der Kommune	motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune, Bürgerschaft
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	in Zusammenhang mit Wärmewende in dezentralen Wärmeversorgungsgebieten

Maßnahmenkatalog Kommunale Wärmeplanung Mühlhausen

Definierte Strategiefelder

a) Wärmenetzausbau
b) Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
c) Kommunikation / Verbraucherverhalten
d) Strategische Entwicklung

Strategiefeld C: Kommunikation / Verbraucherverhalten

Hinweis: Nicht alle Maßnahmen können ausschließlich einem Strategiefeld zugeordnet werden. Der Übersichtlichkeit ist jeder Maßnahme jedoch nur ein Strategiefeld zugeordnet.

Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung zur Umsetzung	C.1

Strategiefeld:	Kommunikation / Verbraucherverhalten
Priorität (A-C)	A
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2025 Abschluss: fortlaufend
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Ziele der Öffentlichkeitsarbeit sind die fortlaufende Information und Beteiligung der Bürger:innen sowie weiterer kommunaler Stakeholder zur Bewusstseinsbildung und Akzeptanzsteigerung bei der Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung. Bei der Entwicklung von Wärmenetzen, aber insbesondere dort, wo perspektivisch keine Wärmenetze entstehen werden, müssen Bürger:innen frühzeitig informiert und eingebunden werden. Die Beteiligung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung ist hierbei als Auftakt für weitere Formate und eine dauerhafte Öffentlichkeitsarbeit zur Wärmewende zu sehen. Damit Informationen und Wissen vermittelt werden, ist ein gute Kommunikation nach außen wichtig, wie z. B. über eine eigene Homepage, die Bespielung von Social-Media-Kanälen oder Vortrags- und Diskussionsveranstaltungen. Die Öffentlichkeitsarbeit ist über die fortlaufend erforderlich, um (Zwischen-)Ergebnisse der Wärmewende der breiten Öffentlichkeit in digitaler und analoger Form zu präsentieren. Für den Austausch unter den Beteiligten dienen z. B. Klima-Stammtische, DIY-Workshops oder eine Wärmewende-AG.
Ziel und Auswirkung	• Dauerhafte Beteiligung und Informationsweitergabe an Bürgerschaft und die Öffentlichkeit sicherstellen • Förderung des Dialogs • Sichtbarmachen von Fortschritten und Erfolgen

Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung zur Umsetzung	C.1
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Erarbeitung einer Kommunikationsstrategie für die relevanten Akteursgruppen • Aufbau bzw. Aktualisierungen und Pflege von Homepage und Auftritten auf Social-Media-Kanälen • Durchführung von Infokampagnen und -veranstaltungen zu Ergebnissen sowie anstehenden Prozessen und Maßnahmen • Initiierung / Verstetigung von Austauschformaten (Wärmewende-AG, Klima-Stammtisch etc.)
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Kommune Kostenschätzung: Personalkosten Verwaltung, ggf. Beauftragung externe Dienstleister
Einfluss der Kommune	motivieren, informieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune, Bürgerschaft
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	übergeordnete Maßnahme zur Umsetzung der kommunalen Wärmewende / Wärmeplanung

Runder Tisch Gewerbe & Industrie	C.2
Strategiefeld:	Kommunikation / Verbraucherverhalten
Priorität (A-C)	B
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2026 Abschluss: fortlaufend, nach Bedarf
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	In diesem Format kommen Unternehmen, Fachexperten, und Kommunalvertreter zusammen, um sich gezielt über Herausforderungen, Bedürfnisse und Lösungsansätze rund um die Wärmeversorgung in Gewerbe- und Industriebetrieben auszutauschen. Gerade Gewerbe- und Industrieunternehmen haben häufig einen hohen und spezifischen Wärmebedarf, der in Zukunft aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden muss. Der „Runde Tisch“ schafft Transparenz, fördert den Dialog und ermöglicht es, Synergien zu erkennen – etwa bei der Nutzung von Abwärme, der Gebäudeautomation oder übergeordnet der Entwicklung standortbezogener Transformationsstrategien. Gleichzeitig stärkt er das Vertrauen zwischen öffentlichen und privaten Akteuren und schafft Planungssicherheit. So kann er zu einem zentralen Instrument für eine wirtschaftlich tragfähige und klimafreundliche Wärmeversorgung werden.
Ziel und Auswirkung	• Ggf. Förderung gemeinsamer Investitionen in klimafreundliche Technologien • Verbesserung der Datenlage durch direkte Unternehmensbeteiligung • Stärkung der Akzeptanz und des lokalen Engagements für die Wärmewende • Vertrauen schaffen zwischen öffentlich und privaten Akteuren

Runder Tisch Gewerbe & Industrie	C.2
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Bedarfsanalyse und Zielklärung • Identifikation und Ansprache relevanter Akteure, prüfen von Interesse • Organisation und Moderation eines Pilot-Termins • Dokumentation und Verstetigung
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Kommune Kostenschätzung: Hauptsächlich Personalkosten
Einfluss der Kommune	motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune, IHK, Wirtschaftsförderung, Fachexperten, lokale Gewerbe- und Industriebetriebe
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	keine

Maßnahmenkatalog Kommunale Wärmeplanung Mühlhausen

Definierte Strategiefelder

a) Wärmenetzausbau
b) Sanierung / Modernisierung / Effizienzsteigerung / Heizungsumstellung
c) Kommunikation / Verbraucherverhalten
d) Strategische Entwicklung

Strategiefeld D: Strategische Entwicklung

Hinweis: Nicht alle Maßnahmen können ausschließlich einem Strategiefeld zugeordnet werden. Der Übersichtlichkeit ist jeder Maßnahme jedoch nur ein Strategiefeld zugeordnet.

Aufbau handlungsfähiger Strukturen in der Verwaltung zur Umsetzung der Wärmewende	D.1

Strategiefeld:	Strategische Entwicklung
Priorität (A-C)	A
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2026 Abschluss: fortlaufend
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Die Maßnahme zielt darauf ab, innerhalb der kommunalen Verwaltung die organisatorischen, personellen und fachlichen Voraussetzungen zu schaffen, um die Wärmewende effektiv und zielgerichtet umzusetzen. Eine erfolgreiche kommunale Wärmeplanung erfordert nicht nur strategische Konzepte, sondern auch eine Verwaltungsstruktur, die in der Lage ist, Maßnahmen zu koordinieren, Fördermittel zu akquirieren, Genehmigungsprozesse zu begleiten und die Zusammenarbeit mit externen Akteuren wie Energieversorgern, Wohnungswirtschaft und Bürgerschaft zu gestalten. Dazu gehört auch die Schaffung klarer Zuständigkeiten und effizienter Entscheidungswege, Schulungen und Weiterbildungen für Mitarbeitende sowie die Einrichtung zentraler Koordinierungsstellen. Bei Fachthemen kann es nötig werden, externe Fachplaner hinzuzuziehen (z. B. zur Strategieberatung, fachplanerischen Lösungen, Prozessberatung).
Ziel und Auswirkung	• Die Maßnahme wirkt sich positiv auf die Umsetzungsgeschwindigkeit, die Qualität der Maßnahmen und die Akzeptanz in der Bevölkerung aus. • Die Maßnahme ermöglicht es der Kommune, proaktiv zu handeln, statt nur auf externe Entwicklungen zu reagieren, und stellt sicher, dass die Wärmewende als langfristiger Transformationsprozess nachhaltig in der kommunalen Struktur verankert wird.

Aufbau handlungsfähiger Strukturen in der Verwaltung zur Umsetzung der Wärmewende	D.1
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	<u>Aufbau organisatorischer Strukturen</u> • Einrichtung einer zentralen Koordinierungsstelle für die Wärmewende oder Benennung eines zuständigen Fachbereichs • Aufbau eines Monitoringsystems zur Fortschrittskontrolle. • Aufbau von Netzwerken mit externen Akteuren (z. B. Energieversorger, Wohnungswirtschaft, Zivilgesellschaft) mit entsprechenden Formaten. • Regelmäßige Evaluation der Strukturen und Prozesse
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Kommune Kostenschätzung: fortlaufend durchschnittlich 0,5 FTE zur Koordination von Maßnahmen etc. (ggf. ergänzt durch externe Unterstützung)
Einfluss der Kommune	direkter Einfluss auf eigene Verwaltungsstrukturen
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	s. hierzu auch die Verstetigungsstrategie bzw. das Monitoring

Klimaschutz/Wärmewende in der Bauleitplanung	D.2
Strategiefeld:	Strategische Entwicklung
Priorität (A-C)	B
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2026 Abschluss: fortlaufend
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Klimaschutz gehört zu den zu berücksichtigenden Belangen in der kommunalen Bauleitplanung (§ 1 Abs. 5 u. 6 BauGB). Klimaschutzrelevante Grundsätze sind z. B. der Vorrang der Innenentwicklung (z. B. Nutzung von Baulücken, flächensparendes Bauen), konkrete Vorgaben für die Bauweise von Gebäuden (Kompaktheit, solare Orientierung, energetische Standards oder der Einsatz von erneuerbaren Energien). Zur Berücksichtigung der Belange des Klimaschutzes in der Gemeindeentwicklung – insb. im Neubau - werden Kriterien der Bauleitplanung angewendet, die bei jedem künftigen Vorhaben anhand einer Checkliste überprüft und bewertet werden. Darüber hinaus ist die entsprechende Prüfung von Bauanträgen und ggf. -ausführung notwendig.
Ziel und Auswirkung	• Die Maßnahme verfolgt das Ziel, den Klimaschutz als festen Bestandteil in der kommunalen Stadtentwicklung zu verankern. • Durch die gezielte Berücksichtigung klimarelevanter Kriterien – wie flächensparendes Bauen, energetische Standards und die Nutzung erneuerbarer Energien – sollen nachhaltige, energieeffiziente und klimaangepasste Siedlungsstrukturen entstehen. • Dies wirkt sich langfristig positiv auf die Reduktion von Treibhausgasemissionen, die Lebensqualität der Bewohner:innen sowie die Resilienz der Stadt gegenüber den Folgen des Klimawandels aus.

Klimaschutz/Wärmewende in der Bauleitplanung	D.2
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Erarbeitung einer Checkliste mit hohen Anforderungen an Gebäude in Bebauungsplänen bzw. städtebaulichen Verträgen • Ggf. Beschluss einer Leitlinie zur energieeffizienten und klimagerechten Stadtplanung • Ggf. Umsetzung und Überprüfung der Qualitätssicherung
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Kommune Kostenschätzung: interne Personalkosten bzw. externe Kosten für Ausarbeitung einer Checkliste/Leitlinie
Einfluss der Kommune	regulieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	keine

Fachkräftestrategie entwickeln	D.3
Strategiefeld:	Strategische Entwicklung
Priorität (A-C)	C
Zeitliche Einordnung (Beginn, Abschluss)	Beginn: 2027 Abschluss: 2030
Allgemeine Informationen	
Beschreibung:	Für die Umsetzung der Wärmewende sind qualifizierte Fachkräfte in den verschiedenen energetischen Bereichen notwendig, z. B. Energieberater, Dachdecker, Stuckateure, Heizungs- und Solarinstallateure. Bereits tätige Fachkräfte müssen unterstützt werden, Lösungen so umzusetzen, dass sie konform sind mit den Zielen der städtischen Wärmewende. Das Handwerk muss in Kooperation mit Innung, Handwerkskammer und Berufsschulen mit passenden Kampagnen (z. B. Berufsmessen) weiter beworben und Schulungsangebote für bereits aktive InstallateurInnen entwickelt werden. Hierbei werden aktive oder angehende Fachkräfte bspw. in den Praxisaustausch mit Pilot- oder Vorzeigeprojekten integriert.
Ziel und Auswirkung	• Lokale Wertschöpfung steigern • Als Multiplikator und Kommunikator zwischen Dienstleistern und Bürgerschaft fungieren • Austausch hilft, die Wärmewendestrategie zu kommunizieren und gleichzeitig Erfahrungswerte aus der praktischen Umsetzung mitzubekommen

Fachkräftestrategie entwickeln	D.3
Details	
Umsetzungsschritte & Meilensteine	• Austauschtermine mit Innung, Berufsschule • Partnerschaftliche Planung und Durchführung von Kampagnen und Aktionen • Aufsetzen von Weiterbildungs- und Umschulungsangeboten • ggf. inhaltliche Weiterentwicklung in Zusammenarbeit
Kosten, die mit der Planung und Umsetzung der Maßnahmen verbunden sind	Kostenträger: Gemeinde Kostenschätzung: Sachmittelbudget (<10.000 €)
Einfluss der Kommune	motivieren
Für die Umsetzung verantwortliche Akteure und ggf. getroffene (verbindliche) Vereinbarungen	Kommune, Innung, Berufsschulen, Handwerksbetriebe
Flankierende Aktivitäten / Maßnahmen	keine

Anhang 3: Verteilung dezentraler Wärmeerzeuger nach Art der Wärmeerzeuger in Form einer baublockbezogenen Darstellung

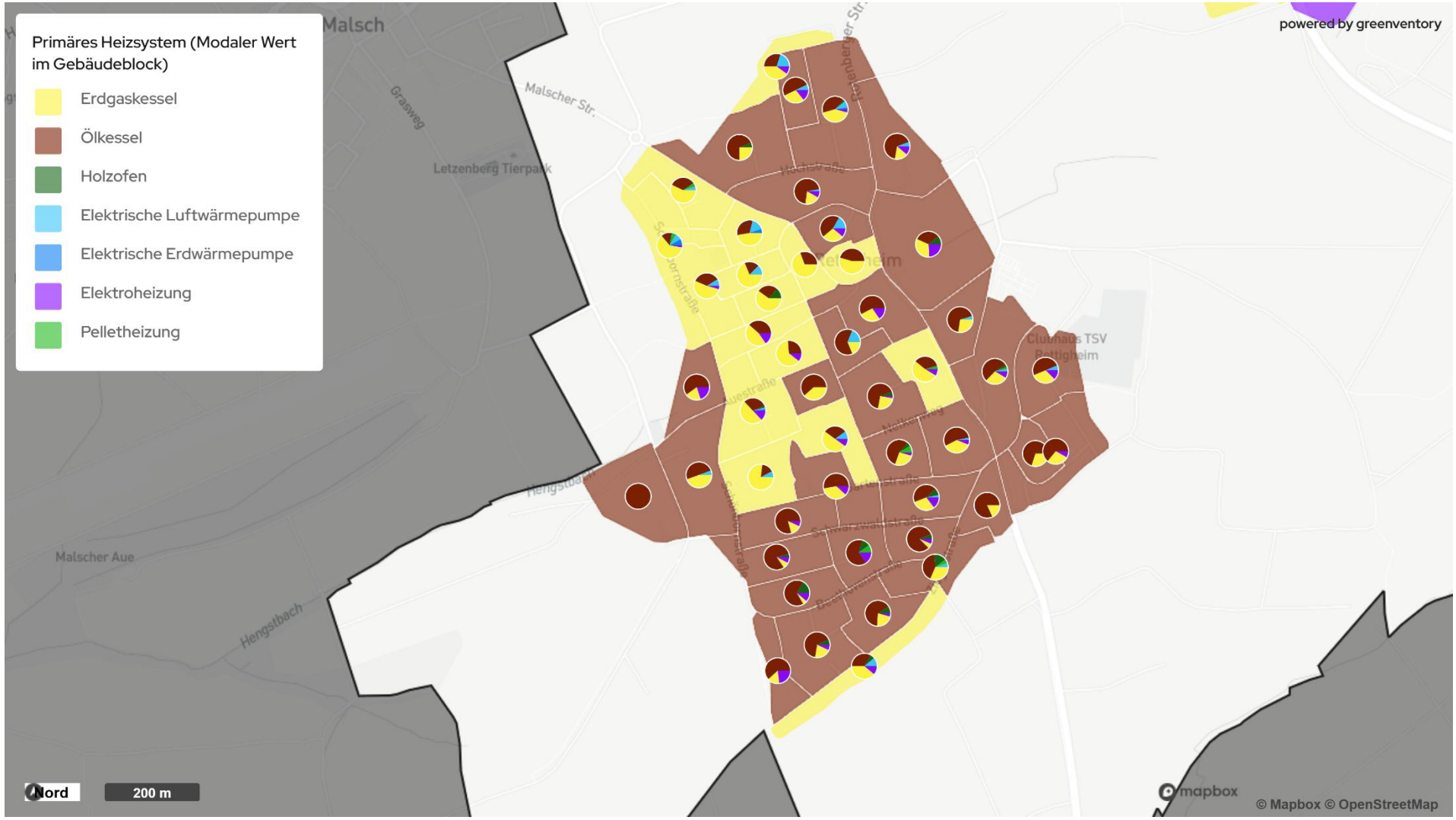


Abbildung 1: Teilausschnitt Rettigheim

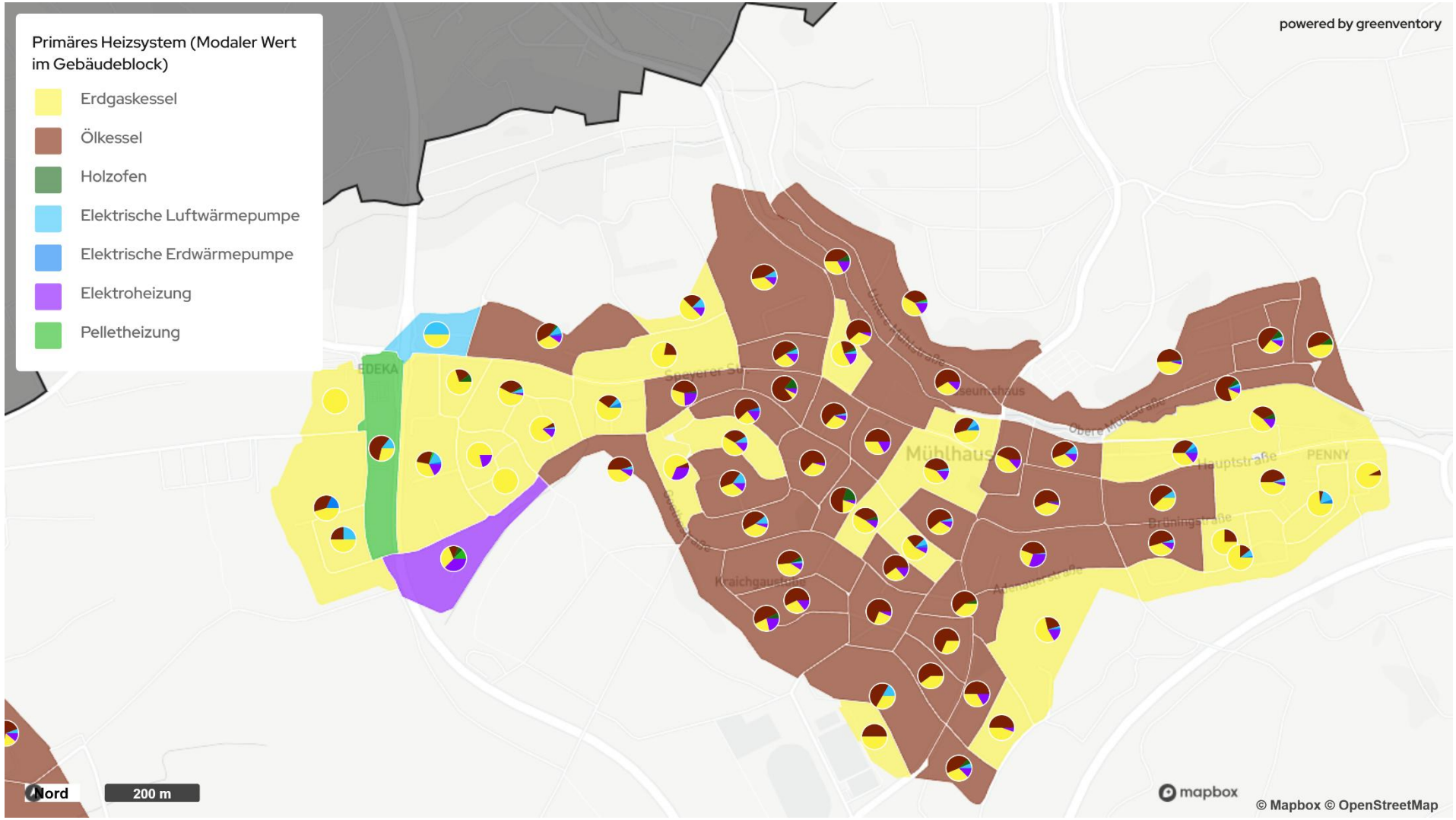


Abbildung 2: Teilausschnitt Mühlhausen

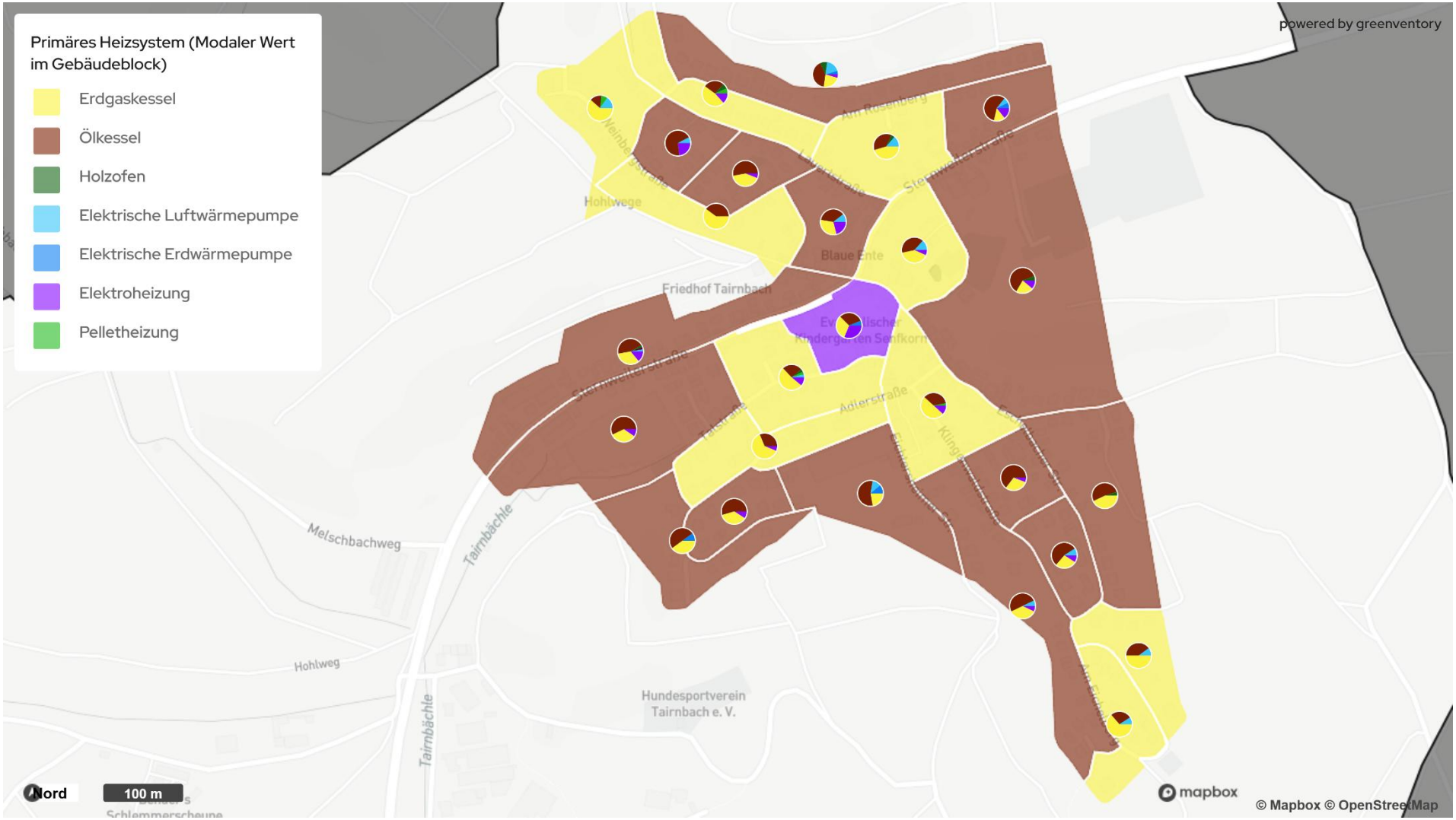


Abbildung 3: Teilausschnitt Tairnbach