

30. Juni 2025

Kommunale Wärmeplanung

für die
Stadt Mainburg

Konsortium

Auftraggeber:

Stadt Mainburg
Marktplatz 1-4
84048 Mainburg



Auftragnehmer (Bietergemeinschaft ARGE Frequentum-Plan4Better):

Frequentum GmbH
Hammersbacher Straße 7
81377 München
info@frequentum.com
<https://frequentum.com>



Plan4Better GmbH
Agnes-Pockels-Bogen 1
80992 München
info@plan4better.de
www.plan4better.de/en



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
1. Einleitung	1
1.1. Kommunale Wärmeplanung in Mainburg	1
1.2. Gesetzliche Grundlagen	1
2. Bestandsanalyse	3
2.1. Gemeindestruktur	3
2.1.1. Lage, Fläche und Einwohnerzahl	3
2.1.2. Gebäude und Siedlungsstruktur	4
2.1.3. Gebäudebestand	7
2.2. Aktuelle Versorgungsstruktur	8
2.2.1. Kanalnetz	8
2.2.2. Gasnetz	8
2.2.3. Wärmenetze	9
2.2.4. Heizzentralen	10
2.2.5. Speicher	11
2.3. Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen	12
2.4. Kälteinfrastruktur	12
2.5. Stromnetz	12
2.6. Wärmebedarf	13
2.7. Treibhausgasemissionen der Wärmeerzeugung	17
3. Potenzialanalyse	18
3.1. Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energien	18
3.1.1. Photovoltaikpotenzial	20
3.1.2. Solarthermiefpotenzial	21
3.1.3. Oberflächengeothermisches Potenzial	23
3.1.4. Tiefengeothermisches Potenzial	27
3.1.5. Potenzial für oberflächennahe Gewässer	28
3.1.6. Potenzial für Luftwärme	30
3.1.7. Potenzial aus Biomasse und Biogas	32
3.1.8. Potenzial für Wasserstoff	34
3.1.9. Potenzial für Strom aus Wind	36
3.1.10. Potenziale zur Nutzung von Abwärme aus Abwasserkanälen	36

3.1.11.	Potenziale zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme	37
3.2.	Potenzial zur Bedarfsreduktion	40
4.	Zielszenario und Eignungsgebiete.....	43
4.1.	Ausweisung von Wärmenetzeignungs- und Prüfgebieten	43
4.1.1.	Eignungsgebiet: Stadt Nord und Mainburg Zentrum	45
4.1.2.	Prüfgebiet: Wambach-Gewerbegebiet.....	47
4.1.3.	Prüfgebiet: Gewerbegebiet Süd.....	49
4.1.4.	Prüfgebiet: Aufhausen.....	51
4.1.5.	Prüfgebiet: Meilenhofen	53
4.1.6.	Prüfgebiet: Sandelzhausen.....	55
4.2.	Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial	57
4.3.	Zielszenario bis 2045	58
4.3.1.	Entwicklung des Wärmebedarfs.....	58
4.3.2.	Entwicklung der Wärmeerzeugerstruktur	60
4.3.3.	Entwicklung der Treibhausgasemissionen	65
4.4.	Kostenprognosen für typische Versorgungsfälle in Mainburg – Wärmevollkostenvergleich bei Heizungsmodernisierung.....	67
4.5.	Nicht-lokale Ressourcen in der Wärmeplanung	69
5.	Fokusgebiete	70
6.	Maßnahmen und Wärmewendestrategie.....	73
6.1.	Wärmewendestrategie.....	73
6.2.	Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende	74
7.	Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit	90
7.1.	Akteursbeteiligung.....	91
7.2.	Bürgerbeteiligung	92
7.3.	Ergebnisse und Ausblick	94
8.	Umsetzungskontrolle	95
8.1.	Verstetigungsstrategie inklusive Organisationsstrukturen	95
8.1.1.	Organisationsstruktur und Zuständigkeiten	95
8.1.2.	Controllingkonzept	97
8.2.	Kommunikationsstrategie	98
	Literaturverzeichnis	102

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Flächennutzung in Mainburg	4
Abb. 2: Gebäudenutzung Mainburg.....	5
Abb. 3: Gebäude je Nutzung	6
Abb. 4: Verteilung der Bevölkerung.....	6
Abb. 5: Räumliche Verteilung Baualtersklassen	7
Abb. 6: Gebäude nach Baualtersklassen	8
Abb. 7: Fossile Heiz(kraft)werke in Mainburg	11
Abb. 8: Wärmebedarf auf Rasterebene (100 x 100m)	13
Abb. 9: Wärmelinienendichte	14
Abb. 10: Wärmebedarf je Nutzung	15
Abb. 11: Energieträgerverteilung	15
Abb. 12: Energiebilanz der Stadt Mainburg nach Energieträger	17
Abb. 13: Treibhausgasbilanz der Stadt Mainburg	18
Abb. 14: Potenzialübersicht für Mainburg	20
Abb. 15: Unterschiedliche Systeme zur Nutzung oberflächennaher Geothermie (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie 2025)	24
Abb. 16: Potenzial für Erdwärmesonden in Mainburg (Bayrisches Landesamt für Umwelt 2025).....	25
Abb. 17: Potenzial für Erdwärmekollektoren in Mainburg (Bayrisches Landesamt für Umwelt 2025).....	26
Abb. 18: Potenzialkarte für Tiefengeothermie in Mainburg (Energieatlas Bayern 2025)..	28
Abb. 19: Wassertemperatur Abens.....	29
Abb. 20: Wärmepumpenpotenzial in Mainburg (FfE 2023)	30
Abb. 21: Abwärmequellen in Mainburg	39
Abb. 22: Potenziale bei Sanierungsmaßnahmen	40
Abb. 23: Sanierungspotenzial	41
Abb. 24: Gebietseinteilung Mainburg	44
Abb. 25: Wärmelinienendichte im Zentrum Mainburgs und Stadt Nord nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)	46
Abb. 26: Wärmelinienendichte in Wambach-Gewerbegebiet nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)	48

Abb. 27: Wärmelinienendichte im Gewerbegebiet-Süd nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)	50
Abb. 28: Wärmelinienendichte in Aufhausen nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)	52
Abb. 29: Wärmelinienendichte in Meilenhofen nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)	54
Abb. 30: Wärmelinienendichte in Sandelzhausen nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)	56
Abb. 31: Potenzial durch Sanierung Mainburg Kern.....	57
Abb. 32: Entwicklung des Wärmebedarfs bis zum Zieljahr 2045	59
Abb. 33: Wärmeerzeugungsstruktur 2024	60
Abb. 34: Wärmeerzeugungsstruktur	61
Abb. 35: Wärmeerzeugungsstruktur 2035	62
Abb. 36: Wärmeerzeugungsstruktur 2040	63
Abb. 37: Wärmeerzeugungsstruktur 2045	64
Abb. 38: Entwicklung der Wärmeerzeugungsstruktur bis zum Zieljahr 2045	65
Abb. 39: Treibhausgasbilanz in Tonnen (CO ₂)/MWh bis zum Zieljahr 2045	66
Abb. 40: Beispielhafter Heizkostenvergleich Einfamilienhaus (C.A.R.M.E.N.e.V. 2025) .	68
Abb. 41: Baualtersklassen in der Mainburger Innenstadt	71
Abb. 42: Bürgerinfoabend in der Stadthalle.....	92
Abb. 43: Vorstellung im Stadtrat.....	93
Abb. 44: Verstetigungsstrategie	96
Abb. 45: Kommunikationsstrategie	101

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Energieträgerverteilung nach Versorgungsart und Energiemenge	16
Tab. 2: Treibhausgasbilanz nach Energieträger	18
Tab. 3: Solarthermiefpotenzial	22
Tab. 4: Biogaspotenzial	34
Tab. 5: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Mainburg-Zentrum und Stadt Nord nach Wärmeentstehungskosten	46
Tab. 6: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Wambach-Gewerbegebiet nach Wärmeentstehungskosten	48
Tab. 7: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Gewerbegebiet-Süd nach Wärmeentstehungskosten	50
Tab. 8: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Aufhausen nach Wärmeentstehungskosten	52
Tab. 9: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Meilenhofen nach Wärmeentstehungskosten	54
Tab. 10: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Sandelzhausen nach Wärmeentstehungskosten	56
Tab. 11: Entwicklung des Wärmebedarfs EE vs. Fossil bis zum Zieljahr 2045	59
Tab. 12: Übersicht über die Handlungsfelder und zugehörigen Maßnahmen.....	74

1. Einleitung

1.1. Kommunale Wärmeplanung in Mainburg

Die Energiewende in Deutschland erfordert nicht nur einen Wandel im Stromsektor, sondern ebenso eine tiefgreifende Transformation im Bereich der Wärmeversorgung. Aktuell liegt der Anteil des Wärmesektors bei rund 50 % des gesamten Endenergieverbrauchs (Umweltbundesamt 2025). Damit stellt dieser eine zentrale Herausforderung, aber auch eine bedeutende Chance auf dem Weg zur Klimaneutralität dar. Gerade auf kommunaler Ebene können durch strategische Wärmeplanung gezielte Impulse gesetzt werden, um sowohl ökologisch als auch ökonomisch nachhaltige Lösungen zu entwickeln.

Die Stadt Mainburg hat sich frühzeitig entschlossen, mit der kommunalen Wärmeplanung einen wichtigen Schritt in Richtung klimafreundlicher Zukunft zu gehen. Auch wenn die gesetzliche Verpflichtung zur Wärmeplanung in Bayern derzeit noch in Vorbereitung ist, erkennt Mainburg den strategischen Nutzen dieses Instruments – sei es zur Sicherstellung einer langfristig zuverlässigen und bezahlbaren Wärmeversorgung, zur Stärkung regionaler Wertschöpfung oder zur Erreichung der Klimaziele des Bundes und des Freistaates Bayern.

Im Rahmen der Wärmeplanung wird zunächst eine detaillierte Bestandsaufnahme durchgeführt, die den aktuellen Wärmebedarf, die Gebäudestruktur sowie die bestehende Versorgungslage analysiert. Darauf aufbauend erfolgt eine Potenzialanalyse zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen, industrieller Abwärme und Kraft-Wärme-Kopplung. Das Ziel ist ein Szenario für die klimaneutrale Wärmeversorgung bis zum Jahr 2045, ergänzt durch messbare Zwischenziele bis 2030, 2035 und 2040. Auf Basis dieser Erkenntnisse wird eine Umsetzungsstrategie entwickelt, die konkrete Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung sowie zum Ausbau nachhaltiger Versorgungsstrukturen definiert.

Mainburg setzt dabei auf Transparenz und Beteiligung: Die Einbindung relevanter Akteure – von Netzbetreibern bis hin zur interessierten Öffentlichkeit – ist ein integraler Bestandteil des Prozesses. Damit wird die kommunale Wärmeplanung nicht nur ein technisches Planungsinstrument, sondern ein gemeinschaftliches Projekt zur aktiven Mitgestaltung der Energiezukunft vor Ort.

1.2. Gesetzliche Grundlagen

Am 1. Januar 2024 ist das bundesweite **Wärmeplanungsgesetz (WPG)** in Kraft getreten. Es bildet den gesetzlichen Rahmen für die strategische Entwicklung einer treibhausgasneutralen Wärmeversorgung in Deutschland bis spätestens zum Jahr 2045. Das Gesetz verpflichtet die Bundesländer dazu, Wärmeplanungen für alle Kommunen sicherzustellen. In Bayern wurde das WPG mit der Aktualisierung der Verordnung zur

Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn) zum 2. Januar 2025 in Landesrecht umgesetzt.

Die Stadt Mainburg verfolgt bereits seit Sommer 2024 proaktiv das Ziel, eine fundierte kommunale Wärmeplanung auf den Weg zu bringen.

Gemäß WPG müssen Kommunen mit weniger als 100.000 Einwohnern ihre Wärmepläne bis spätestens 30. Juni 2028 erstellen. Die Wärmeplanung umfasst mehrere inhaltliche Kernbestandteile, die auch durch die Kommunalrichtlinie förderfähig sind. Dazu gehören:

- eine **Bestandsanalyse**, die den aktuellen Wärmebedarf, Gebäudestrukturen sowie die vorhandene Versorgungsinfrastruktur erfasst,
- eine **Eignungsprüfung**, bei der geprüft wird, ob eine leitungsgebundene Versorgung wie z. B. durch ein Wärmenetz realisierbar ist,
- eine **Potenzialanalyse** zur Identifikation erneuerbarer Energien, Abwärmequellen und Kraft-Wärme-Kopplung,
- die **Einteilung des Stadtgebiets** in Wärmeversorgungsgebiete (z. B. Wärmenetzausbau-, Wasserstoffnetz- oder dezentrale Versorgungsgebiete),
- ein **Zielszenario** zur Darstellung einer möglichen klimaneutralen Versorgungsperspektive bis 2045,
- sowie eine **Umsetzungsstrategie**, die Maßnahmen und Prioritäten zur Erreichung der Ziele definiert.

Wichtig ist auch die regelmäßige Fortschreibung des Wärmeplans: Laut § 25 WPG ist dieser mindestens alle fünf Jahre zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen, um auf technologische Entwicklungen oder geänderte Rahmenbedingungen reagieren zu können.

Ein weiterer Bestandteil des Gesetzes betrifft die Dekarbonisierung von Wärmenetzen. So müssen neue Wärmenetze ab dem 1. März 2025 mindestens 65 % ihrer Nettowärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien oder unvermeidbarer Abwärme beziehen. Für bestehende Netze gelten gestaffelte Zielwerte: 30 % bis 2030, 80 % bis 2040 und 100 % bis 2045.

Durch diese gesetzlichen Vorgaben soll eine langfristig sichere, bezahlbare und klimafreundliche Wärmeversorgung sichergestellt werden. Die Stadt Mainburg sieht in der Wärmeplanung nicht nur eine Pflicht, sondern vor allem die Chance, die zukünftige Energieversorgung aktiv und nachhaltig zu gestalten.

2. Bestandsanalyse

2.1. Gemeindestruktur

2.1.1. Lage, Fläche und Einwohnerzahl

Die Stadt Mainburg liegt im niederbayerischen Landkreis Kelheim, etwa 50 km südwestlich von Regensburg und rund 60 km nordöstlich von München. Sie befindet sich im Tal der Abens, einem Nebenfluss der Donau, und bildet das Zentrum des sogenannten Hopfenlands Hallertau, des größten zusammenhängenden Hopfenanbaugebiets der Welt. Mainburg grenzt an die Landkreise Freising, Pfaffenhofen an der Ilm sowie Landshut und stellt damit einen wichtigen regionalen Knotenpunkt im Schnittbereich von Ober- und Niederbayern dar.

Geografisch liegt Mainburg in einem Tertiärhügelland, das durch eiszeitliche Schotterablagerungen geformt wurde. Das Stadtgebiet wird durch die Abens in einen westlichen und einen östlichen Teil gegliedert. Die Höhenlage beträgt durchschnittlich etwa 420 m über Normalnull. Die umliegenden Hänge und Hügel prägen das Landschaftsbild und ermöglichen weite Ausblicke über das Hallertauer Hügelland.

Die Stadt nimmt eine verkehrsgeografisch günstige Lage ein: Sie befindet sich an der Schnittstelle der Autobahn A 93 (München–Regensburg), der Bundesstraße B 301 (Deutsche Hopfenstraße) und der Staatsstraße Landshut–Ingolstadt. Aufgrund ihrer zentralen Lage im südlichen Landkreis Kelheim und ihrer funktionalen Bedeutung ist Mainburg im Landesentwicklungsprogramm Bayern als Mittelzentrum ausgewiesen. Seit der Stadterhebung im Jahr 1954 hat sich Mainburg kontinuierlich zu einem bedeutenden Wirtschafts- und Versorgungsstandort der Region entwickelt (Mainburg 2020).

Die Gesamtfläche des Stadtgebiets beträgt rund 61,17 km². Davon entfallen etwa 3.720 ha auf landwirtschaftlich genutzte Flächen, 1.060 ha auf Waldflächen, 540 ha auf Siedlungs- und Gebäude-flächen sowie rund 210 ha auf Verkehrsflächen (Bayerische Vermessungsverwaltung 2023).

Zum Stichtag 31. Dezember 2023 lebten in Mainburg 15.294 Einwohner. In den letzten zehn Jahren wuchs die Bevölkerung durchschnittlich um rund 70 Personen pro Jahr, was auf eine stabile demografische Entwicklung und die wachsende Bedeutung Mainburgs als Wohn- und Arbeitsstandort hinweist (Bayerisches Landesamt für Statistik 2024).

Mainburg gliedert sich in insgesamt 49 Gemeindeteile, darunter die Kernstadt sowie zahlreiche Dörfer, Weiler, Einöden und Mühlenstandorte. Zu den bedeutenderen Ortsteilen zählen unter anderem Puttenhausen, Sandelzhausen, Lindkirchen, Oberempfenbach und Holzmannshausen. Mehrere dieser Ortsteile – insbesondere die mit einem eigenständigen Gemeindestatus bis zur Gebietsreform in den Jahren 1972 bis 1978 – wie Ebrantshausen, Holzmannshausen, Lindkirchen, Mainburg, Oberempfenbach, Sandelzhausen und Steinbach – weisen eine eigenständige dörfliche

Struktur auf. Die übrigen Ortsteile – wie Meilenhofen, Axenhofen, Wambach, Köglmühle oder Grabmühle – verteilen sich kleinteilig über das gesamte Stadtgebiet und reichen von Einzelhöfen bis zu kleineren Weilern und Mühlen.

Diese ausgesprochen kleinteilige Siedlungsstruktur prägt das räumliche Gefüge Mainburgs maßgeblich. Sie stellt besondere Anforderungen an die Planung und Umsetzung der kommunalen Infrastruktur, insbesondere im Bereich der Wärmeversorgung, da Versorgungsnetze und Lösungen häufig individuell auf die verstreuten und strukturell sehr unterschiedlichen Ortsteile abgestimmt werden müssen (Mainburg 2020).

2.1.2. Gebäude und Siedlungsstruktur

Um Wärmebedarfe und Potenziale zu verstehen ist es wesentlich die Siedlungsstruktur und Bebauung zu untersuchen.

Das Gemeindegebiet besteht überwiegend aus landwirtschaftlichen Flächen und Wald. Im Hauptort Mainburg dominieren gemischte Nutzungsflächen und Wohnbaugebiete (siehe Abb. 1). Zudem zeichnet sich Mainburg durch eine Vielzahl von Gewerbeflächen aus. Dort finden sich zahlreiche produzierende Betriebe, Büroflächen sowie Kleingewerbe, Handwerksbetriebe und Einzelhandel. Auch werden Flächen zur Erzeugung erneuerbarer Energien genutzt – beispielsweise für Freiflächen-Photovoltaikanlagen entlang der A 93.

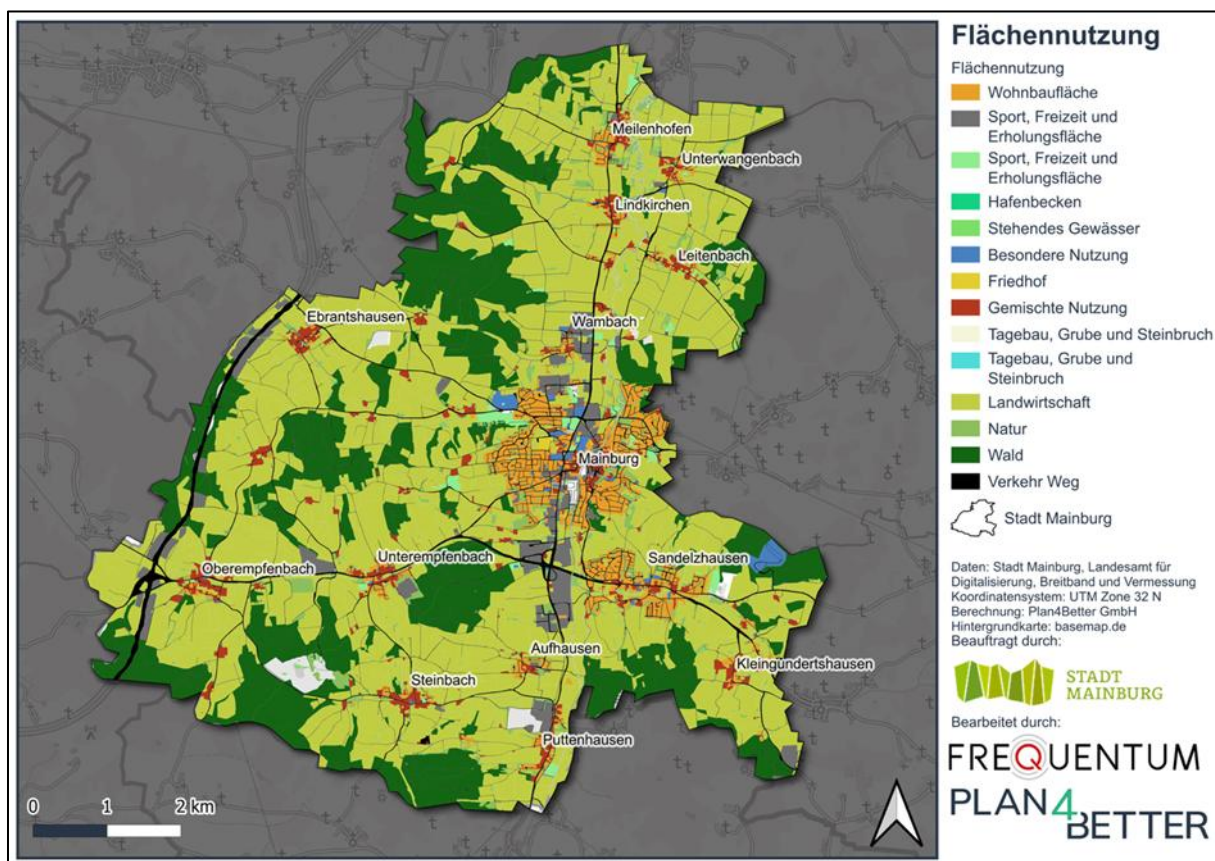


Abb. 1: Flächennutzung in Mainburg

Der Großteil der Fläche Mainburgs bleibt aufgrund der siedlungsstrukturellen Gegebenheiten unbebaut (siehe Abb. 2). Die Wohnbebauung konzentriert sich auf den Hauptort sowie die Kerne der einzelnen Ortsteile. Daneben existieren zahlreiche Gewerbe- und Wirtschaftsgebäude. Allerdings werden in der Datengrundlage Garagen derselben Kategorie zugeordnet, was nicht immer eine klare Differenzierung ermöglicht. Der Anteil der Gebäude nach Nutzung ist in Abb. 3 dargestellt.

Öffentliche Gebäude finden sich vor allem im Hauptort. Neben der Stadtverwaltung sind hier insbesondere Schulen hervorzuheben – wie etwa das Schulzentrum im Norden Mainburgs in der Ebrantshauserstraße.

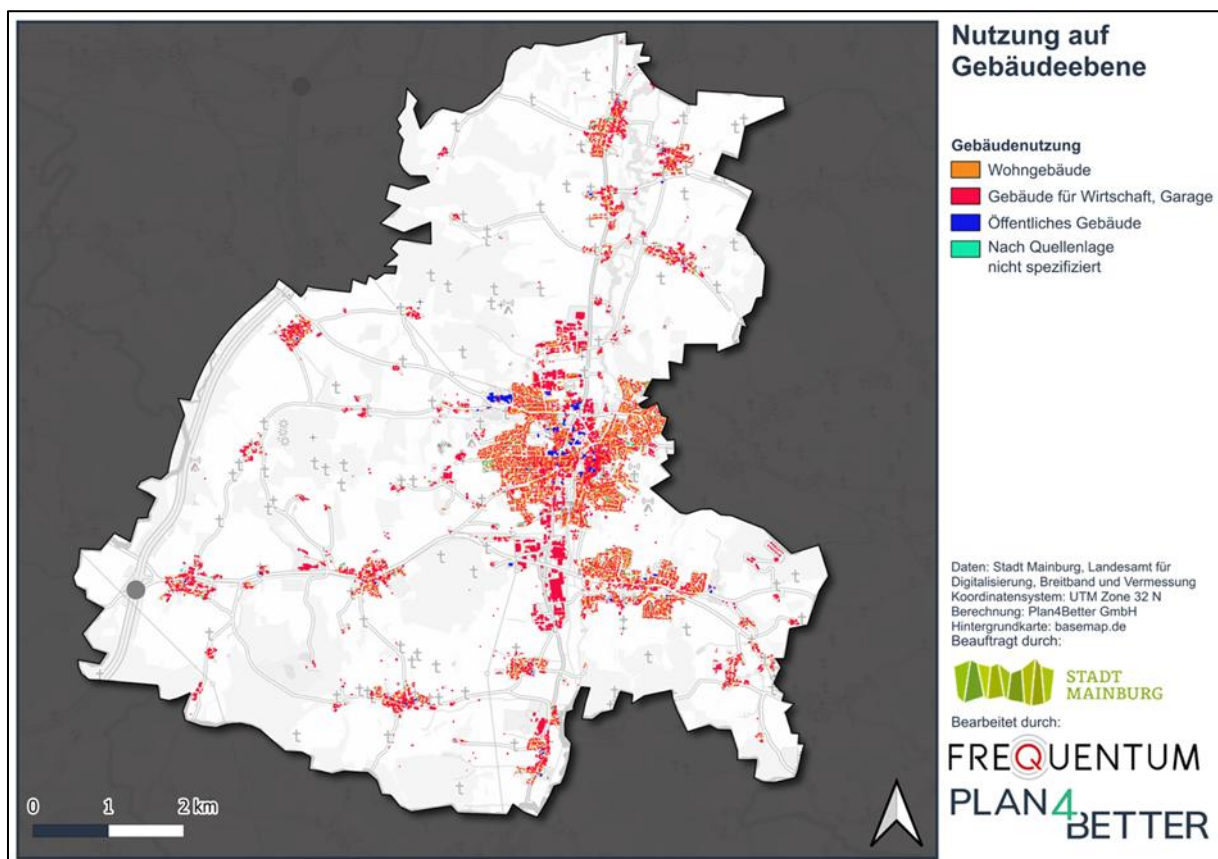


Abb. 2: Gebäudenutzung Mainburg

Die Wohnbebauung in Mainburg ist im Zentrum durch verdichtete Altbauten geprägt, bei denen sich oft Einzelhandel oder Gastronomie im Erdgeschoss befinden, während die Obergeschosse Wohnraum bieten. Abgesehen von vereinzelten größeren Mehrfamilienhäusern – wie etwa im Osten der Stadt an der Ringstraße – dominiert die Siedlungsform kleinere Wohnformen: Dazu zählen kleine Mehrfamilienhäuser, Reihen- und Doppelhäuser sowie freistehende Einfamilienhäuser.

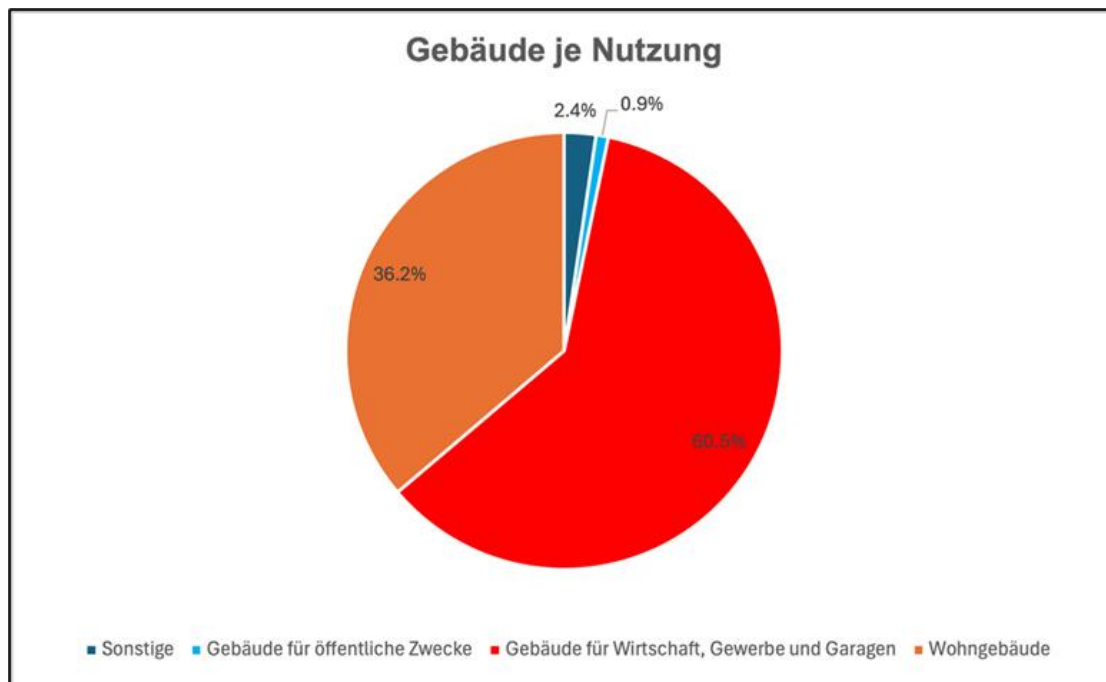


Abb. 3: Gebäude je Nutzung

Der Siedlungsstruktur folgend verteilt sich die Bevölkerung über das Stadtgebiet, wie in Abb. 4 dargestellt. Der größte Teil der Einwohner konzentriert sich auf den Hauptort Mainburg. Abgesehen von vereinzelt, verstreut liegenden Höfen ist die Bevölkerung in den übrigen Ortsteilen jeweils in deren Ortskernen konzentriert.

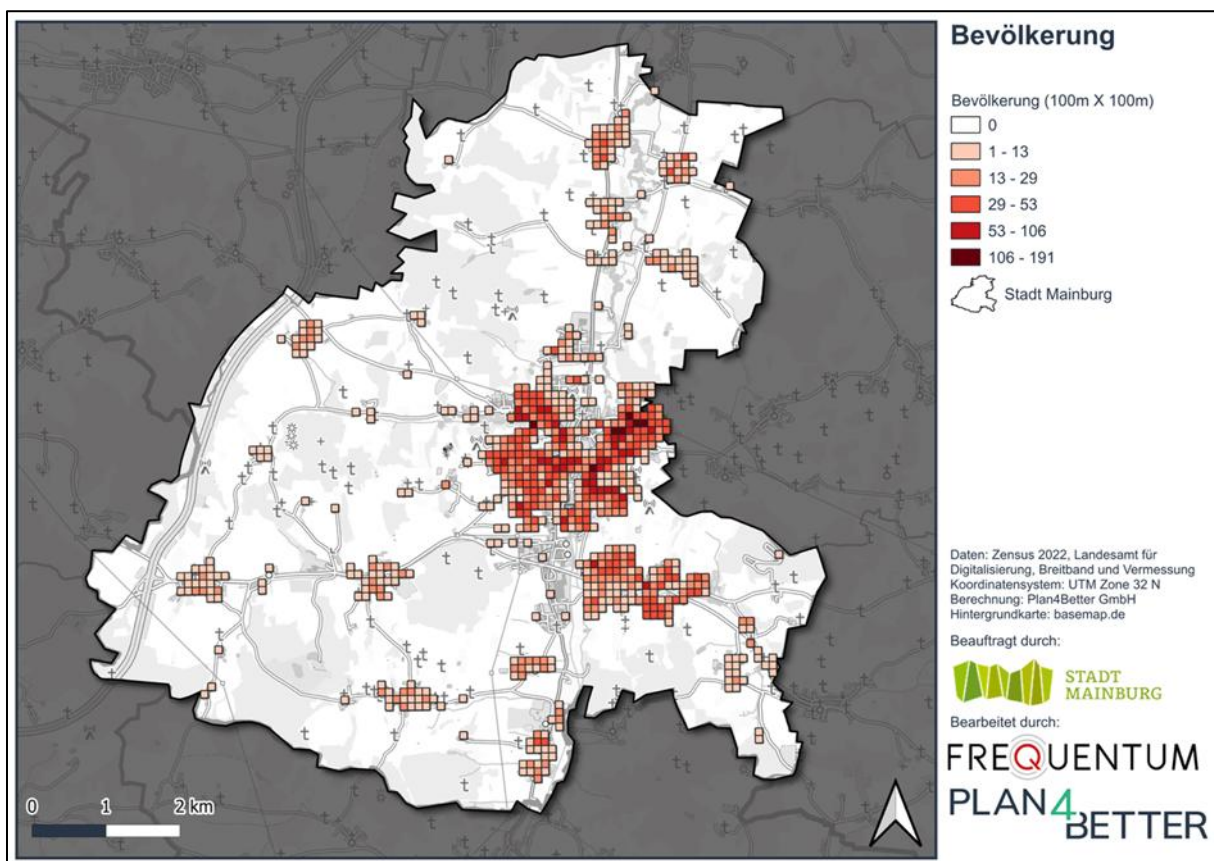


Abb. 4: Verteilung der Bevölkerung

2.1.3. Gebäudebestand

Für die qualitative Abschätzung des Wärmebedarfs ist insbesondere die Kenntnis des Baualters der Gebäude notwendig. Auf Basis von Daten der Firma Nexiga wurden die Baualtersklassen der Gebäude bestimmt. Die räumliche Verteilung nach Baualtersklassen ist in Abb. 5 dargestellt. Der Anteil der Gebäude in den verschiedenen Baualtersklassen wird in Abb. 6 veranschaulicht.

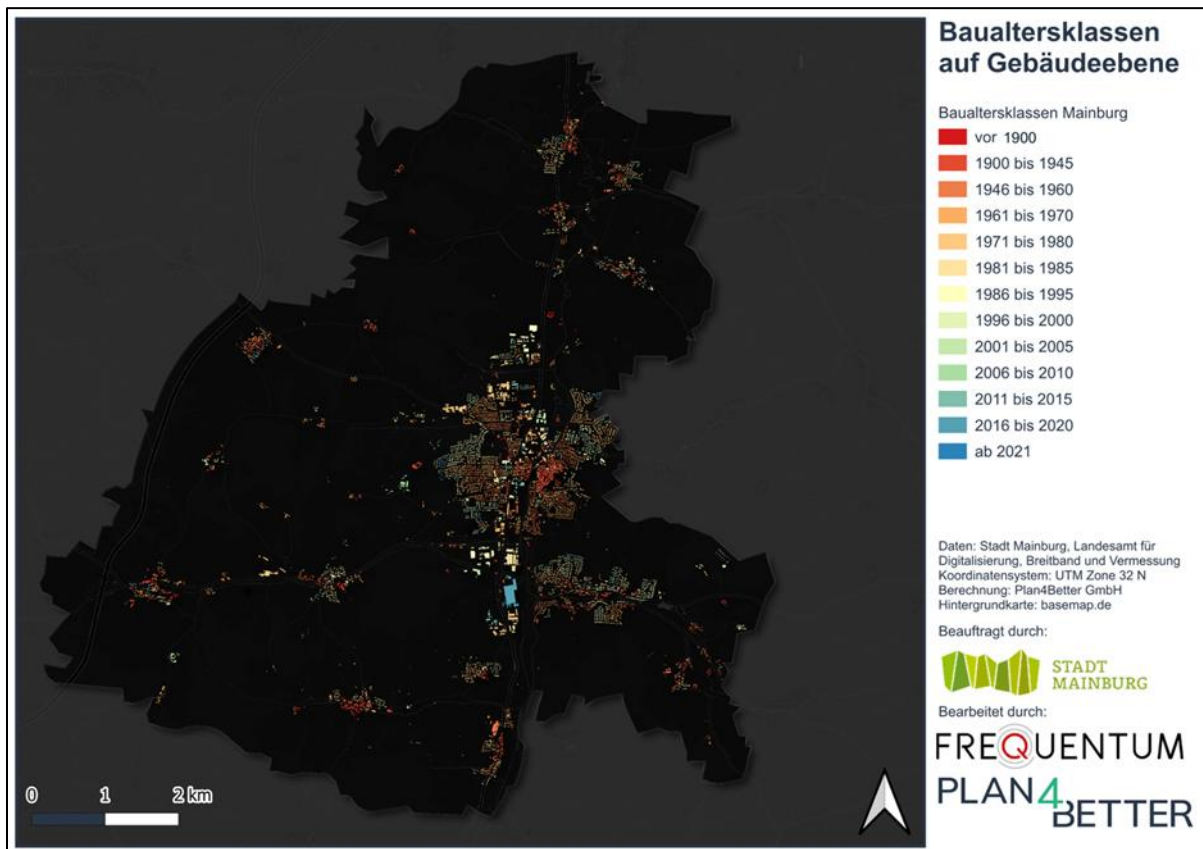


Abb. 5: Räumliche Verteilung Baualtersklassen

Es zeigt sich, dass etwa 11 % der Gebäude vor 1945 errichtet wurden, während rund 56 % aus dem Zeitraum zwischen 1945 und 1980 stammen. Gerade bei diesen Gebäuden besteht hinsichtlich energetischer Sanierung ein besonders großes Potenzial. Die restlichen Gebäude wurden nach 1980 gebaut. In den vergangenen zehn Jahren ist zudem eine teils erhebliche Bautätigkeit zu verzeichnen, sodass es viele Neubauten mit hohen energetischen Standards gibt.

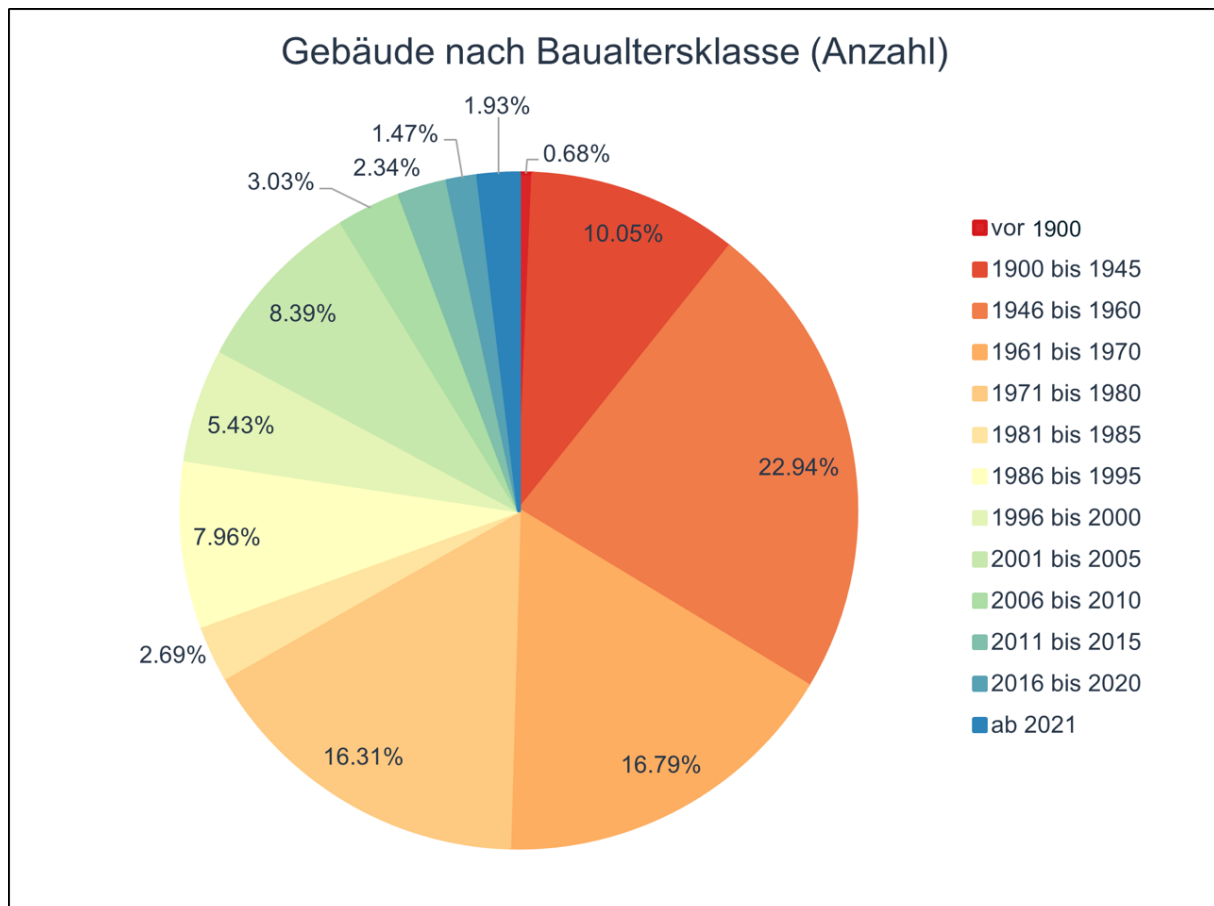


Abb. 6: Gebäude nach Baualtersklassen

2.2. Aktuelle Versorgungsstruktur

2.2.1. Kanalnetz

Das Kanalnetz der Stadt Mainburg erstreckt sich flächendeckend über alle Ortsteile und bildet damit eine wesentliche infrastrukturelle Grundlage für die kommunale Abwasserentsorgung. Es sammelt das anfallende Abwasser und leitet es gebündelt zur zentralen Kläranlage östlich des Ortsteils Wambach weiter. Dort wird das Abwasser gereinigt und umweltgerecht behandelt. Im Rahmen der Wärmeplanung ist das Kanalnetz insbesondere im Hinblick auf das Potenzial zur Nutzung von Abwasserwärme von Bedeutung. Eine detaillierte Analyse hierzu erfolgt im entsprechenden Kapitel 3.1.10 dieses Berichts. Aus Gründen des Daten- und Infrastrukturschutzes wird an dieser Stelle jedoch auf eine kartografische Darstellung des Kanalnetzes verzichtet.

2.2.2. Gasnetz

Mainburg verfügt über eine ausgeprägte Gasinfrastruktur, was sich auch im derzeitigen Erdgasanteil von rund 41 % am gesamten Wärmeverbrauch widerspiegelt (siehe Kapitel 2.6). Das Gasnetz erstreckt sich über das gesamte Gebiet der Kernstadt und versorgt darüber hinaus die südlich gelegene Ortschaft Sandelzhausen sowie den nördlich gelegenen Ortsteil Wambach. Die weiteren Ortsteile sind derzeit nicht an das Gasnetz

angeschlossen. Eine grafische Darstellung des Netzes erfolgt in diesem Bericht nicht, um sensible Infrastrukturdaten zu schützen.

Das vorhandene Netz ist ein klassisches Erdgasnetz, das laut Auskunft des Netzbetreibers grundsätzlich auf eine zukünftige Nutzung von Wasserstoff umstellbar wäre (mehr dazu in Kapitel 3.1.8). Angaben zum Jahr der Inbetriebnahme einzelner Netzabschnitte können aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht weitergegeben werden.

Die Gesamtlänge der Gastrassen innerhalb des Stadtgebiets beträgt:

- **Hochdruckleitungen:** 8.171 m
- **Mitteldruck-Versorgungsleitungen (Ortsnetz):** 50.955 m
- **Mitteldruck-Netzanschlussleitungen:** 4.384 m

Insgesamt bestehen:

- **3 Hochdruckanschlüsse für Firmenkunden**
- **1.429 Mitteldruckanschlüsse** für Haushalte, Gewerbe und Industrie

Die bestehende Gasverteilstruktur stellt einen wichtigen Baustein in der kommunalen Wärmeplanung dar, insbesondere mit Blick auf mögliche zukünftige Entwicklungen wie die (teilweise) Umstellung auf alternative gasförmige Energieträger (z. B. Wasserstoff oder Biogas).

2.2.3. Wärmenetze

In Mainburg bestehen derzeit zwei kleinere, auf Holzhackschnitzeln basierende Wärmenetze, die zur zentralen Versorgung einzelner Standorte beitragen. Beide Netze sind als klassische Wassernetze ausgeführt und nutzen erneuerbare Biomasse zur Wärmeherzeugung. Das erste Wärmenetz befindet sich im Bereich der Walther-Schwarz-Straße und versorgt derzeit drei Wohnhäuser, ein Bürogebäude sowie Nebengebäude. Die Anlage wird mit Holzhackschnitzeln betrieben und ist unter dem Anlagenschlüssel BE/14/42 registriert. Der Betreiber hat seinen Sitz in der Walther-Schwarz-Straße 1, 84048 Mainburg.

Das zweite Wärmenetz befindet sich im südlichen Gewerbegebiet von Mainburg und versorgt dort mehrere Gewerbebetriebe mit Wärme. Auch hier erfolgt die Versorgung über ein Wassernetz mit Holzhackschnitzeln als Energieträger. Das Netz wurde bereits im Jahr 1997 in Betrieb genommen und ist unter den Anlagenschlüsseln 06-09-273-0008-0002 bzw. N/97/10 registriert. Der Betreiber ist ansässig in der Auhofstraße 16, 84048 Mainburg. Beide Anlagen zeigen, dass die Nutzung biogener Brennstoffe im Stadtgebiet bereits etabliert ist – wenn auch in begrenztem Umfang. Im Rahmen der weiteren Wärmeplanung könnten diese bestehenden Strukturen wichtige Ansatzpunkte für eine stärkere Nutzung und mögliche Erweiterung erneuerbarer Wärmeinfrastrukturen bieten.

2.2.4. Heizzentralen

In Mainburg befindet sich eine Vielzahl kleiner und mittlerer Heizzentralen, die zur lokalen Energieversorgung beitragen. Insgesamt sind sieben größere Heizkraftwerke mit einer thermischen Leistung von jeweils über 30 kW registriert, die auf Basis von Erdgas betrieben werden. Diese Anlagen erzeugen sowohl Wärme als auch Strom. Ergänzt werden sie durch zehn weitere kleinere Heizkraftwerke mit einer Leistung von bis zu 30 kW. Zusammengenommen verfügen diese 17 erfassten erdgasbetriebenen Anlagen über eine installierte thermische Gesamtleistung von rund 1.189 kW und einer elektrischen Gesamtleistung von 874 kW, siehe Abb. 7.

Darüber hinaus existieren im Stadtgebiet zwei Biomasseanlagen, die jeweils zur Versorgung bestehender Wärmenetze dienen. Diese beiden Anlagen basieren auf Holzhackschnitzel als Energieträger und verfügen zusammen über eine installierte Nennwärmeleistung von 5,44 MW.

Biomasseanlage 1 – Wohnquartiersversorgung

Diese kleinere Biomasseanlage wurde im Jahr 2014 in Betrieb genommen und befindet sich in einem Wohngebiet im Bereich der Walther-Schwarz-Straße. Sie versorgt über ein kleines Nahwärmenetz drei Wohnhäuser, ein Bürogebäude sowie Nebengebäude. Die Anlage verfügt über eine Nennwärmeleistung von 0,14 MW und nutzt Holzhackschnitzel als Brennstoff. Es handelt sich um ein Beispiel für eine quartiersbezogene Lösung zur regenerativen Wärmeversorgung im kleinskaligen Maßstab.

Biomasseanlage 2 – Wärmeversorgung im Gewerbegebiet

Die zweite Anlage stellt eine deutlich größere Biomasseheizzentrale dar und wurde im Jahr 2016 in Betrieb genommen. Sie ist in einem Gewerbegebiet angesiedelt und dient der Wärmeversorgung mehrerer gewerblicher Abnehmer. Die Anlage verfügt über eine Nennwärmeleistung von 5,3 MW bei einer Feuerungswärmeleistung von 5,2 MW. Einschließlich eventuell vorhandener Zusatzkessel beträgt die gesamt installierte Wärmeleistung 7,8 MW. Auch hier kommen Holzhackschnitzel als Brennstoff zum Einsatz. Die größere Heizzentrale im Gewerbegebiet kann als mögliches Rückgrat für eine erweiterte Wärmenetzstruktur betrachtet werden, sofern weitere Verbrauchseinheiten technisch anschließbar wären. Dazu prüft die Firma Bachner die Machbarkeit zur Erweiterung des Wärmenetz durch Nutzung von unvermeidbarer industrieller Abwärme. Die kleinere Anlage illustriert, wie regenerative Wärmeerzeugung auch im kleinen Maßstab wirtschaftlich realisiert werden kann.

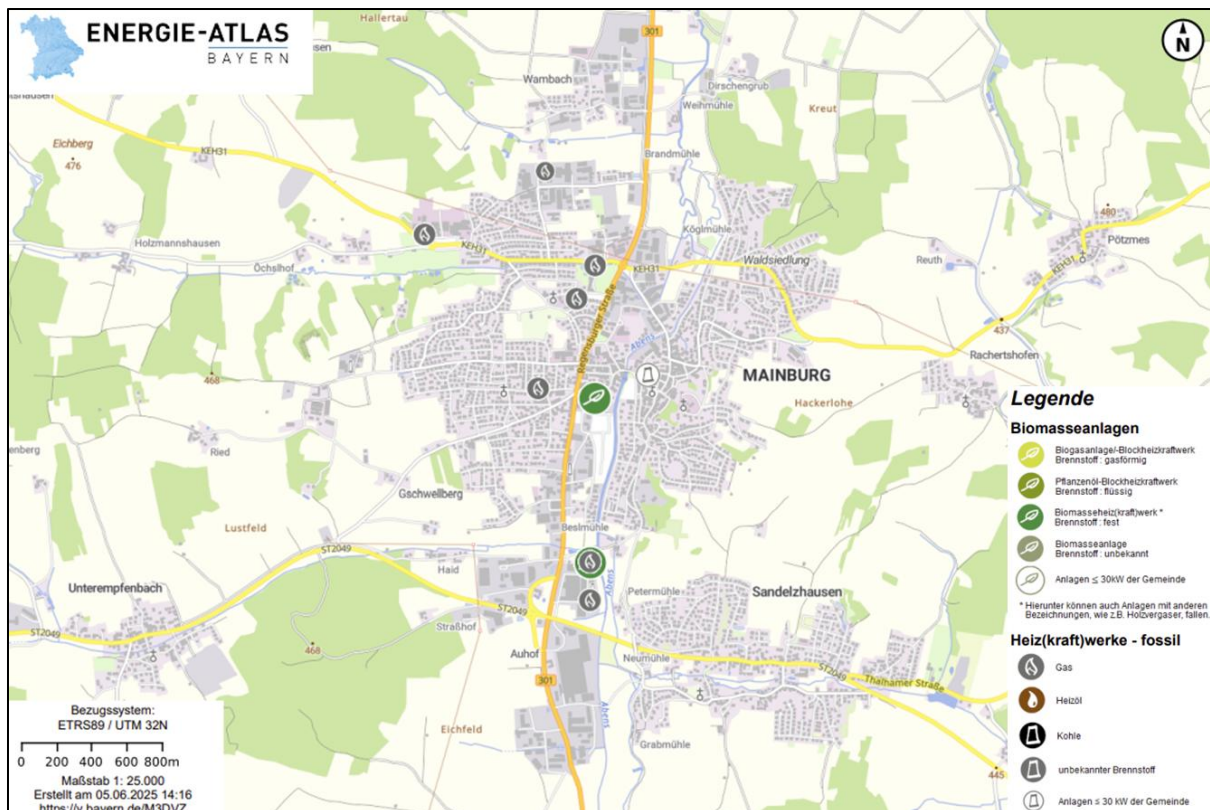


Abb. 7: Fossile Heiz(kraft)werke in Mainburg

2.2.5. Speicher

Im Stadtgebiet Mainburg sind derzeit keine größeren Wärmespeicher oder saisonale Großwärmespeicher bekannt. Auch im Zusammenhang mit bestehenden Wärmeerzeugern – wie den zwei Biomasseanlagen oder den Heizkraftwerken – liegen keine Hinweise auf installierte Wärmespeicher vor. Eine systematische Nutzung von Wärmespeichern zur Optimierung von Wärmenetzen oder zur Erhöhung der Versorgungssicherheit ist in Mainburg somit bislang nicht realisiert.

Auch im Bereich der Gasinfrastruktur besteht im Raum Mainburg aktuell keine Speicherinfrastruktur. Der zuständige Gasnetzbetreiber gab an, weder Wasserstoff- noch Erdgasspeicher zu betreiben. Man befindet sich jedoch im Austausch mit überregionalen Speicher- und Fernleitungsnetzbetreibern. Laut Angaben des Netzbetreibers ist im Raum Mainburg weder ein Gasspeicher vorhanden noch sind Planungen für zukünftige Speicheranlagen bekannt. Eine Übersicht über die in Bayern angebotenen Gasspeicher – einschließlich der Prüfung ihrer Wasserstofftauglichkeit – ist auf der Netzkarte von Bayernets einsehbar.

Insgesamt zeigt sich, dass Speicherlösungen derzeit keine Rolle in der Wärme- oder Gasinfrastruktur Mainburgs spielen. Perspektivisch könnte insbesondere die Integration von Wärmespeichern – beispielsweise zur Zwischenspeicherung von Abwärme, Solarthermie oder zur Flexibilisierung von Wärmenetzen – an Bedeutung gewinnen. Voraussetzung dafür wären jedoch konkrete Planungen zur Netzverdichtung oder zum Ausbau zentraler Wärmestrukturen.

2.3. Anlagen zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde auch die mögliche Rolle lokal erzeugter gasförmiger Energieträger – insbesondere Wasserstoff oder synthetisches Methan – untersucht. Laut Rückmeldung des Netzbetreibers sind im Raum Mainburg derzeit keine Projekte zur lokalen Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen bekannt.

Dennoch engagiert sich die Energie Südbayern Gruppe, zu der auch der zuständige Netzbetreiber gehört, im Rahmen des BayFELI-Programms (Bayerisches Förderprogramm für Elektrolyseure zur lokalen Wasserstoffherzeugung) des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie aktiv beim Aufbau einer regionalen Elektrolyseur-Infrastruktur in Bayern. Ziel dieses Programms ist es, mittelfristig regionale Wasserstoffproduktionskapazitäten aufzubauen, um den steigenden Wasserstoffbedarf in Bayern zu decken und den Markthochlauf von grünem Wasserstoff zu unterstützen.

Für die Stadt Mainburg kann daher perspektivisch die Anbindung an überregionale Wasserstoffstrukturen – z. B. in Verbindung mit dem geplanten bayerischen Wasserstoffkernnetz – eine Rolle spielen. Derzeit bestehen jedoch keine konkreten Planungen oder Erzeugungsanlagen im unmittelbaren Stadtgebiet oder näheren Umfeld.

2.4. Kälteinfrastruktur

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wird ergänzend auch die vorhandene bzw. potenzielle Kälteinfrastruktur betrachtet, insbesondere im Hinblick auf zentrale oder quartiersbezogene Fernkälteversorgungssysteme.

Nach aktuellem Kenntnisstand ist in Mainburg keine zentrale Kälteinfrastruktur vorhanden. Es bestehen keine Fernkältenetze oder vergleichbare Systeme zur zentralen Kälteversorgung von Gebäuden oder Gewerbebetrieben. Der Kältebedarf – insbesondere in gewerblich oder industriell genutzten Gebäuden sowie in einzelnen öffentlichen Einrichtungen – wird derzeit in der Regel dezentral durch individuelle Kälteanlagen gedeckt, z. B. durch Kompressionskältemaschinen oder Klimasplitgeräte.

Mit Blick auf den fortschreitenden Klimawandel, steigende sommerliche Temperaturen und den zunehmenden Bedarf an Raumkühlung – auch im Wohnbereich – kann das Thema Kälteversorgung künftig an Relevanz gewinnen. Für Mainburg könnten daher langfristig quartiersbezogene Lösungen auf Basis erneuerbarer Energien (z. B. Solarthermie, Grundwasser, Flusswasser) oder saisonaler Speicherkonzepte (z. B. Eisspeicher, kalte Nahwärme) geprüft werden. Im derzeitigen Planungsstand besteht hierzu jedoch kein akuter Handlungsbedarf.

2.5. Stromnetz

Die zunehmende Elektrifizierung des Wärmesektors – etwa durch Luftwärmepumpen, Direktheizsysteme und dezentrale Heizstäbe – wird in Zukunft zu einem deutlichen

Anstieg des Strombedarfs in Mainburg führen. Diese Entwicklung betrifft sowohl den Einzelgebäudebereich als auch Quartierslösungen und potenzielle Wärmenetzgebiete mit hybriden oder vollelektrischen Wärmeerzeugern. Entsprechend wird die Belastbarkeit des bestehenden Stromnetzes zu einem zentralen Faktor für eine zukunftsfähige Wärmeversorgung.

Insbesondere in den Wintermonaten, wenn die Heizlast hoch und die Photovoltaik-Erzeugung vergleichsweise gering ist, sind lokale Lastspitzen zu erwarten, die das Niederspannungsnetz zusätzlich belasten können. Um diesen Herausforderungen frühzeitig zu begegnen, soll künftig eine enge Zusammenarbeit und regelmäßige Abstimmung mit dem Stromnetzbetreiber erfolgen. Ziel ist es, bereits in der Planungsphase eine netzverträgliche Integration strombasierter Wärmetechnologien zu ermöglichen und die notwendigen Ausbaumaßnahmen rechtzeitig anzustoßen.

2.6. Wärmebedarf

Der Wärmebedarf bildet die zentrale Kenngröße für die vorliegende Untersuchung. Zur Ermittlung dieses Werts kamen drei unterschiedliche Methoden zum Einsatz: Für Gebäude mit Gasanschluss wurden Echtverbrauchsdaten herangezogen, während für Gewerbe- und Industriebetriebe Befragungsergebnisse als Grundlage dienten. In allen anderen Fällen erfolgte eine qualitative Schätzung anhand von Baualtersklassen, Nutzungsart, beheizter Fläche und Kkehrbuchdaten.

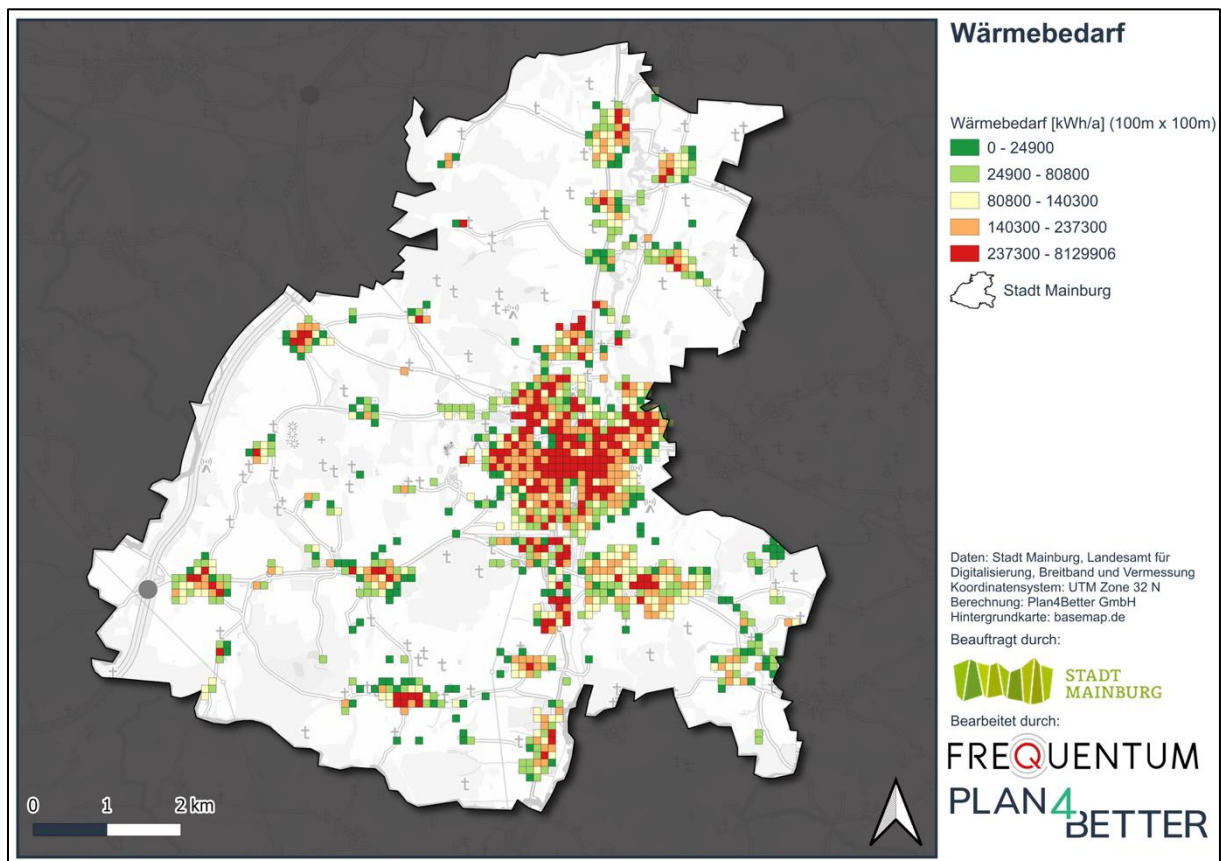


Abb. 8: Wärmebedarf auf Rasterebene (100 x 100m)

Die Berechnungen ergaben für das gesamte Stadtgebiet von Mainburg einen jährlichen Wärmebedarf von etwa 184 GWh. Obwohl die Berechnungen auf der Ebene einzelner Gebäude durchgeführt wurden, wurde aus Datenschutzgründen auf eine detaillierte gebäudescharfe Darstellung verzichtet. Stattdessen zeigt Abb. 8 die räumliche Verteilung des Wärmebedarfs in einem 100 × 100 Meter-Raster des Geographischen Gitters Deutschland.

Die Visualisierung verdeutlicht, dass sich die höchsten Wärmebedarfe in drei charakteristischen Bereichen konzentrieren: in verdichteten Wohngebieten, in ausgewiesenen Gewerbegebieten sowie an Standorten mit öffentlichen Einrichtungen. Diese Verteilungsmuster entsprechen den Erwartungen und bestätigen den Zusammenhang zwischen Bebauungsdichte, Nutzungsprofil und Energiebedarf.

Als weitere Kennzahl wurden Wärmelinienindichten berechnet (siehe Abb. 9). Diese Größe gibt den Wärmebedarf pro Meter Straßenlänge an und dient somit als Indikator für die Wärmedichte im Straßenzug.

Insbesondere für die netzgebundene Wärmeversorgung – etwa durch Gas oder Fernwärme – sind hohe Wärmelinienindichten von zentraler Bedeutung. Sie ermöglichen eine wirtschaftlich effiziente Erschließung, da die Infrastrukturkosten sinken.

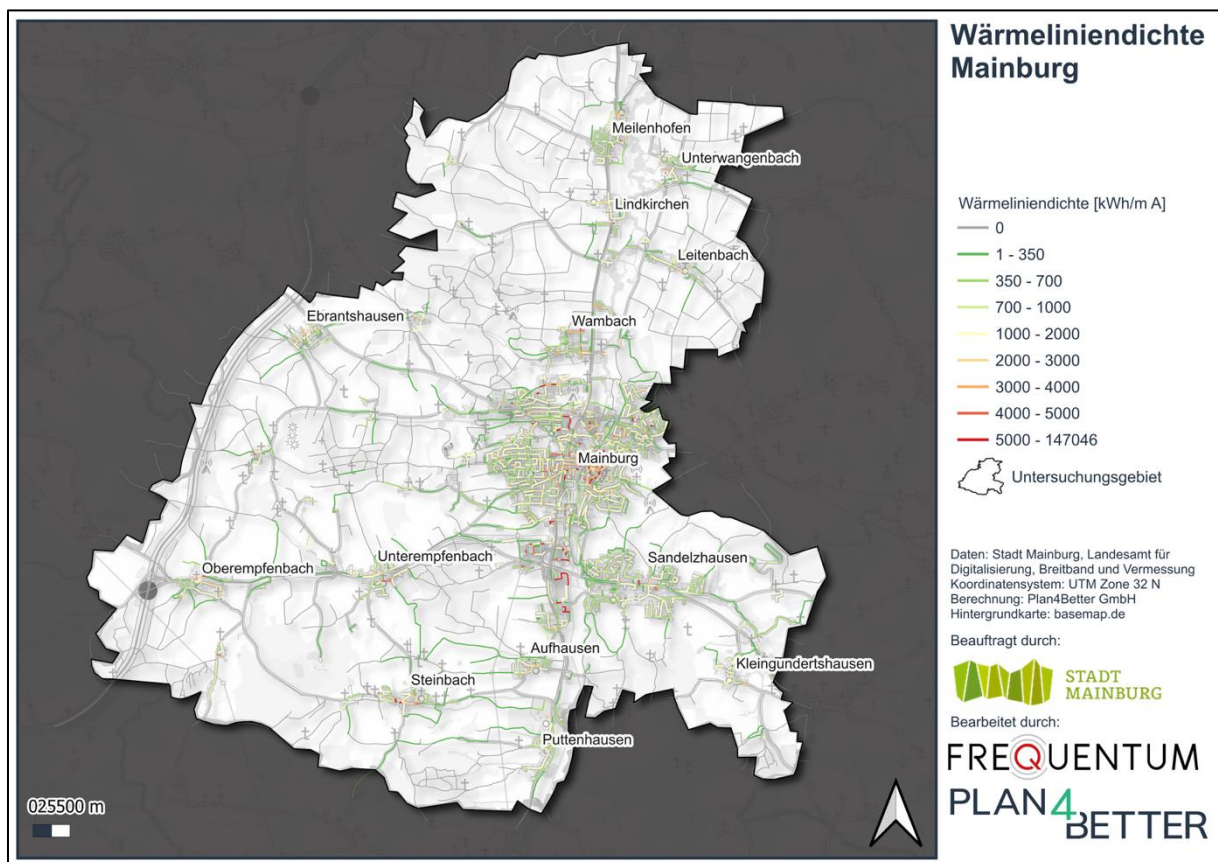


Abb. 9: Wärmelinienindichte

Rund die Hälfte des Wärmebedarfs entfällt auf gewerblich genutzte Gebäude. Etwa 44 % des Bedarfs werden von Wohngebäuden verursacht, während der Rest vorwiegend auf

kommunale Einrichtungen wie Schulen und Verwaltungsgebäude entfällt. Die Verteilung kann der Abb. 10 entnommen werden.

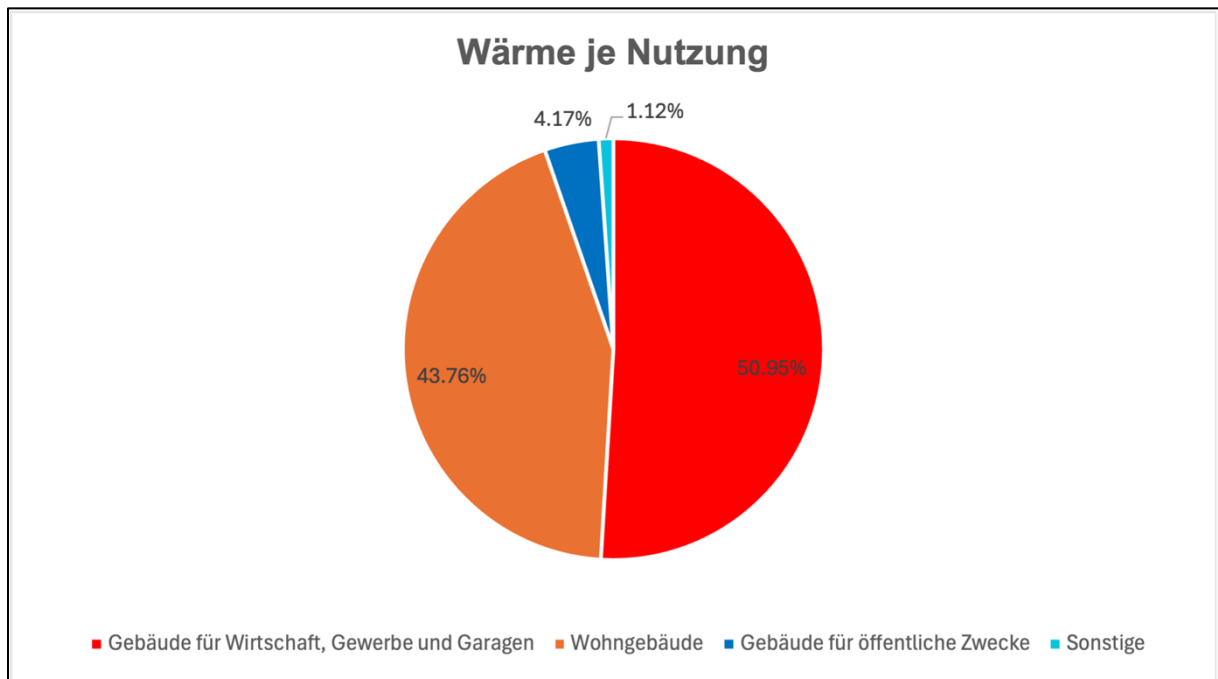


Abb. 10: Wärmebedarf je Nutzung

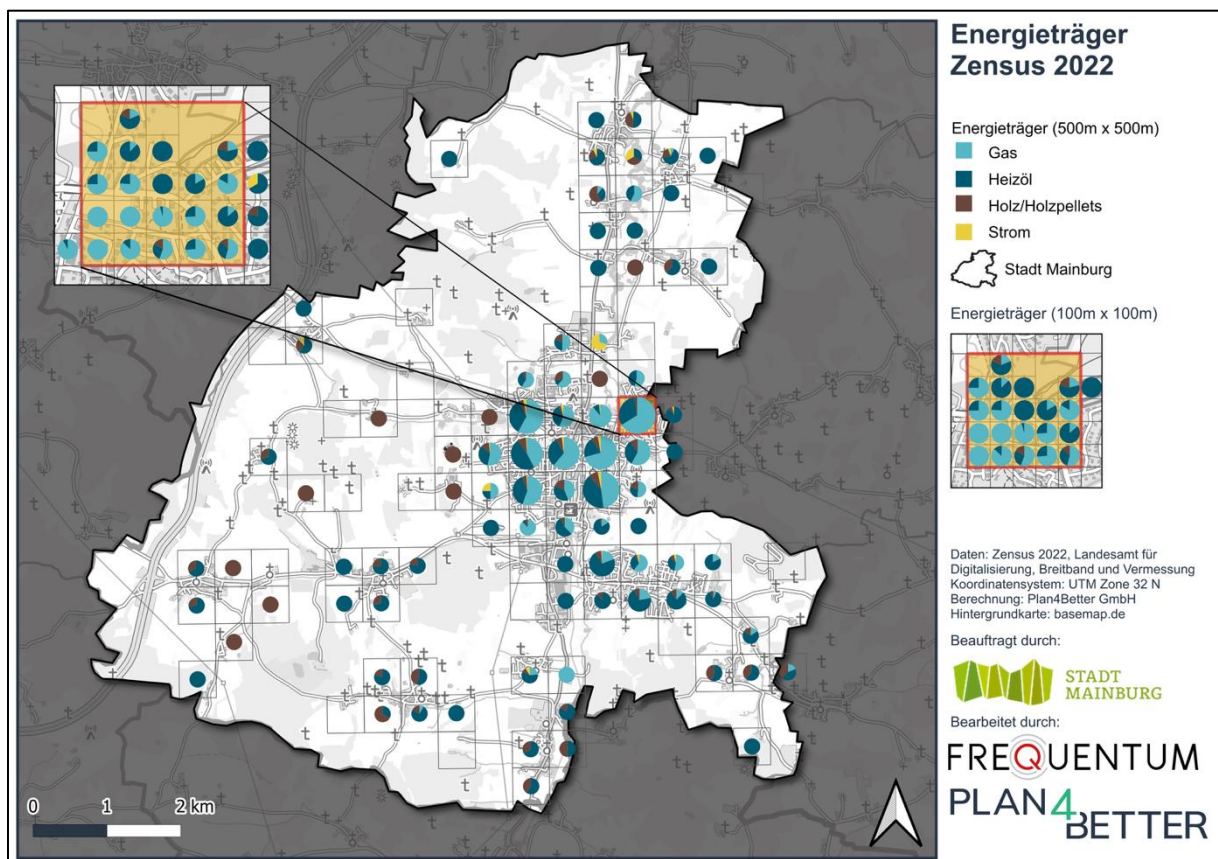


Abb. 11: Energieträgerverteilung

Die Deckung des Endenergiebedarfs erfolgt in Mainburg überwiegend durch fossile Energieträger (aufgelistet in Tab. 1 und grafisch dargestellt in Abb. 12). Heizöl und Erdgas machen zusammen mehr als 78% der Energiemenge aus, während erneuerbare Energieträger wie Umweltwärme, Biogas und Biomasse nur knapp 19% des aktuellen Bedarfs decken. Kohle und Abwärme werden in Mainburg nicht genutzt.

Um die klimaneutrale Wärmeversorgung in der Kommune zu erreichen, müssen bis 2045 alle Heizungen mit fossilen Energieträgern durch erneuerbare Systeme ausgetauscht werden. In den dezentralen Gebieten bedeutet dies eine Umstellung auf Luftwärme, Biomasse, Solarthermie oder Geothermie. In den Netzgebieten wird von einem Anschluss an ein Wärmenetz ausgegangen, welches von einem Heizwerk mit Wärme aus erneuerbaren Energieträgern gespeist wird.

Tab. 1: Energieträgerverteilung nach Versorgungsart und Energiemenge

Versorgungsart Wärme	Energiemenge (MWh)	Anteil (%)
Heizöl	70.123	38,0 %
Erdgas	75.504	40.9 %
Biomasse	22.812	12,4 %
Biogas	94	0,1 %
Solar-/Geothermie/WP	6.562	3,6 %
Fernwärme	3.921	2,1 %
Heizstrom	5.430	2,9 %

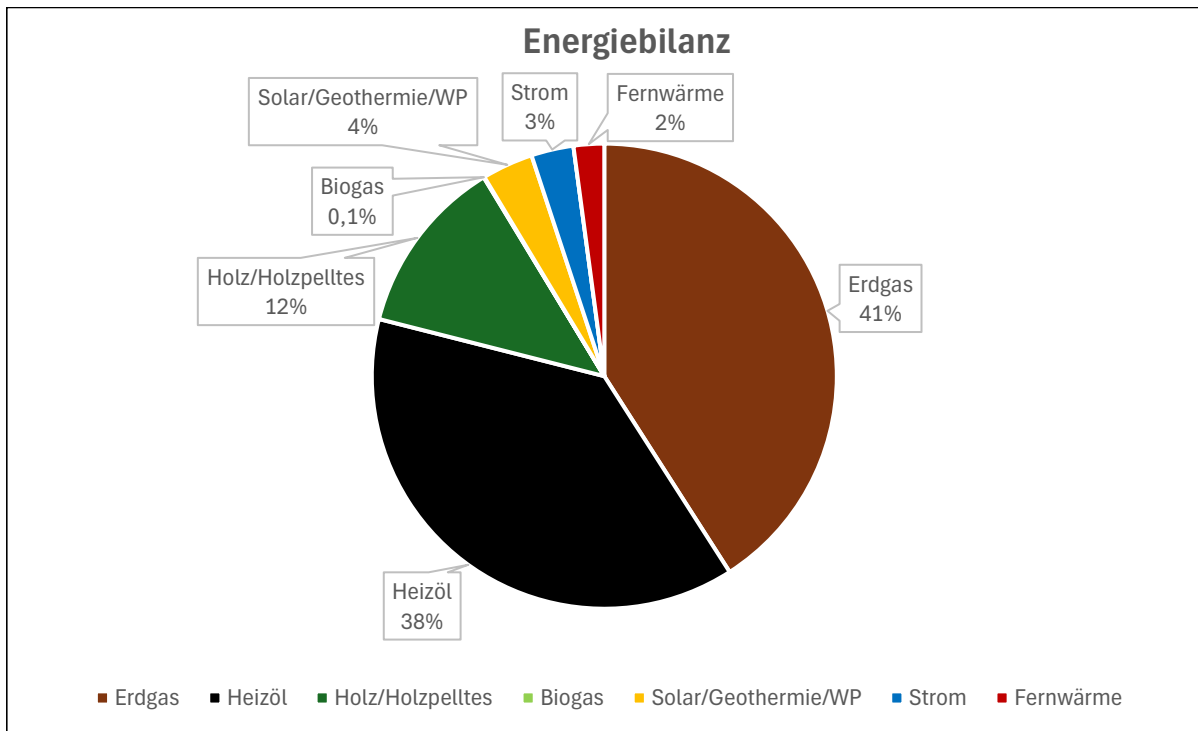


Abb. 12: Energiebilanz der Stadt Mainburg nach Energieträger

2.7. Treibhausgasemissionen der Wärmeherzeugung

Die fossilen Energieträger Heizöl und Erdgas verursachen in Mainburg etwa 95% der Treibhausgasemissionen. Die erneuerbaren Energieträger Biomasse, Biogas Geothermie/Solarthermie und die durch Biomasse betriebenen Nahwärmenetze decken einen deutlich geringeren Anteil von 2,67% ab. Der Heizstrom nimmt ebenfalls einen kleinen Anteil an den Gesamtemissionen von 2,58% ein (aufgelistet in Tab. 2 und grafisch dargestellt in Abb. 13). Der daraus resultierende CO₂-Fußabdruck beträgt in Mainburg rund 2,8 Tonnen pro Einwohner und liegt damit leicht über dem deutschen Durchschnitt von 2,3 Tonnen im Bereich Heizen.

Für die Umsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung in der Kommune bis zum angestrebten Zieljahr ist der verstärkte Einsatz strombasierter Systeme – insbesondere Wärmepumpen – unverzichtbar. Damit diese jedoch tatsächlich emissionsfrei betrieben werden können, ist eine parallele Umstellung der kommunalen Stromversorgung auf erneuerbare Energien erforderlich.

Tab. 2: Treibhausgasbilanz nach Energieträger

Versorgungsart Wärme	Emissionen (Tonnen CO ₂)	Anteil (%)
Heizöl	21.738	51,66 %
Erdgas	18.121	43,06 %
Biomasse	456	1,08 %
Biogas	13	0,03 %
Solar-/Geothermie/WP	433	1,00 %
Fernwärme	235	0,56 %
Heizstrom	1.086	2,58 %

Quelle: Eigene Berechnung

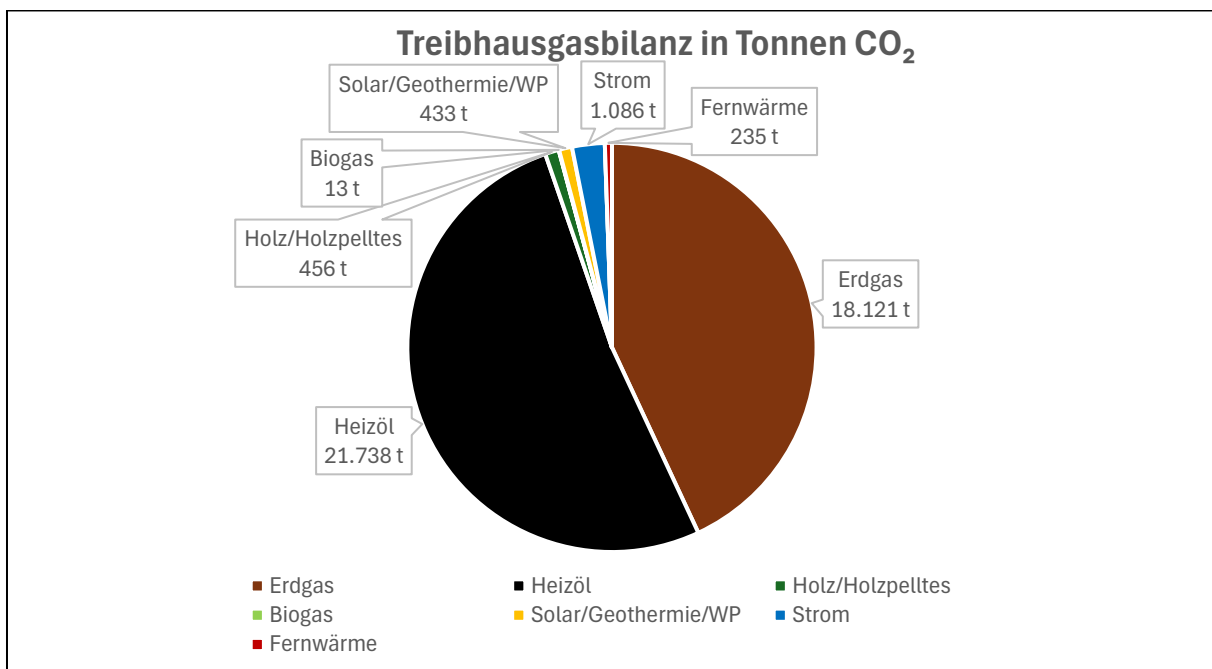


Abb. 13: Treibhausgasbilanz der Stadt Mainburg

3. Potenzialanalyse

3.1. Potenzial zur Nutzung erneuerbarer Energien

Die Potenzialanalyse bildet eine zentrale Grundlage für die strategische Wärmeplanung in Mainburg. Ziel ist es, nutzbare erneuerbare Wärmequellen sowie Einsparpotenziale systematisch zu identifizieren und hinsichtlich ihrer technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Machbarkeit zu bewerten. Dabei wird eine nachhaltige, klimafreundliche und zukunftsfähige Wärmeversorgung bis spätestens 2045 angestrebt.

Im Fokus der Analyse stehen sowohl natürliche Energiequellen als auch energetische Reststoffe und industrielle Abwärme. Zu den untersuchten Potenzialen zählen insbesondere:

- **Solarthermie und Photovoltaik,**
- **oberflächennahe und tiefe Geothermie,**
- **Umgebungswärme** (z. B. über Luftwärmepumpen),
- **Biomasse** (einschließlich biogener Reststoffe),
- **industrielle und gewerbliche Abwärme** sowie
- **Abwärme aus Abwasser und Kläranlage** und
- **Wasserstoff-Gas.**

Zur Identifizierung dieser Potenziale wurde eine detaillierte Flächenanalyse unter Berücksichtigung von Ausschluss- und Eignungskriterien durchgeführt. Öffentliche Geodaten, Infrastrukturinformationen und Umweltauflagen bildeten dabei die Datengrundlage. Die Resultate wurden geografisch verortet und räumlich quantifiziert, um planungsrelevante Aussagen zur möglichen Energiegewinnung treffen zu können.

Darüber hinaus wurde auch die **Möglichkeit eines Wärme- bzw. Gebäudenetzbaus** bewertet – unter Berücksichtigung bestehender Siedlungsdichten, Wärmebedarfsverteilungen und technischer Anschlussmöglichkeiten. Die Potenzialanalyse berücksichtigt nicht nur die Erzeugung erneuerbarer Wärme, sondern auch Optionen zur Reduktion des Endenergiebedarfs durch Effizienzsteigerungen im Gebäudebestand und durch energetische Sanierung.

Zur Einordnung der Ergebnisse wird zwischen vier Potenzialstufen unterschieden:

1. **Physikalisches Potenzial** – die theoretisch maximal mögliche Energieverfügbarkeit einer Quelle,
2. **Technisches Potenzial** – der technisch erschließbare Anteil unter aktuellen Rahmenbedingungen,
3. **Wirtschaftliches Potenzial** – jener Teil, dessen Nutzung sich unter gegebenen Marktbedingungen rechnet,
4. **Erschließbares Potenzial** – das tatsächlich umsetzbare Potenzial, unter Einbeziehung rechtlicher, sozialer und politischer Einflussfaktoren.

Die Ergebnisse dieser Analyse bilden die Grundlage für die Ausarbeitung eines möglichen Zielszenarios zur zukünftigen klimaneutralen Wärmeversorgung der Kommune.

Luft und Sonne	Wasser	Erde	Rohstoffe
Luft-Wärmepumpe Großes Potenzial, 74% der Objekte für Luft-WP geeignet	Flusswasser/Seewasser Abens beinhaltet Wärme-Potenzial für 25% des Bedarfs (Fokus Kernstadt und weitere Ortsteile)	Oberflächennahe Geothermie Wirtschaftliches Potenzial eher im Neubau oder bei Sanierungsarbeiten	Biomasse Aktuell 2 Biomasseanlagen mit ca. 5,5 MW Leistung, könnte Booster für neue Wärmenetze werden
Photovoltaik 86 MWh Strompotenziale noch nutzbar für Heizungen, im Juli soll im LRA Solarpotenzialkataster vorgestellt werden	Abwärme Geeignete unvermeidbare industrielle Abwärme vorhanden, Prüfung via Machbarkeitsstudien, ca. 8% des Wärmebedarfs	Erdsonden Potenziale vereinzelt vorhanden. Wirtschaftlichkeit fraglich. Ausgenommen ist das Wasserschutzgebiet.	Biogas Potenzial vorhanden, aktuell aber noch keine Infrastruktur vorhanden
Solarthermie Potenzial als Ergänzungstechnologie, wirtschaftlich 14%, erschließbar 7% des Wärmebedarfes möglich	Abwasser Kanallage und Ausbaugröße ist ungeeignet	Tiefen-Geothermie Theoretisch Süden im Eignungsgebiet, aber teuer und aufwendig in Umsetzung	Wasserstoff-Gas Bei Kernnetzbau und Verteilnetzbau theoretisch Potenzial für Industriekunden, nicht für private Haushalte.
relevant	teilweise relevant	ungeeignet	

Abb. 14: Potenzialübersicht für Mainburg

3.1.1. Photovoltaikpotenzial

In der Energiewende spielt die Kopplung von erneuerbarem Strom mit der Wärmeerzeugung eine entscheidende Rolle. Besonders durch den vermehrten Einsatz von Wärmepumpen, die in Zukunft eine der wichtigsten dezentralen Heizarten darstellen könnten, muss die Versorgung mit grünem Strom sichergestellt werden. Photovoltaik (PV)-Anlagen können in Freiflächenanlagen und Gebäudeanlagen unterteilt werden.

PV-Dachflächen

Die Stadt Mainburg verfügt über ein erhebliches Potenzial zur Nutzung von Solarenergie auf Dachflächen. Laut Auswertung des Energie-Atlas Bayern beträgt die theoretische Photovoltaik (PV)-Potenzial auf Dachflächen im Stadtgebiet rund 108.251 MWh Strom pro Jahr. Dieses Potenzial bezieht sich auf geeignete Dachflächen, auf denen technisch und wirtschaftlich eine PV-Nutzung möglich wäre.

Zum Stand 31.12.2023 lag der tatsächliche Ausbau der Photovoltaik auf Dachflächen bei rund 21.912 MWh jährlich, was einem Ausbaugrad von 20,2 % entspricht. Damit verbleibt ein ungenutztes Potenzial von rund 86.339 MWh jährlich, das durch zusätzliche PV-Anlagen erschlossen werden könnte.

Besonders hervorzuheben ist, dass der überwiegende Anteil des theoretischen PV-Potenzials auf Wohngebäude (40,8 %) entfällt. Weitere nennenswerte Anteile entfallen auf industrielle Gebäude (19,1 %) sowie auf unbeheizte Gebäude wie Hallen und Nebengebäude (31,3 %). Der Anteil öffentlicher Gebäude liegt mit 3,2 % vergleichsweise niedrig, bietet jedoch aufgrund ihrer Signalwirkung Potenzial für gezielte kommunale

Maßnahmen. Lediglich 5,8 % der potenziell geeigneten Dachflächen befinden sich auf denkmalgeschützten Gebäuden und unterliegen damit besonderen Anforderungen bei der baulichen Umsetzung.

Zum Stand Ende 2023 waren in Mainburg insgesamt 1.506 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 16.039 kWp installiert. Diese erzeugten im Jahr 2023 insgesamt 10,9 Mio. kWh Strom, wovon rund 10,5 Mio. kWh in das öffentliche Netz eingespeist wurden. Dies unterstreicht die bereits hohe Akzeptanz und Nutzung der Solarenergie in der Bevölkerung und im Gewerbe, verdeutlicht aber gleichzeitig das noch vorhandene Ausbaupotenzial auf den vorhandenen Dachflächen.

PV-Freiflächen

Freiflächen-Photovoltaikanlagen können – ebenso wie freistehende Solarthermieranlagen (vgl. Kapitel 3.1.2) – auf ungenutzten Brach-, Konversions- oder Industrieflächen sowie in Kombination mit landwirtschaftlicher Nutzung (Agri-PV) errichtet werden. Sie ermöglichen eine großflächige Stromerzeugung und werden in der Regel optimal zur Sonneneinstrahlung ausgerichtet, um hohe Erträge zu erzielen. Im Gegensatz zu Solarthermieranlagen, die häufig in unmittelbarer Nähe zum Wärmeverbrauch installiert werden müssen, können Photovoltaikanlagen auch in größerem Abstand zu Siedlungsgebieten betrieben werden. Dies liegt daran, dass elektrische Energie im Vergleich zu Wärme verlustarm über längere Distanzen transportiert werden kann.

Im Stadtgebiet von Mainburg bieten sich insbesondere Flächen entlang der Autobahn A93 an, auf denen bereits teilweise PV-Anlagen realisiert wurden oder weitere Potenziale bestehen.

3.1.2. Solarthermiepotezial

Neben der Stromerzeugung durch Photovoltaik bietet Solarthermie eine ergänzende Möglichkeit zur Nutzung solarer Energie, indem sie Sonnenstrahlung direkt in Wärme umwandelt. Diese Wärme kann in Gebäuden zur Raumheizung und Warmwasserbereitung oder in Wärmenetzen zur zentralen Versorgung eingesetzt werden. Es handelt sich um eine bewährte und ausgereifte Technologie, die sowohl auf Dachflächen als auch auf geeigneten Freiflächen installiert werden kann.

In Mainburg eignet sich Solarthermie insbesondere für die Nutzung auf privaten, gewerblichen und öffentlichen Dachflächen – vor allem zur Trinkwassererwärmung oder als ergänzende Heizquelle. Meist werden Solarthermieranlagen in Kombination mit anderen Heizsystemen wie Gasthermen, Holzheizungen oder Wärmepumpen betrieben, um während der sonnenreichen Monate den solaren Ertrag optimal zu nutzen. Für eine ganzjährige Vollversorgung mit Wärme sind sie hingegen nicht geeignet, da in den Wintermonaten die Solarstrahlung in Deutschland deutlich geringer ausfällt. Eine Nutzung im alleinigen Betrieb ist daher nur mit aufwändigen Speicherlösungen oder sehr großen Kollektorflächen denkbar.

Die verfügbare Dachfläche wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, darunter Dachausrichtung, Dachneigung, Verschattung und Gebäudenutzung. Besonders

geeignet sind südlich ausgerichtete, geneigte Dächer mit möglichst geringer Verschattung. In der Praxis konkurriert Solarthermie häufig mit Photovoltaikanlagen um verfügbare Dachflächen, weshalb eine Abwägung zwischen Strom- und Wärmeerzeugung erforderlich ist.

Das solare Wärmepotenzial auf geeigneten Dachflächen in Mainburg beläuft sich nach eigenen Berechnungen auf rund 12,6 GWh pro Jahr, welches etwa 7% des gesamten Wärmebedarfs der Kommune ausmacht (Tab. 3). Der Energie-Atlas Bayern gibt für das Stadtgebiet einen vergleichbaren theoretischen Wert von 15,8 GWh/a an (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2025). Diese Größenordnung unterstreicht das zusätzliche Potenzial von Solarthermie als Ergänzungstechnologie – insbesondere in Bereichen ohne Anschluss an ein Wärmenetz.

Für die Potenzialermittlung wurden Annahmen wie eine typische Anlagengröße von 10 m² Flachkollektoren, eine jährliche Globalstrahlung von 1.100 kWh/m² sowie ein Wirkungsgrad von etwa 50 % zugrunde gelegt. Geeignete Gebäude wurden im Bereich zwischen 60 und 1.000 m² Nutzfläche angesetzt, da hier wirtschaftliche Anlagenumsetzungen am wahrscheinlichsten sind.

Am 17. Juli 2025 wird im Landratsamt Kelheim ein Solarpotenzialkataster vorgestellt. Nach dessen Veröffentlichung können Bürgerinnen und Bürger gezielt prüfen, ob sich ihr eigenes Hausdach für die Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie eignet. Damit wird eine wichtige Informationsgrundlage geschaffen, um private Investitionen in die solare Wärme- oder Stromerzeugung zu fördern.

Tab. 3: Solarthermiepotezial

Ausbeute je Solarthermieranlage: 5.500 kWh/a im Schnitt	GWh/a	Anteil am Gesamtwärmebedarf der Kommune (%)	Anzahl der Solarthermieranlagen
Theoretisches Potenzial (jedes Dach bestückt)	36,1	20 %	6.565
Wirtschaftliches Potenzial (70% davon)	25,3	14 %	4.596
Realistisches Potenzial (50% davon)	12,6	7 %	2.298

Quelle: Eigene Berechnung.

Freiflächen-Solarthermie

Für die zentrale Wärmeversorgung im Rahmen von Nah- oder Fernwärmenetzen kann grundsätzlich auch die Errichtung großflächiger solarthermischer Anlagen auf Freiflächen in Betracht gezogen werden. Diese sogenannten solaren Großanlagen erfordern jedoch ausreichend große, unverschattete Flächen in unmittelbarer Nähe zu bestehenden oder geplanten Wärmenetzen. Da die Transportfähigkeit von Wärme technisch und wirtschaftlich begrenzt ist, sollte die Entfernung zur jeweiligen Verbrauchsstelle

möglichst gering sein. In erfolgreichen Referenzprojekten, beispielsweise in Dänemark, erreichen solche Anlagen spezifische Erträge von etwa 440–550 kWh pro Quadratmeter Kollektorfläche und Jahr (CSP 2015).

Eine Kombination mit landwirtschaftlicher Nutzung – etwa im Rahmen sogenannter Agri-Solarthermie – ist grundsätzlich möglich. Dabei kann die Fläche zusätzlich als Weidefläche oder zur Grünfütterproduktion genutzt werden. Solche Doppelnutzungskonzepte verringern potenzielle Nutzungskonflikte und bieten darüber hinaus ökologische Vorteile, etwa durch reduzierte Verdunstung und bessere Bodenschonung infolge teilweiser Verschattung.

In der kommunalen Wärmeplanung für Mainburg wird Freiflächen-Solarthermie derzeit nicht als eigenständige Energiequelle für zukünftige Wärmenetze betrachtet. Aufgrund der saisonalen Verfügbarkeit der solaren Wärme und des Fehlens großvolumiger saisonaler Wärmespeicher kann diese Technologie aktuell höchstens eine ergänzende Rolle einnehmen – insbesondere zur sommerlichen Deckung des Wärmebedarfs. Eine tragende Rolle bei der Grundlastversorgung oder im Winterhalbjahr ist damit ohne zusätzliche Speicherlösungen nicht realistisch.

Im Rahmen späterer Machbarkeitsstudien sollte die Option jedoch weiterhin mitbetrachtet werden – etwa als Zusatzkomponente in multivalenten Wärmeerzeugungskonzepten oder in Verbindung mit anderen erneuerbaren Technologien und Wärmespeichern.

3.1.3. Oberflächengeothermisches Potenzial

Die oberflächennahe Geothermie bietet ein teilweise relevantes Potenzial für eine dezentrale, nachhaltige und nahezu emissionsfreie Wärmeversorgung in Mainburg. Sie nutzt die in den oberen Erdschichten gespeicherte Wärme bis zu einer Tiefe von ca. 400 Metern. Im Gegensatz zur volatilen Stromerzeugung aus Wind oder Sonne steht geothermische Energie das ganze Jahr über wetterunabhängig zur Verfügung und ist grundlastfähig.

Für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie kommen überwiegend drei Systeme infrage:

- **Erdwärmesonden**, die vertikal in den Boden eingebracht werden und das Erdreich in größeren Tiefen (bis etwa 100 m) erschließen,
- **Erdwärmekollektoren**, die horizontal in geringer Tiefe (ca. 1,2–1,5 m) verlegt werden und die oberflächennahe Wärme aufnehmen, sowie
- **Grundwasserwärmepumpen**, die Grundwasser aus einem Grundwasserspeicher entnehmen und diesem Wärme entziehen, bevor es wieder zurückgeleitet wird.

Die beiden erdbasierten Systeme arbeiten in der Regel mit geschlossenen Rohrkreisläufen, in denen ein Wärmeträgermedium zirkuliert. Über eine angeschlossene

Wärmepumpe wird die aufgenommene Wärme auf ein nutzbares Temperaturniveau gebracht und für Heizzwecke oder Warmwasser genutzt.

Die Effizienz der Erdwärmekollektoren und -sonden hängt stark von den geologischen Bedingungen, insbesondere der Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds, ab. Ab einer Tiefe von etwa 15–20 Metern ist die Temperatur weitgehend konstant und nimmt mit zunehmender Tiefe um ca. 3 °C pro 100 m zu – dieser sogenannte geothermische Gradient bietet stabile Betriebsbedingungen.

Bei Grundwasserwärmepumpen ist die Temperatur und Tiefe des Grundwassers entscheidend, sowie die Konstanz des Temperaturniveaus über das Jahr hinweg.

Die Auswahl geeigneter Flächen in Mainburg erfolgt auf Basis geologischer Karten (z. B. Energie-Atlas Bayern, Umwelt Atlas Bayern, Kurzgutachten Mainburg) und berücksichtigt technische Rahmenbedingungen wie:

- Mindestabstände zu Grundstücksgrenzen und Gebäuden,
- Grundwasserschutzgebiete,
- Nutzungskonkurrenzen mit anderen Infrastrukturen,
- sowie die Genehmigungsfähigkeit von Bohrungen.

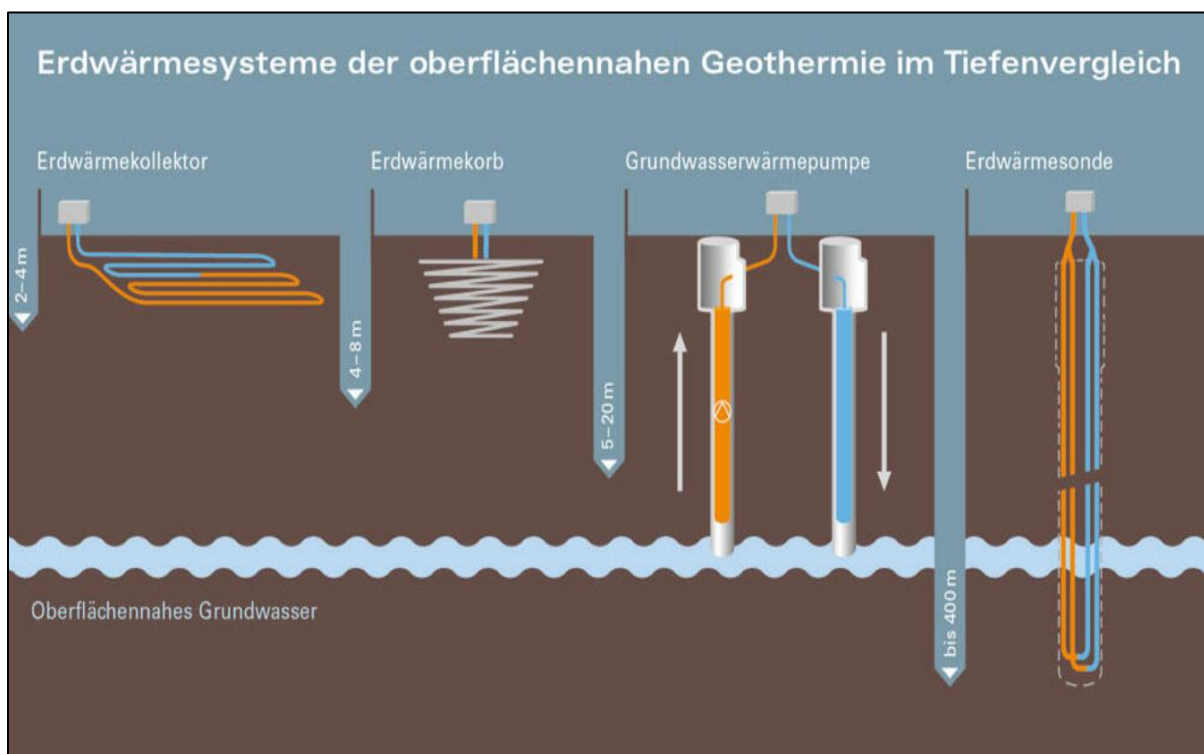


Abb. 15: Unterschiedliche Systeme zur Nutzung oberflächennaher Geothermie (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie 2025)

Während Erdwärmesonden genehmigungspflichtig sind und in bestimmten Gebieten (z. B. Karstregionen) ausgeschlossen sein können, lassen sich Erdwärmekollektoren meist unkomplizierter installieren. Insbesondere horizontale Kollektoren eignen sich

jedoch nur auf Grundstücken mit ausreichend Fläche, während Grabenkollektoren weiter in die Tiefe gegraben werden und damit weniger Fläche in Anspruch nehmen. In beiden Fällen muss die jeweilige Fläche unbebaut bleiben, um Wärme erzeugen zu können. Ein Vergleich der unterschiedlichen Systeme ist in Abb. 15 dargestellt.

Die oberflächennahe Geothermie eignet sich sowohl für Einzelgebäude als auch für Quartierslösungen, z. B. in Form kalter Nahwärmenetze. Sie kann einen wertvollen Beitrag zur Reduzierung fossiler Heizsysteme leisten und ist insbesondere in Neubaugebieten oder bei Sanierungen einsetzbar.

Die konkreten Potenzialflächen und realisierbaren Energiemengen für Mainburg werden auf Grundlage der örtlichen Gegebenheiten berechnet und in den folgenden Abschnitten detailliert dargestellt:

Unterschiedliche Systeme zur Nutzung oberflächennaher Geothermie

Erdwärmesonden

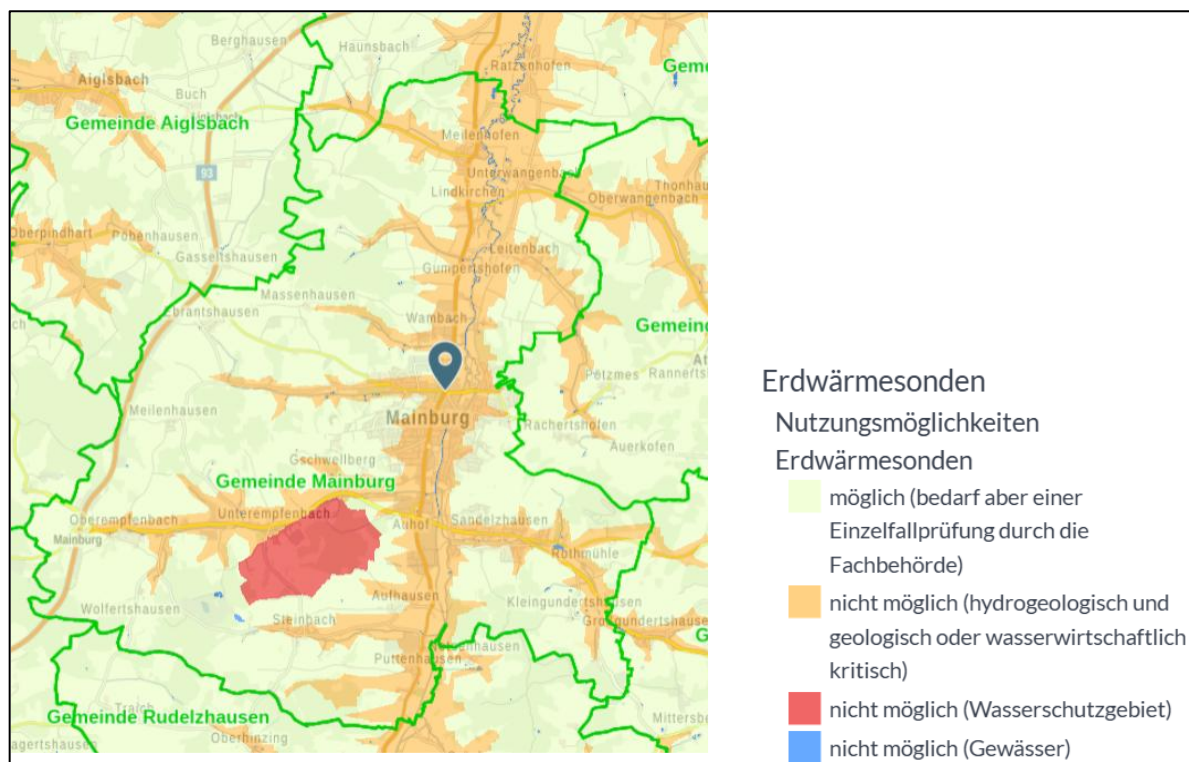


Abb. 16: Potenzial für Erdwärmesonden in Mainburg (Bayrisches Landesamt für Umwelt 2025)

Wie in Abb. 16 kartographisch dargestellt, gibt es in Mainburg wenig geeignete Flächen für die Nutzung von Erdwärmesonden. Die geeigneten Flächen liegen meist nicht in unmittelbarer Nähe bebauter Gebiete, welches das Potenzial zur Nutzung dieser Methodik nochmal deutlich schmälert. Ausschlussgebiete umfassen alle Gewässer, Wasserschutzgebiete, in dem (hydro-)geologische oder wasserwirtschaftliche Kriterien einen Ausschluss bedingen. Weite Teile des Stadtgebiets sind für die Nutzung von Erdwärmesonden nicht geeignet. In potenziell geeigneten Bereichen ist eine

Einzelfallprüfung durch die zuständige Fachbehörde erforderlich, wie bereits zuvor ausgeführt.

Neben der rechtlich möglichen Umsetzung müssen jedoch die technischen und wirtschaftlichen Grenzen betrachtet werden. Die Entzugsleistung von Wärmesonden liegt in Mainburg bei Werten zwischen 0,3 und 3,3 kW pro Sonde. In der Regel besitzen technisch und wirtschaftlich umsetzbare Erdwärmesonden eine Tiefe von 80-100m und eine Entzugsleistung von 30-70 W/m (Bundesverband Geothermie 2025), was einer Entzugsleistung von 2,4-7 kW pro Sonde entspricht. Unter Miteinberechnung der hohen Bohr- und Planungskosten, kann von einem Mindestwert von ca. 4-5 kW/Sonde ausgegangen werden, um eine Wärmeversorgung mittels Erdwärmesonde wirtschaftlich umzusetzen. Da die Entzugsleistung in Mainburg mit 0,3-3,3 kW deutlich unter dieser Schwelle liegt, sind alternative Systeme in der Regel die effizientere Wahl.

Erdwärmekollektoren

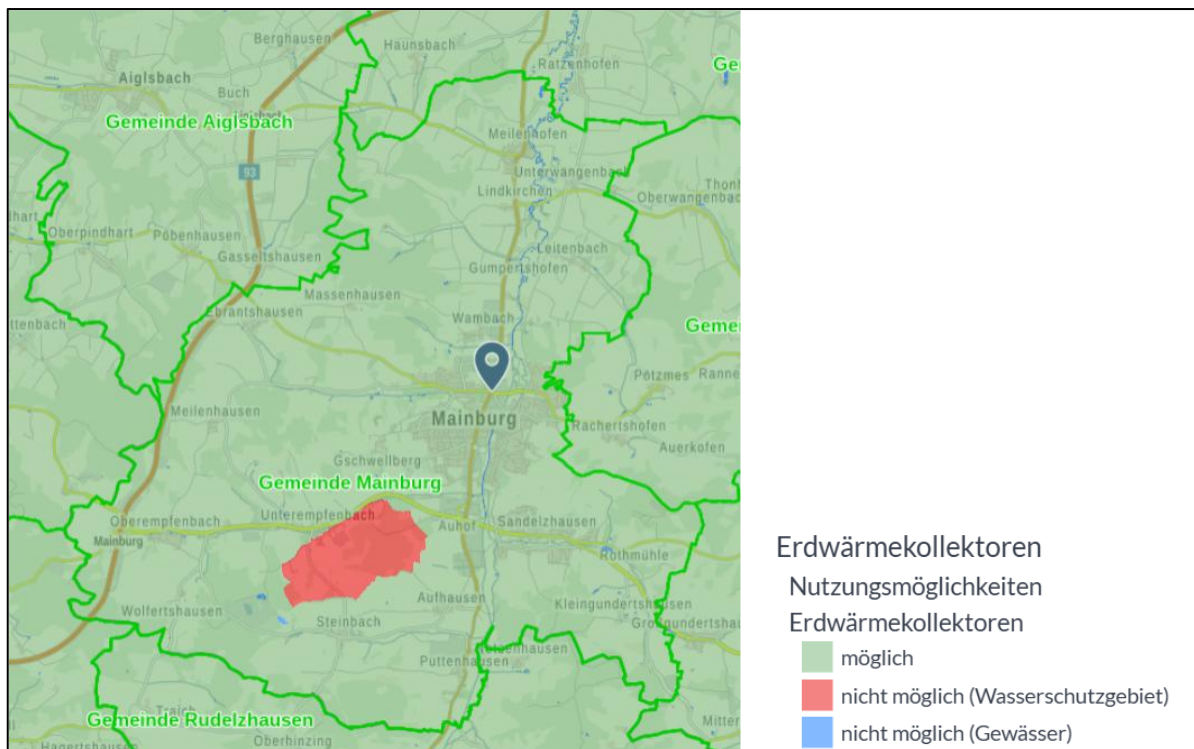


Abb. 17: Potenzial für Erdwärmekollektoren in Mainburg (Bayrisches Landesamt für Umwelt 2025)

Im Gegensatz zu Erdwärmesonden, für die tiefere Bohrungen nötig sind, können die flacheren Erdwärmekollektoren ohne eine Prüfung der Fachbehörde eingesetzt werden. Außerdem sind die geologischen und wasserrechtlichen Einschränkungen geringer und die einzigen Gebiete, welche ausgeschlossen werden müssen, sind Gewässer und Wasserschutzgebiete. In Mainburg ist nach diesen Ausschlusskriterien theoretisch fast das gesamte Stadtgebiet für Erdwärmekollektoren geeignet (Abb. 17).

Auch hier muss neben der theoretisch möglichen Umsetzung wieder die Wirtschaftlichkeit betrachtet werden. Typische Entzugsleistungen für

Erdwärmekollektoren liegen für ein System mit 1.800 bis 2.400 Stunden pro Jahr bei 10-40 W/m², abhängig von Höhenlage, Geologie und Art des Kollektors (StMUGV 2005). In Mainburg sind laut Energieatlas Bayern für horizontale Kollektoren 24-25 W/m² und für Grabenkollektoren 52-54 W/m² Entzugsleistungen möglich. Da diese Werte im üblichen Bereich liegen bzw. diesen teilweise sogar übertreffen, lässt sich schlussfolgern, dass Erdwärmekollektoren insbesondere dort ein hohes wirtschaftliches Potenzial aufweisen, wo unbebaute und ausreichend große Grundstücksflächen zur Verfügung stehen oder im Zuge von Sanierungsmaßnahmen ohnehin Erdarbeiten vorgesehen sind. Meist ist nur unter solchen Voraussetzungen die Anbringung einer solchen Anlage wirtschaftlich sinnvoll.

Grundwasserwärmepumpen

Die Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle bietet grundsätzlich ein klimafreundliches Potenzial zur Versorgung mit Heizwärme, insbesondere im urbanen Raum. In Mainburg ist der Einsatz von Grundwasserwärmepumpen (GWWP) vor allem entlang der Abens technisch möglich, da dort in der Regel ein ausreichend hoher Grundwasserstand gegeben ist. In diesen Bereichen kann mit vergleichsweise geringem technischem Aufwand auf das Grundwasser zugegriffen werden.

Außerhalb dieser günstigen Lagen – insbesondere in Gebieten mit größerem Abstand zum Flusslauf – bedarf die Erschließung von Grundwasserwärme einer standortbezogenen Einzelfallprüfung durch die zuständige Wasserbehörde. Zudem ist die Nutzung in Wasserschutzgebieten grundsätzlich ausgeschlossen, was die flächenmäßige Verfügbarkeit weiter einschränkt.

Die mögliche thermische Entzugsleistung eines typischen Brunnenpaares (bestehend aus Förder- und Schluckbrunnen) hängt stark vom Abstand der Brunnen und der nutzbaren Temperaturdifferenz ab. Bei einer Temperaturspreizung von 5 K ergeben sich Entzugsleistungen von lediglich > 5 kW ganz vereinzelt bis zu 10 kW, abhängig von den örtlichen Gegebenheiten und dem Abstand zwischen den Brunnen (10 m bis 100 m) (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2025).

Aus wirtschaftlicher Sicht sind Grundwasserwärmepumpen erst ab einer Heizleistung von mindestens 10 kW sinnvoll einsetzbar – ein Wert, der in Mainburg laut derzeitiger Einschätzung des Grundwasserwärmepotenzial nur selten mit der gerade genannten Entzugsleistung überschritten wird. Vor diesem Hintergrund ist das Potenzial für die Nutzung von Grundwasserwärme als zentraler Baustein in der kommunalen Wärmeplanung als moderat einzustufen. Dennoch kann das System in Einzelfällen eine ergänzende Lösung zur dezentralen Wärmeerzeugung darstellen (StMUGV 2005).

3.1.4. Tiefengeothermisches Potenzial

Im Hinblick auf die Nutzung von Tiefengeothermie liegt das Stadtgebiet Mainburg geologisch gesehen am nördlichen Rand des bayerischen Molassebeckens, wo der Malm-Aquifer als bedeutendster und ergiebigster tiefengeothermischer Speicherhorizont Bayerns vorkommt. Innerhalb des Stadtgebiets befindet sich jedoch nur ein kleiner Bereich im Südosten innerhalb eines ausgewiesenen Eignungsgebiets für

Tiefengeothermie. In diesem Teilgebiet sind die geologischen Bedingungen weniger günstig, sodass ein wirtschaftlicher Betrieb in der Regel nur in Kombination mit Wärmepumpentechnologie möglich ist.

Eine eigenständige geothermische Erschließung innerhalb des Stadtgebiets erscheint daher derzeit nicht prioritär. Perspektivisch könnte jedoch eine Einbindung in ein regionales Verbundsystem sinnvoll sein – etwa durch den Bezug von geothermischer

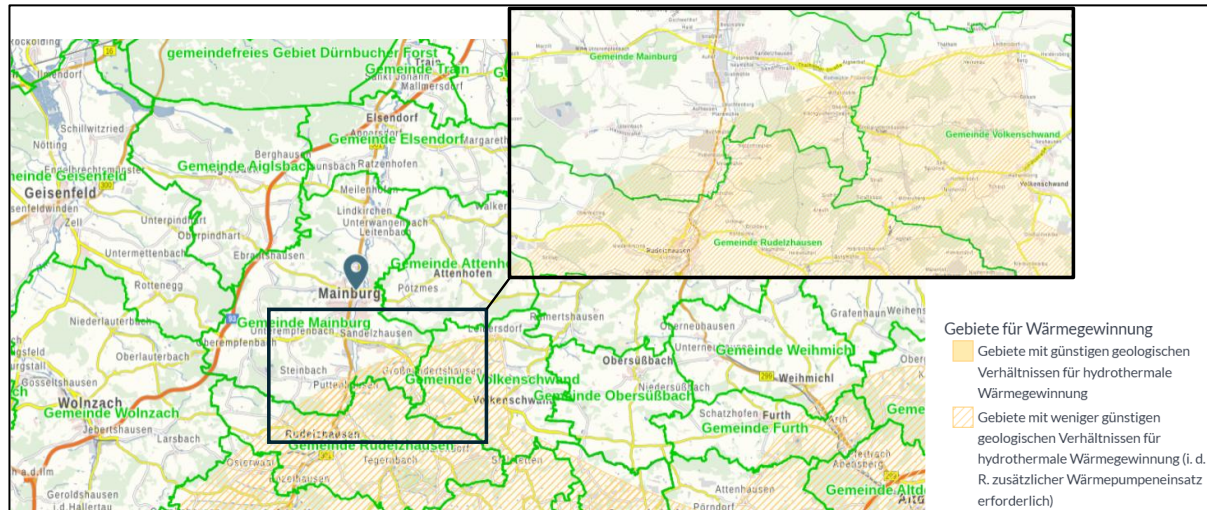


Abb. 18: Potenzialkarte für Tiefengeothermie in Mainburg (Energieatlas Bayern 2025)

Wärme aus leistungsfähigeren Anlagen im südlichen Landkreis oder benachbarten Regionen, sofern langfristig ein entsprechendes überregionales Wärmenetz entsteht (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2025).

3.1.5. Potenzial für oberflächennahe Gewässer

Die Abens, die durch die Kernstadt Mainburg sowie angrenzende Ortsteile fließt, bietet ein relevantes Potenzial für die klimafreundliche Wärmeenergiegewinnung mittels Flusswasserwärmepumpen. Aufgrund ihrer Lage eignet sie sich besonders zur Versorgung dichter Siedlungsbereiche wie der Innenstadt, Wambach oder Meilenhofen.

Unter Annahme einer realistischen Temperaturspreizung von 2 K und dem theoretischen Abgriff der ganzen Abens kann über das gesamte Jahr hinweg kontinuierlich Wärme aus dem Gewässer entzogen werden – mit Ausnahme weniger Tage mit sehr niedrigen Wassertemperaturen. Auf Basis hydrologischer und klimatischer Auswertungen zeigt sich, dass im Sommer (Juni–August) der gesamte Wärmebedarf Mainburgs theoretisch vollständig durch Flusswasser gedeckt werden könnte. Im Frühling (März–Mai) liegt der potenzielle Deckungsanteil zwischen 26 % und 49 %, im September noch bei rund 73 %. Auch in den Wintermonaten (November–Februar) kann ein Beitrag zur Wärmebereitstellung geleistet werden: Rund 20-22 % des gesamten kommunalen Wärmebedarfs ließen sich in diesem Zeitraum durch die Abens decken. Dabei ist zu beachten, dass diese Werte auf den Gesamtwärmebedarf der Stadt bezogen sind – im konkreten Versorgungsgebiet der Wärmepumpe, also insbesondere in der Kernstadt und angrenzenden Ortsteilen, liegt der reale Deckungsanteil entsprechend höher (FfE 2024).

An lediglich fünf Tagen im Frühjahr 2025 wurde eine Wassertemperatur unter 3 °C registriert. Während dieser kurzen Zeiträume – in denen das System aus Sicherheitsgründen abgeschaltet werden müsste – übernimmt ein multivalentes System die Absicherung. Solche Anlagen sind generell so konzipiert, dass sie durch zusätzliche Wärmeerzeuger (z. B. Spitzenlastkessel oder andere regenerative Quellen) ergänzt werden und auch auf Preissignale im Strommarkt reagieren können.

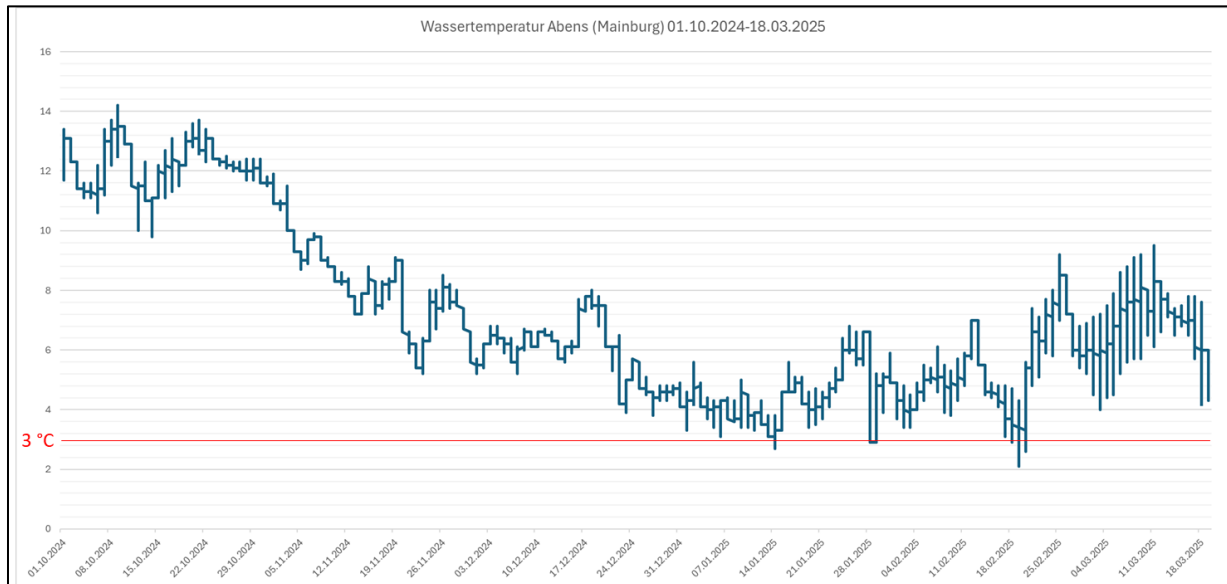


Abb. 19: Wassertemperatur Abens

Technische Ableitung eines realistisch nutzbaren Potenzials

Auf Basis des mittleren Abflusses der Abens von $0,952 \text{ m}^3/\text{s}$ und unter Berücksichtigung der üblichen Begrenzung der Entnahme auf 25 % ergibt sich ein maximal zulässiger Entnahmeabfluss von $0,238 \text{ m}^3/\text{s}$. Bei einer konservativen Temperaturspreizung von 2 K entspricht dies einer thermischen Entzugsleistung von ca. 2,38 MW (Seidel 2025). Wird dieses Potenzial über eine zentrale Großwärmepumpe mit einem COP (Coefficient of Performance) von 2,6 erschlossen, ergibt sich eine Systemwärmeleistung von ca. 3,87 MW – bei einem Strombedarf von rund 1,49 MW. Bei einer Jahreslaufzeit von 4.000 Stunden entspricht dies einer nutzbaren Wärmemenge von etwa 15.480 MWh pro Jahr, was rechnerisch einer Versorgung von rund 620 - 775 Einfamilienhäusern bei Vollversorgung entspricht (je nach spezifischem Wärmeverbrauch). Sollte nur die Grundlast der Gebäude versorgt werden wären das ungefähr doppelt so viel Einfamilienhäuser.

Verteilung auf mehrere Entnahmestellen im Stadtgebiet

In der Praxis empfiehlt sich eine Aufteilung auf mehrere Standorte: etwa zwei Entnahmestellen in der Kernstadt sowie je eine in Wambach und Meilenhofen. Pro Standort könnten – bei einem theoretischen Entnahmevolumen von $0,5\text{-}1 \text{ m}^3/\text{s}$ – im Wintermonat ca. 3.000–6.000 MWh bereitgestellt werden. Dies entspräche rechnerisch der Versorgung von rund 1.000 (Ortsteile) bis 2.000 Einfamilienhäusern (Kernstadt).

Durch höhere spezifische Verbräuche bei Gewerbe und Mehrfamilienhäusern fällt die Anzahl der real zu versorgenden Gebäude geringer aus.

Die Nutzung von Flusswasser aus der Abens stellt eine effiziente, skalierbare und nachhaltige Wärmequelle dar. Besonders die Versorgung der Innenstadtbereiche mit zentralen Großverbrauchern erscheint technisch wie ökologisch sinnvoll. Bei entsprechender infrastruktureller Erschließung und Kombination mit weiteren Wärmeerzeugern kann Flusswasser einen zentralen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung in Mainburg leisten. Eine detaillierte Machbarkeitsstudie ist notwendig, um technische, wirtschaftliche und genehmigungsrechtliche Aspekte weiter zu prüfen.

3.1.6. Potenzial für Luftwärme

Luftwärmepumpen sind eine etablierte Technologie zur Nutzung von Umweltwärme, die insbesondere für kleinere Kommunen und Städte wie Mainburg ein hohes Potenzial zur nachhaltigen Wärmeversorgung bieten. Sie nutzen die in der Außenluft enthaltene thermische Energie, um Gebäude zu beheizen oder mit Warmwasser zu versorgen. Die Umwandlung erfolgt über einen thermodynamischen Kreisprozess, bei dem ein Kältemittel die Umgebungswärme aufnimmt, verdampft und durch Kompression auf ein höheres Temperaturniveau gebracht wird. Diese Wärme kann dann über Heizsysteme im Gebäude genutzt werden.

Ein zentraler Vorteil von Luftwärmepumpen ist ihre hohe Flexibilität und die vergleichsweise einfache Installation – ohne aufwendige Erdarbeiten, wie sie z. B. bei geothermischen Systemen notwendig sind. Dies macht sie sowohl für Bestandsgebäude als auch für Neubaugebiete geeignet. In Mainburg, wo viele Einfamilienhäuser und kleinere Mehrfamilienhäuser stehen, stellt dies eine wirtschaftlich realistische und umsetzbare Option dar. Laut der Wärmepumpen Ampel der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE) beträgt das Potenzial für Luftwärmepumpen in Mainburg 74 % (Abb. 20). Freistehende Gebäude wie Ein- und Zweifamilienhäuser sind demnach am

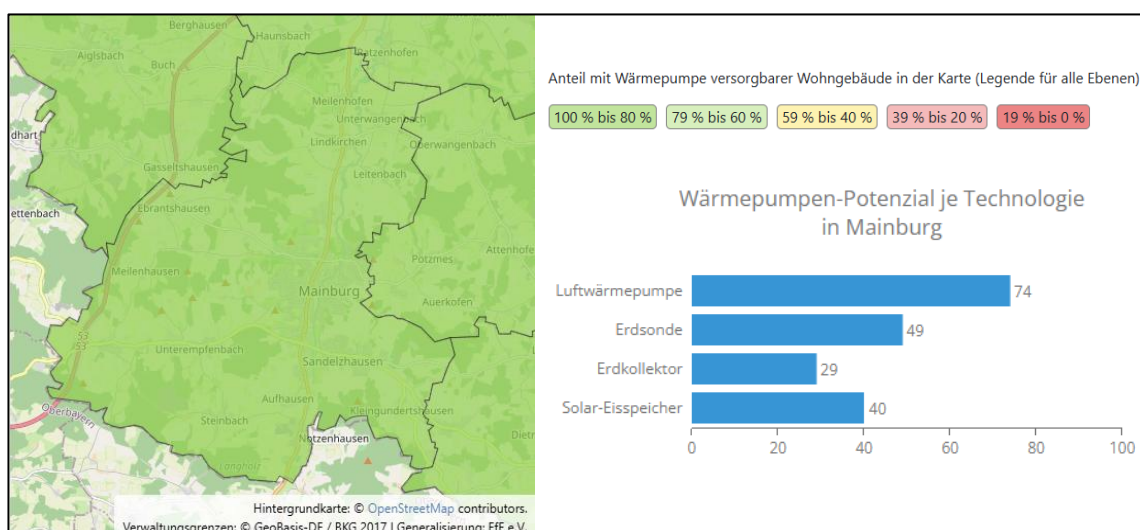


Abb. 20: Wärmepumpenpotenzial in Mainburg (FfE 2023)

besten für diese Art der Wärmegewinnung geeignet (89 % könnten mit Wärmepumpe ausgestattet werden), doch auch ein großer Teil der kleineren (82 %) und circa ein Viertel der größeren (22 %) Mehrfamilienhäuser könnten mit einer Wärmepumpe beheizt werden (FfE 2023).

Da Luftwärmepumpen elektrisch betrieben werden, hängt ihr Beitrag zur Dekarbonisierung entscheidend von der Herkunft des eingesetzten Stroms ab. Im Idealfall wird dieser durch Photovoltaikanlagen auf den eigenen Dächern oder über einen regionalen, grünen Strommix gedeckt. Intelligente Steuerungssysteme ermöglichen es zudem, den Betrieb auf Zeiten mit hoher Stromverfügbarkeit – z. B. bei PV-Einspeisung – zu optimieren.

In der Bewertung der Umweltwirkung ist insbesondere hervorzuheben, dass Luftwärmepumpen keine lokalen Emissionen verursachen und keine Brennstoffe benötigen. Sie gelten daher als Schlüsseltechnologie für die Wärmewende im Gebäudesektor. Die Effizienz einer Luftwärmepumpe wird vor allem durch den sogenannten Temperaturhub bestimmt – also die Differenz zwischen Außenlufttemperatur und der gewünschten Vorlauftemperatur im Heizsystem. Die Jahresarbeitszahl (JAZ) gibt an, wie viel Nutzwärme im Verhältnis zum eingesetzten Strom über ein Jahr bereitgestellt wird.

Durch den zunehmenden Einsatz von Luftwärmepumpen – sowohl im Einzelgebäudebereich als auch in Kombination mit Quartierslösungen oder Nahwärmenetzen – entsteht jedoch zusätzlicher Strombedarf. Im Zuge der kommunalen Wärmeplanung ist für Mainburg zu prüfen, inwieweit das bestehende Stromnetz eine netzverträgliche Integration dezentraler, strombasierter Wärmeerzeugung unterstützen kann. Dies betrifft insbesondere Technologien wie Wärmepumpen, Heizstäbe und andere stromgeführte Systeme, deren Einsatz in Zukunft voraussichtlich deutlich zunehmen wird – vor allem in Bestandsgebäuden ohne Anschluss an ein Wärmenetz.

Aufgrund der zunehmenden Elektrifizierung des Wärmesektors ist eine enge Abstimmung mit dem zuständigen Stromnetzbetreiber unerlässlich. Dieser muss im weiteren Prozess prüfen, welche zusätzlichen elektrischen Lasten durch den Ausbau strombasierter Wärmeerzeugung entstehen und ob diese durch das vorhandene Netz aufgenommen werden können. Besonders wichtig ist hierbei die Bewertung der gleichzeitigen Nutzung und saisonalen Lastspitzen, etwa im Winter bei erhöhtem Heizbedarf.

Auch die vorhandenen und potenziell auszubauenden Photovoltaikanlagen sind im Kontext der Stromnetzverträglichkeit zu berücksichtigen. Zwar können sie im Sommer zur Entlastung des Netzes beitragen, decken den winterlichen Wärmebedarf jedoch nur bedingt. Daher muss in der Netzplanung berücksichtigt werden, inwieweit PV-Erzeugung und Wärmeerzeugung zeitlich zusammenfallen und welche Speicher- oder Steuerungskonzepte ggf. erforderlich sind.

Die Stromnetzprüfung sollte daher nicht isoliert, sondern integrativ unter Berücksichtigung des geplanten Anteils stromgeführter Wärmetechnologien erfolgen. Nur so kann sichergestellt werden, dass die angestrebte Dekarbonisierung der

Wärmeversorgung nicht zu lokalen Netzengpässen führt und wirtschaftlich sowie technisch tragfähig umgesetzt werden kann.

Insgesamt bietet der Einsatz von Luftwärmepumpen in Mainburg eine realistische und technisch bewährte Option zur Reduktion fossiler Heizsysteme – insbesondere in Kombination mit Energieeffizienzmaßnahmen und dem Ausbau regenerativer Stromerzeugung.

3.1.7. Potenzial aus Biomasse und Biogas

Biomasse

Biomasse stellt eine bedeutende erneuerbare Energiequelle dar, die lokal verfügbar sowie CO₂-neutral nutzbar ist. In der Stadt Mainburg bietet vor allem der Forst- und Landschaftsbereich ein beachtliches theoretisches Potenzial zur energetischen Nutzung. Die verfügbaren Waldflächen im Stadtgebiet belaufen sich auf rund 225 Hektar, wobei es sich größtenteils um Privatwald handelt. Trotz der kleinteiligen Eigentümerstruktur lässt sich daraus ein relevantes Biomassepotenzial ableiten, das zur nachhaltigen Energieversorgung beitragen kann.

Basierend auf standardisierten Potenzialannahmen ergeben sich für Mainburg folgende theoretische Energiepotenziale:

- **Waldderbholz:** ca. 20.556 MWh
- **Flur- und Siedlungsholz:** ca. 3.889 MWh
- **Kurzumtriebsplantagen:** ca. 7.258 MWh

Diese Potenziale setzen sich aus der nachhaltigen Nutzung forstwirtschaftlicher Reststoffe, Pflegeholz aus Landschaftsflächen sowie dem gezielten Anbau schnellwachsender Gehölze auf Kurzumtriebsplantagen zusammen. Letztere könnten insbesondere in landwirtschaftlich geprägten Bereichen zur ergänzenden Biomassebereitstellung beitragen.

In Mainburg besteht zudem bereits eine funktionierende Infrastruktur zur energetischen Verwertung von Biomasse: Zwei bestehende Biomasseanlagen mit einer gemeinsamen Nennwärmeleistung von 5,44 MW versorgen anliegende Wohnhäuser oder Gewerbebetriebe. Die genaue Nutzung (z. B. für Wärme, Strom oder Nahwärmeeinspeisung) kann im Rahmen weiterführender Analysen näher betrachtet werden. Der aktuelle jährliche Energieeinsatz aus Biomasse beträgt etwa 26 MWh, was rund 15 % des lokalen Wärmebedarfs entspricht.

Allerdings ist Biomasse im Kontext der kommunalen Wärmeplanung nicht als tragende „Basis“-Technologie zu verstehen, sondern vielmehr als **unterstützender Booster** im Energiemix. Dies entspricht auch den Vorgaben des Wärmeplanungsgesetzes (§ 23 WPG), welches die Nutzung von Biomasse auf Abfall- und Reststoffe beschränkt. Ziel ist es, bestehende Potenziale effizient zu nutzen, ohne den Anteil weiter auszubauen. Ein weiterer Ausbau wird daher nicht angestrebt.

Mit Blick auf die zukünftige Entwicklung ist davon auszugehen, dass sich das Biomassepotenzial infolge des Klimawandels tendenziell erhöhen wird – insbesondere durch die vermehrte Anfallmenge von sogenanntem Schadholz. Trockenperioden, steigende Temperaturen sowie eine Zunahme extremer Wetterereignisse setzen den heimischen Wäldern zunehmend zu und fördern die Ausbreitung von Schädlingen wie dem Borkenkäfer. Dies führt in der Region zu einem steigenden Anteil an nicht mehr marktgängigem Holz, das für die stoffliche Nutzung ungeeignet ist, aber energetisch verwertet werden kann. Auch wenn Biomasse langfristig nicht als Basisenergiequelle vorgesehen ist, kann der zusätzliche Anfall von Schadholz punktuell zur lokalen Wärmeerzeugung beitragen – vorausgesetzt, dies erfolgt nachhaltig und unter Berücksichtigung der forstlichen Regeneration.

Zusammenfassend zeigt sich, dass Biomasse in Mainburg zwar ein nennenswertes ergänzendes Potenzial bietet, dieses jedoch lediglich zur punktuellen Entlastung der Wärmeerzeugung dient. Im Sinne einer zukunftsfähigen und nachhaltigen Energieversorgung wird Biomasse somit als sinnvolle Ergänzung, nicht jedoch als tragende Säule der Wärmeversorgung eingeordnet.

Biogas

Biogas stellt eine vielseitig einsetzbare erneuerbare Energiequelle dar, die sowohl zur Strom- und Wärmeerzeugung als auch zur Einspeisung ins Gasnetz genutzt werden kann. Es entsteht durch die anaerobe Vergärung von organischen Stoffen, vorwiegend aus der Landwirtschaft – etwa aus Gülle, Festmist oder Energiepflanzen – sowie aus biogenen Abfällen wie Lebensmittelresten oder Bioabfällen. In Biogasanlagen erzeugtes Rohbiogas kann auf zwei Arten genutzt werden:

- **Direkte Verwertung in Blockheizkraftwerken (BHKW)** zur gleichzeitigen Erzeugung von Strom und Wärme (KWK), wobei die entstehende Abwärme lokal, z. B. in Nahwärmenetzen oder für Prozesswärme, genutzt werden kann.
- **Aufbereitung zu Biomethan** und Einspeisung ins Erdgasnetz. Das aufbereitete Biomethan kann bilanziell an einem anderen Ort genutzt werden, z. B. zur Wärmeerzeugung in Heizkesseln oder BHKW.

In der Stadt Mainburg ist bislang keine Biogasinfrastuktur vorhanden. Dennoch zeigt die Auswertung der verfügbaren organischen Ressourcen ein beachtliches theoretisches Potenzial zur Biogasproduktion, das langfristig für den Aufbau einer entsprechenden Infrastruktur relevant sein könnte.

Die Berechnung der nutzbaren Methanpotenziale aus unterschiedlichen biogenen Quellen ergibt ein Gesamtvolumen von etwa 2,63 Mio. m³ Methan pro Jahr, was einer thermischen Energie von rund 26,3 GWh jährlich entspricht. Dieses Potenzial verteilt sich auf folgende Hauptquellen (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2025):

Tab. 4: Biogaspotenzial

Sektor	CH ₄ /m ³ /a	Energie (MWh/a)
Pflanzliche Biomasse - Erntehauptprodukte	880.479	8.804,8
Pflanzliche Biomasse - Erntenebenprodukte	1.356.910	13.569,1
Organische Abfälle gesamt	216.684	2.166,8
Kommunales Biogut (Biotonne) – 28,8 %	-	623,0
Kommunales Grüngut (Garten und Parkabfälle) – 8,5 %	-	184,2
Organik im Hausmüll - 24,0 %	-	520,0
Gewerbliche org. Abfälle – 29,9 %	-	647,9
Landschaftspflegeabfälle – 8,7 %	-	189,2
Gülle und Festmist	175.462	1.754,6
Gülle- 43,6 %	-	764,9
Festmist – 56,4 %	-	989,7
Gesamt (thermisch)	2.629.535	26.295,3

Quelle: Eigene Berechnung.

Diese Zahlen verdeutlichen, dass das theoretische Biogaspotenzial in Mainburg erheblich ist – insbesondere im landwirtschaftlich geprägten Bereich durch Ernteprodukte und Wirtschaftsdünger sowie durch kommunale und gewerbliche Bioabfälle. Die derzeit fehlende Verwertung dieser Ressourcen bedeutet ein ungenutztes energetisches Potenzial, das mittelfristig zur Erreichung der kommunalen Klimaziele beitragen könnte.

Für eine mögliche zukünftige Nutzung wäre eine Standortprüfung für eine Biogasanlage notwendig – unter Berücksichtigung von Flächenverfügbarkeit, Transportwegen, Einspeisemöglichkeiten und wirtschaftlicher Machbarkeit. Auch eine Kooperation zwischen Landwirtschaft, Kommune und potenziellen Wärmenetzbetreibern könnte hierbei entscheidend sein.

3.1.8. Potenzial für Wasserstoff

Wasserstoff gilt als vielversprechender Energieträger der Zukunft – insbesondere für Industrie, Mobilität und Prozesse mit hohen Temperaturanforderungen. Im Wärmesektor und bei der dezentralen Gebäudebeheizung spielt er hingegen derzeit nur eine untergeordnete Rolle.

Die Stadt Mainburg verfügt mit einem Erdgasanteil von rund 41 % am aktuellen Wärmeverbrauch über eine ausgeprägte Gasinfrastruktur. Nach Auskunft des

Netzbetreibers Energienetze Bayern ist das gesamte Erdgasnetz in Mainburg grundsätzlich technisch für eine Umstellung auf Wasserstoff geeignet. Eine vollständige oder teilweise Umstellung ist somit langfristig denkbar, insbesondere in Netzabschnitten mit direkter Anbindung an das geplante Wasserstoff-Kernnetz.

Mainburg liegt unmittelbar am geplanten Kernnetz und soll nach derzeitiger Planung im Zeitraum 2032 bis 2037 angebunden werden. Treiber für den lokalen Wasserstoffhochlauf sind insbesondere große industrielle Abnehmer, wie etwa das Ziegelwerk Leipfinger-Bader in Puttenhausen, das bereits heute Interesse an einer Wasserstoffversorgung signalisiert hat. Perspektivisch sollen auch kleinere Gewerbebetriebe sowie Haushalte versorgt werden können. Der zeitliche Rahmen für die Umstellung kann sich jedoch durch politische oder marktseitige Entwicklungen verändern.

Die Energienetze Bayern arbeiten nach eigenen Angaben aktiv an der Dekarbonisierung des bestehenden Erdgasnetzes mit dem Ziel, dieses bis 2045 vollständig klimaneutral zu betreiben.

Es ist jedoch wichtig zu betonen, dass eine Umstellung des Netzes auf Wasserstoff erhebliche technische, regulatorische und wirtschaftliche Herausforderungen mit sich bringt. Die Umrüstung der Infrastruktur sowie der angeschlossenen Endgeräte wäre aufwendig und kostspielig. Zudem ist grüner Wasserstoff, der durch Elektrolyse aus erneuerbarem Strom gewonnen wird, derzeit nur in sehr begrenztem Umfang verfügbar. Seine Herstellung ist energieintensiv, ineffizient und mit hohen Kosten verbunden.

Im Vergleich zu anderen Technologien wie Wärmepumpen, die direkt mit Strom betrieben werden, ist der Wirkungsgrad von Wasserstoff in der Raumwärmeerzeugung deutlich schlechter: Je nach System sind fünf- bis achtmal mehr Kilowattstunden Strom erforderlich, um dieselbe Menge Wärme bereitzustellen (Gerhard 2020).

Die nationale Wasserstoffstrategie priorisiert den Einsatz von Wasserstoff deshalb in Bereichen mit fehlenden Alternativen – insbesondere in der Stahl- und Chemieindustrie sowie im Schwerlastverkehr. Für den Gebäudesektor gilt der Einsatz derzeit weder als wirtschaftlich noch als ökologisch sinnvoll. Auch haftungsrechtliche Unsicherheiten (vgl. § 71k Abs. 6 GEG) erschweren eine konkrete planerische Einbindung in diesem Sektor (Günther 2024).

Aktuell sind im Raum Mainburg keine lokalen Projekte zur Erzeugung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen bekannt. Die Energie Südbayern Gruppe, zu der auch die Energienetze Bayern gehören, engagiert sich jedoch im Rahmen des BayFELI-Förderprogramms des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie am Aufbau einer bayernweiten Elektrolyseur-Infrastruktur. Ziel ist der schrittweise Aufbau regionaler Produktionskapazitäten für Wasserstoff zur Deckung des künftigen Bedarfs.

Wasserstoff spielt zum heutigen Zeitpunkt noch keine tragfähige Rolle in der Wärmeplanung für Mainburg. Angesichts der Nähe zum geplanten Kernnetz und der technischen Eignung des vorhandenen Gasnetzes sollte das Thema jedoch langfristig

beobachtet und strategisch berücksichtigt werden – insbesondere für industrielle Anwendungen oder zentrale Wärmeerzeugung.

3.1.9. Potenzial für Strom aus Wind

Die Einschätzung des Windkraftpotenzials für die Stadt Mainburg erfolgte auf Grundlage der „Gebietskulisse Windkraft“ im Bayernatlas. Dabei zeigt sich, dass im gesamten Stadtgebiet ausschließlich Flächen ausgewiesen sind, die für die Windenergienutzung voraussichtlich nicht geeignet sind oder als in der Regel nicht geeignet eingestuft werden. Auch die Analyse der regionalplanerischen Vorrang- und Vorbehaltsgebiete ergibt, dass sich diese überwiegend in genau jenen Bereichen befinden, die laut Gebietskulisse als für die Windenergienutzung ungeeignet gelten. Somit besteht ein klarer Widerspruch zwischen potenziellen Planungszielen und tatsächlicher Eignung der Flächen, was eine praktische Umsetzung stark erschwert. Aus diesem Grund wurde das Potenzial der Windkraft in Mainburg nicht weiterverfolgt. Aufgrund der derzeitigen Rahmenbedingungen spielt Windenergie in der kommunalen Energie- und Wärmeplanung aktuell keine Rolle (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2025).

3.1.10. Potenziale zur Nutzung von Abwärme aus Abwasserkanälen

Die Nutzung von Abwasserwärme stellt eine vielversprechende Möglichkeit dar, erneuerbare Energiequellen direkt aus der bestehenden Infrastruktur zu erschließen. Abwasser enthält ganzjährig nutzbare thermische Energie, die hauptsächlich aus Haushalts-, Gewerbe- und Industrieprozessen stammt. Diese Wärme wird in vielen Kommunen bislang ungenutzt an die Umwelt abgegeben, obwohl sie ein beträchtliches Potenzial zur klimafreundlichen Beheizung von Gebäuden bietet.

Besonders im Winter eignet sich Abwasserwärme als verlässliche Grundlastquelle, da die Temperaturen im Abwasser im Vergleich zur Außenluft deutlich stabiler und oberhalb der Frostgrenze bleiben. Dadurch lässt sich die Technologie effizient und dauerhaft betreiben – auch bei niedrigen Außentemperaturen.

Technisch basiert das Konzept in der Regel auf dem Einsatz von Wärmetauschern, die entweder direkt in die Kanalinfrastruktur eingebaut oder am Auslauf von Kläranlagen installiert werden. Über diese Systeme wird die thermische Energie aus dem Abwasser auf ein Wärmeträgermedium übertragen und anschließend mit Großwärmepumpen auf ein nutzbares Temperaturniveau gehoben. Die erzeugte Wärme kann daraufhin direkt in Wärmenetze oder Gebäudetechniksysteme eingespeist werden.

Grundsätzlich stellt die Nutzung von Abwasserkanälen als Wärmequelle eine interessante, klimafreundliche und lokal verfügbare Option dar. Für einen wirtschaftlichen und technisch sinnvollen Betrieb müssen jedoch bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein: Laut verschiedenen Abwasserwärme Leitfäden sollten geeignete Kanalabschnitte mindestens einen Querschnitt von DN 800 aufweisen und einen dauerhaften Trockenwetterabfluss von mindestens 10 l/s sicherstellen. Nur unter diesen Bedingungen ist ein ausreichender Wärmeertrag gewährleistet, der den wirtschaftlichen Betrieb entsprechender Anlagen ermöglicht.

In Mainburg existieren solche Kanalabschnitte grundsätzlich im Bereich der Ebrantshauser Straße bis zum dortigen Kreisverkehr. Dort sind unter anderem ein ÜE (sogenanntes Münchner Ei) 600/1100 (entspricht etwa DN 800) mit einer Länge von 268 m, ein NE (Normales Ei) 800/1200 mit 145 m sowie ein DN 1400-Kreisprofil mit rund 100 m Länge vorhanden. Diese Kanäle liegen in einer Tiefe von etwa 3 bis 4 m und stellen damit grundsätzlich geeignete bauliche Voraussetzungen dar.

Allerdings zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass der erforderliche Trockenwetterabfluss von 10 l/s nicht erreicht wird. Eigene Berechnungen ergeben für den betrachteten Bereich einen deutlich geringeren Abfluss. Aufgrund dieses Defizits stellt die Durchflussmenge ein technisches Ausschlusskriterium für die Wärmenutzung dar.

Hinzu kommt, dass in den letzten Jahren umfangreiche Kanalsanierungen durchgeführt wurden, auch im Bereich der Ebrantshauser Straße. Durch die verbesserte Dichtheit der Hauptkanäle und Grundstücksanschlüsse ist der Fremdwasseranteil deutlich gesunken, was sich ebenfalls negativ auf die nutzbaren Abwassermengen auswirkt. Auch wenn ältere Messdaten möglicherweise noch höhere Abflüsse ausweisen, ist davon auszugehen, dass die tatsächlichen Werte heute darunter liegen.

Zudem sind keine relevanten Kanalbaumaßnahmen in diesem Bereich vorgesehen, die eine zukünftige Anpassung oder Ertüchtigung zur Wärmenutzung ermöglichen würden. Lediglich im Umfeld der Schulen sind kleinere Eingriffe geplant, dort jedoch mit Kanalrohrdurchmessern unterhalb DN 800, die ebenfalls nicht für eine energetische Nutzung in Frage kommen.

Auf Basis dieser Rahmenbedingungen kann festgehalten werden, dass in Mainburg aktuell kein wirtschaftlich nutzbares Potenzial zur Abwasserwärmenutzung besteht. Gleichwohl sollte dieses Thema bei künftigen Kanalneubauten oder -sanierungen mitgedacht und bei veränderten hydraulischen Verhältnissen erneut geprüft werden.

3.1.11. Potenziale zur Nutzung von unvermeidbarer Abwärme

Unvermeidbare industrielle Abwärme stellt eine häufig übersehene, aber wertvolle Energiequelle dar, die einen wesentlichen Beitrag zur Effizienzsteigerung und CO₂-Minderung im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung leisten kann. In zahlreichen industriellen Prozessen fällt kontinuierlich Abwärme an, die bislang oft ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird. Diese thermische Energie kann jedoch technisch erfasst und entweder direkt zur Wärmeversorgung von Gebäuden oder zur Einspeisung in Wärmenetze genutzt werden – insbesondere dann, wenn sich die Abwärmequelle in unmittelbarer Nähe zu potenziellen Wärmesenken befindet.

Abwärme entsteht als Nebenprodukt bei industriellen, gewerblichen oder kommunalen Prozessen – etwa in Produktionsanlagen, Rechenzentren, Blockheizkraftwerken oder Kläranlagen. Sie stellt ein wertvolles, bislang häufig ungenutztes Potenzial zur Wärmeerzeugung dar und kann – je nach Temperaturniveau und räumlicher Lage – in die Wärmeversorgung integriert werden.

Für eine wirtschaftliche Nutzung ist entscheidend, dass die Abwärmequelle ausreichend hohe Temperaturen, ein konstantes Betriebsprofil und eine gewisse räumliche Nähe zu Wärmesenken aufweist. Zudem spielen chemische Eigenschaften des Abwärmestroms sowie die Möglichkeit zur Bündelung mehrerer Quellen eine Rolle. Wo die Abwärmetemperatur nicht direkt nutzbar ist, kann sie durch Wärmepumpen auf das erforderliche Niveau angehoben werden. Die Verteilung kann über Nahwärmenetze erfolgen oder direkt auf dem Betriebsgelände zur Wärmerückgewinnung eingesetzt werden.

Zur Einschätzung des Potenzials industrieller Abwärme in Mainburg wurde im Rahmen der Bestandsanalyse eine gezielte Unternehmensumfrage durchgeführt. Ziel war es, systematisch Informationen über den Energieeinsatz, den Wärmebedarf und mögliche Abwärmequellen lokaler Unternehmen zu erfassen. Insgesamt beteiligten sich 34 Betriebe an der Befragung. Sechs Unternehmen gaben an, grundsätzlich potenzielle Abwärmequellen zur Verfügung stellen zu können.

Die Analyse der Rückmeldungen zeigte, dass sich vier dieser gemeldeten Abwärmequellen prinzipiell für eine energetische Nutzung eignen. Darunter befinden sich drei industrielle/gewerbliche Betriebe mit **unvermeidbarer Abwärme**:

Hallertauer Hopfenveredelungsgesellschaft mbH

- Auhofstrasse 18, 84048 Mainburg
- Experten für den Anbau und die Vermarktung von Hopfen und Hopfenprodukten

KREMA Mainburg GmbH & Co. KG

- Am Haidholz 6, 84048 Mainburg
- Feuerbestattung Mainburg

Leipfinger-Bader GmbH

- Äußere Freisinger Straße 31, 84048 Puttenhausen
- Systemlösungen von Leipfinger-Bader (z.B. Ziegelsystem, Modulbausystem, usw.)

Ergänzend kommt Abwärme aus der **kommunalen Kläranlage** hinzu, die ebenfalls als nutzbare Wärmequelle identifiziert wurde.

Das daraus abgeleitete theoretische Abwärmepotenzial beläuft sich auf rund 30 GWh pro Jahr, was etwa 20 % des prognostizierten Wärmebedarfs Mainburgs im Jahr 2045 entspricht.

Zur vertieften Prüfung der technischen Machbarkeit wird derzeit durch die **Firma Bachner** eine Machbarkeitsstudie durchgeführt. Ziel dieser Untersuchung ist es, die identifizierten Abwärmequellen zu bündeln und ihre potenzielle Integration in ein Wärmenetz im südlichen Stadtgebiet zu bewerten. In diesem Bereich befinden sich sowohl große Abwärmequellen als auch relevante potenzielle Abnehmer, was die Voraussetzungen für eine wirtschaftliche Umsetzung verbessert.

Aus den bisherigen Erfahrungen und auf Grundlage der technischen Randbedingungen kann davon ausgegangen werden, dass etwa 10 % des zukünftigen Wärmebedarfs praktisch über industrielle Abwärme gedeckt werden könnten – unter der Voraussetzung, dass infrastrukturelle, wirtschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen erfüllt werden. Die bisherigen Ergebnisse dienen daher als qualifizierte Indikation, deren Realisierbarkeit noch im Detail geprüft werden muss.

Industrielle Abwärme stellt in Mainburg ein substanzielles und bislang ungenutztes Energiepotenzial dar. Durch eine gezielte Erschließung – insbesondere in Zusammenarbeit mit den identifizierten Unternehmen – kann dieser Bereich zu einem wichtigen Baustein einer klimafreundlichen, diversifizierten und resilienten Wärmeversorgung werden. Die Integration in ein Wärmenetz könnte langfristig sowohl zur Dekarbonisierung als auch zur Stärkung der lokalen Wertschöpfung beitragen.

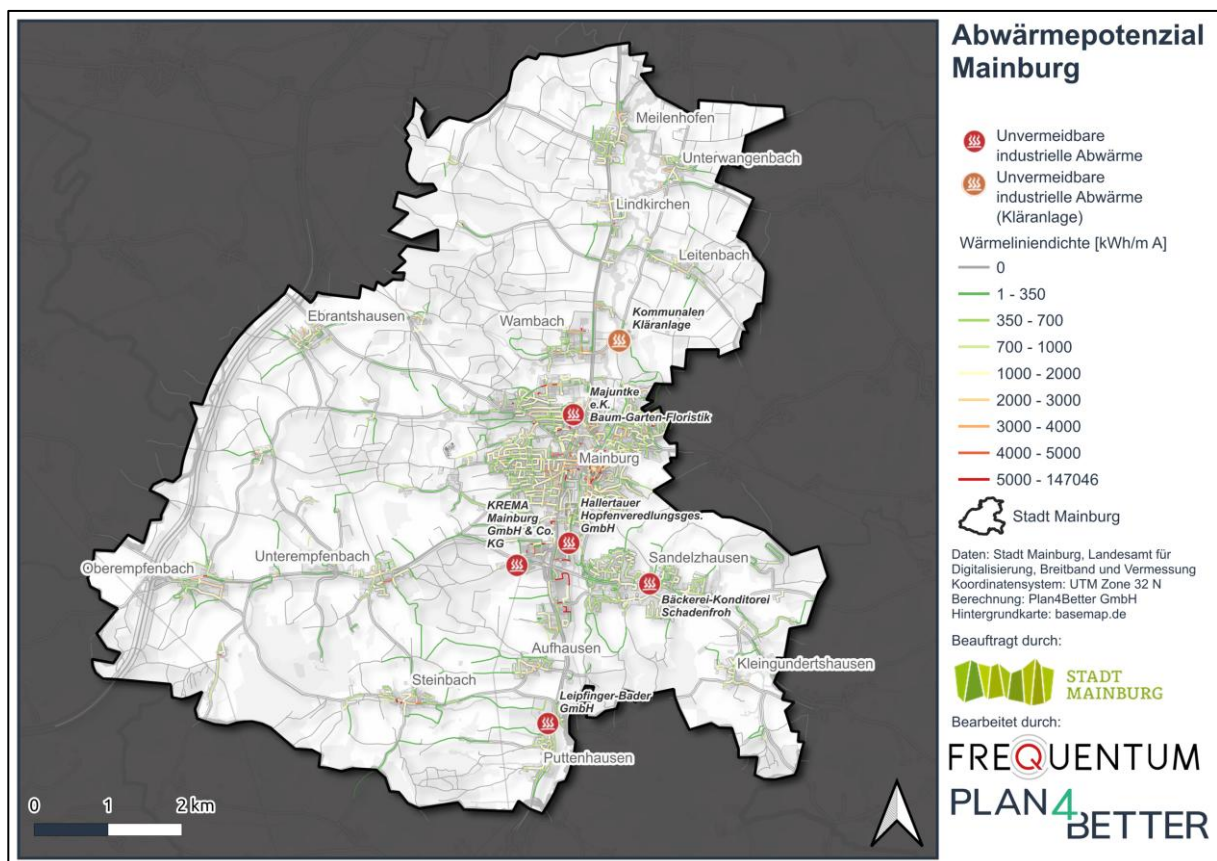


Abb. 21: Abwärmequellen in Mainburg

3.2. Potenzial zur Bedarfsreduktion

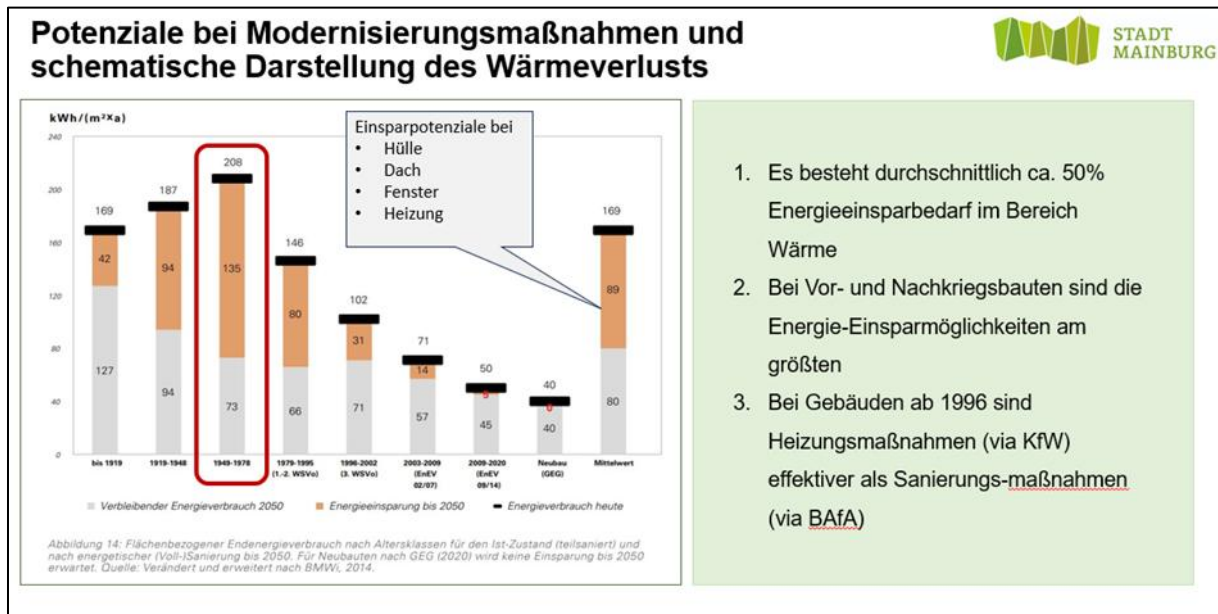


Abb. 22: Potenziale bei Sanierungsmaßnahmen

Die Analyse der Baualtersklassen und des Sanierungsbedarfs in Mainburg zeigt ein großes Potenzial zur Optimierung der Wärmeversorgung und zur Senkung des Wärmebedarfs. Besonders in den älteren Gebäuden, welche vor 1978 errichtet wurden, besteht ein hoher Handlungsbedarf. Diese Gebäude, vor allem aus den Baualtersklassen 1919 bis 1948 und 1949 bis 1978, sind häufig energetisch ineffizient, da sie in der Regel keine oder nur unzureichende Dämmungen aufweisen. Gebäude, die in diesen Jahren gebaut wurden, zeigen ein Energieeinsparung Potenzial von teilweise über 50% auf. Dies kann der Abb. 22 entnommen werden. Maßnahmen wie die nachträgliche Dämmung von Fassaden und Dächern, der Austausch von Einfachverglasung durch moderne Fenster sowie die Installation wärmegeprägter Türen könnten hier Einsparungen ermöglichen.

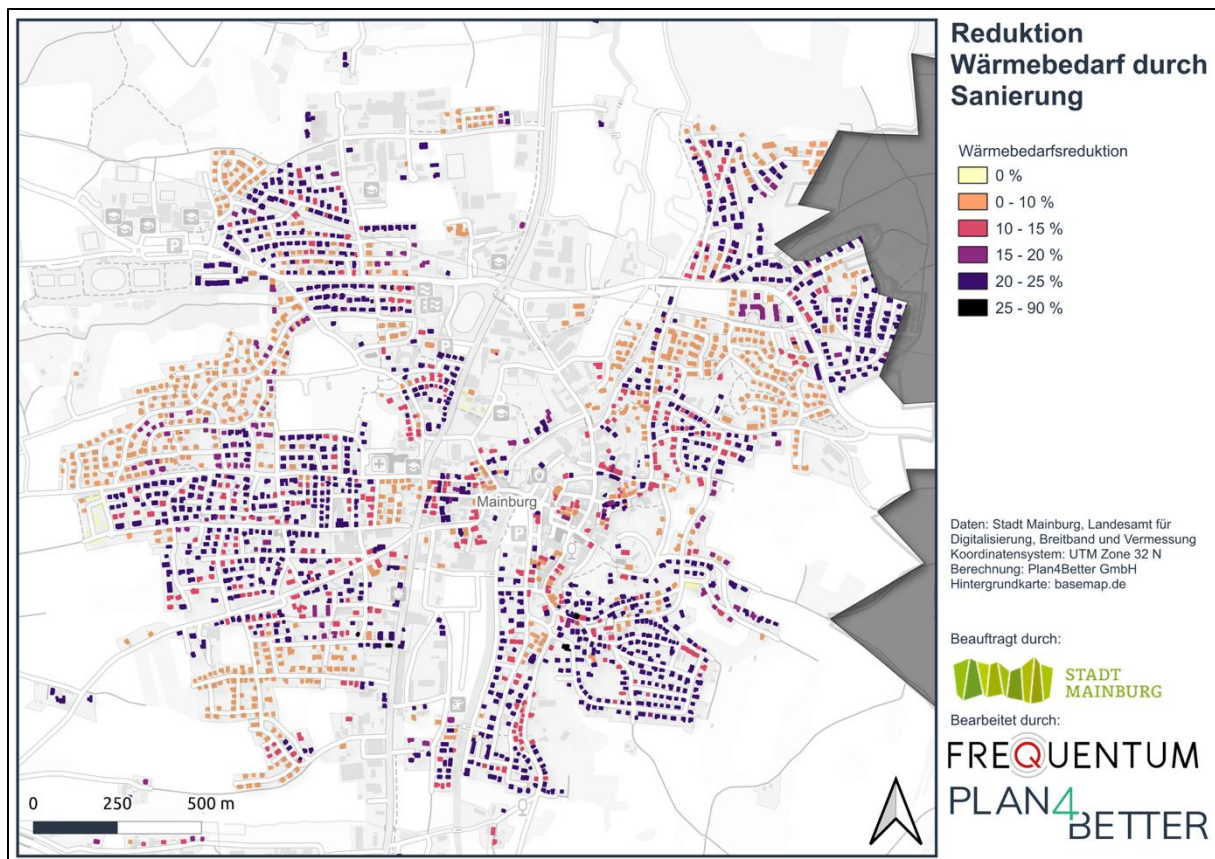


Abb. 23: Sanierungspotenzial

Die Abb. 23 verdeutlicht, dass die größten Einsparpotenziale bei Gebäuden mit einer prognostizierten Wärmebedarfsreduktion von 20–25 % (dunkelviolet) bzw. 25–90 % (schwarz) liegen. Diese Gebäude überschneiden sich häufig mit älteren Baualtersklassen und zeichnen sich durch eine besonders geringe Energieeffizienz aus. Neben baulichen Verbesserungen ist es hier sinnvoll, veraltete Heizsysteme durch moderne, effizientere Alternativen zu ersetzen. Wärmepumpen, Pelletheizungen oder andere umweltfreundliche Technologien können die Wärmeversorgung deutlich nachhaltiger gestalten. Gleichzeitig bietet die Integration erneuerbarer Energien, beispielsweise durch Solarthermie oder Photovoltaik, eine zukunftsweisende Möglichkeit, den Energieverbrauch weiter zu reduzieren. Förderprogramme von Bund und Ländern können dabei helfen, diese Maßnahmen wirtschaftlich umzusetzen.

In dicht bebauten Gebieten, vor allem in der Mainburger Innenstadt, bietet sich darüber hinaus die Errichtung eines Wärmenetzes an. Die zentrale Erzeugung von Wärme, etwa durch Flusswasserwärmepumpe ermöglicht eine effiziente Versorgung mehrerer Gebäude und reduziert den Bedarf an individuellen Heizsystemen. Dies könnte nicht nur die Emissionen senken, sondern auch die Kosten für die Wärmeversorgung langfristig stabil halten. Für die jüngeren Baualtersklassen, insbesondere jene ab 1995, liegt der Schwerpunkt weniger auf grundlegenden Sanierungen, sondern vielmehr auf der Optimierung der bestehenden Heiz- und Regelungstechnik. Durch Maßnahmen wie einen hydraulischen Abgleich, die Installation intelligenter Steuerungssysteme und die Nutzung kleiner Photovoltaikanlagen können auch hier Einsparungen erzielt werden.

Zusammenfassend zeigt sich, dass Mainburg über ein erhebliches Potenzial verfügt, die Wärmeversorgung nachhaltiger und effizienter zu gestalten. Besonders die energetische Sanierung älterer Gebäude, die Einführung von Wärmenetzen in Bereichen mit dichtem Gebäudebestand mit größeren Ankerkunden und geeigneter Wärmedichte und die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien bieten vielversprechende Ansätze, um den Energieverbrauch zu senken und die Wärmeversorgung zukunftsfähig zu machen.

Für eine Steigerung der Energieeffizienz können drei Ansätze genutzt werden, welche je nach Zustand und Alter der bestehenden Heiztechnik unterschiedliche Möglichkeiten zur Verbesserung bieten.

1. Erneuerung der bestehenden Heizung ohne Systemwechsel

In vielen Fällen kann der Austausch einer veralteten Heizung durch ein moderneres Modell derselben Technologie bereits erhebliche Effizienzgewinne erzielen. Beispielsweise können alte Gas- oder Ölheizungen durch moderne Brennwertkessel ersetzt werden, die deutlich effizienter arbeiten. Brennwertkessel nutzen die Abwärme, die bei der Verbrennung entsteht, und reduzieren so den Energieverbrauch. Für Haushalte, die weiterhin auf fossile Energieträger angewiesen sind, bietet diese Maßnahme eine praktikable Möglichkeit, ohne grundlegende Systemänderungen signifikante Einsparungen zu erzielen.

2. Hydraulischer Abgleich zur Optimierung der Wärmeverteilung

Ein weiterer Ansatz zur Effizienzsteigerung ist der hydraulische Abgleich des Heizsystems. Oftmals ist die Wärmeverteilung in bestehenden Heizsystemen unausgewogen, was dazu führt, dass einige Räume überhitzt werden, während andere unterversorgt bleiben. Der hydraulische Abgleich stellt sicher, dass jeder Heizkörper genau die richtige Menge an Wärmeenergie erhält. Diese Maßnahme verbessert nicht nur den Wohnkomfort, sondern reduziert auch unnötigen Energieverbrauch und kann bei vergleichsweise geringen Kosten umgesetzt werden.

3. Technikwechsel hin zu modernen, effizienteren Systemen

Der Wechsel zu modernen Heiztechnologien bietet das größte Potenzial zur langfristigen Einsparung von Energie und Kosten. Insbesondere in Gebäuden mit hohem Sanierungsbedarf, die derzeit mit ineffizienten Heizsystemen wie alten Öl- oder Gasheizungen ausgestattet sind, kann die Einführung neuer Technologien wie Wärmepumpen oder Pelletheizungen sinnvoll sein. Wärmepumpen nutzen Umweltwärme aus der Luft, dem Boden oder dem Grundwasser und benötigen dabei deutlich weniger Energie als herkömmliche Systeme. Pelletheizungen hingegen nutzen erneuerbare Energien in Form von Holzpellets und bieten eine CO₂-neutrale Alternative zu fossilen Brennstoffen. Ergänzend dazu kann die Installation von Solarthermieanlagen einen Teil der benötigten Wärme, insbesondere für die Warmwasserbereitung, decken. Dies reduziert die Abhängigkeit von herkömmlichen Heizsystemen und senkt die Betriebskosten.

4. Zielszenario und Eignungsgebiete

4.1. Ausweisung von Wärmenetzeignungs- und Prüfgebieten

Ein zentrales Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die sinnvolle räumliche Einteilung des Stadtgebiets in geeignete Versorgungsformen. Dabei wird auf Basis der Bestands- und Potenzialanalyse bewertet, ob Gebiete grundsätzlich für eine zentrale, leitungsgebundene Wärmeversorgung (z. B. durch Nah- oder Fernwärmenetze) geeignet sind oder ob dezentrale Einzelversorgungen vorzuziehen sind.

Wärmenetze gelten als Schlüsseltechnologie für die Wärmewende, da sie den effizienten Transport von erneuerbarer Wärme – etwa aus Biomasse, Abwärme, Aquathermie oder Solarthermie – ermöglichen. Sie sind jedoch mit hohen Investitions- und Erschließungskosten verbunden und daher nur in bestimmten räumlichen und wirtschaftlichen Kontexten sinnvoll umsetzbar. Die Ausweisung von Eignungsgebieten für Wärmenetze erfolgte deshalb basierend auf den im Leitfaden Wärmeplanung des BMWK und BMWSt aufgelisteten Kriterien. Die genutzten Indikatoren sind

- die **Wärmeliniendichte**,
- das Vorhandensein (und Interesse) von potenziellen **Ankerkunden**,
- der erwartete **Anschlussgrad** an das geplante Netz,
- ob im Planungsgebiet oder unmittelbarer Nähe bereits **Wärmenetze vorhanden** sind
- ob und wie hoch das **Potenzial für erneuerbare Energien oder Abwärme** ist und
- wie hoch die **Anschaffungs-/ bzw. Investitionskosten** ausfallen würden.

Eine detaillierte Bewertung dieser Faktoren ist in den folgenden Kapiteln ausgeführt.

In der Wärmeplanung kann grundsätzlich zu all diesen Faktoren lediglich eine erste Einschätzung erfolgen. Ob der Bau eines Wärmenetzes wirtschaftlich und technisch möglich ist, kann erst in einer detaillierten Machbarkeitsstudie entschieden werden.

Anschließend werden die Flächen in verschiedene Versorgungskategorien eingeteilt:

- **Eignungsgebiete für Wärmenetze:**
Bereiche, in denen eine zentrale Wärmeversorgung technisch und wirtschaftlich als grundsätzlich umsetzbar gilt. Hier wird empfohlen, weiterführende Machbarkeitsstudien zu veranlassen.
- **Gebiete für dezentrale Versorgung:**
Zonen, in denen die Wärmeversorgung aus heutiger Sicht vorzugsweise dezentral und gebäudeindividuell erfolgen sollte – etwa mit Wärmepumpen, Biomasse oder anderen Einzellösungen.
- **Prüfgebiete:**
Teilräume mit besonderen Bedingungen oder laufenden Untersuchungen (z. B. Biogasnutzung, Abwärmequellen, Rechenzentren), bei denen noch keine abschließende Bewertung möglich ist.

In Abb. 24 ist die Gebietseinteilung räumlich verortet. Dezentrale Versorgungsgebiete sind grau eingefärbt, während die Eignungsgebiete grün gekennzeichnet sind. Prüfgebiete sind gelb eingezeichnet.

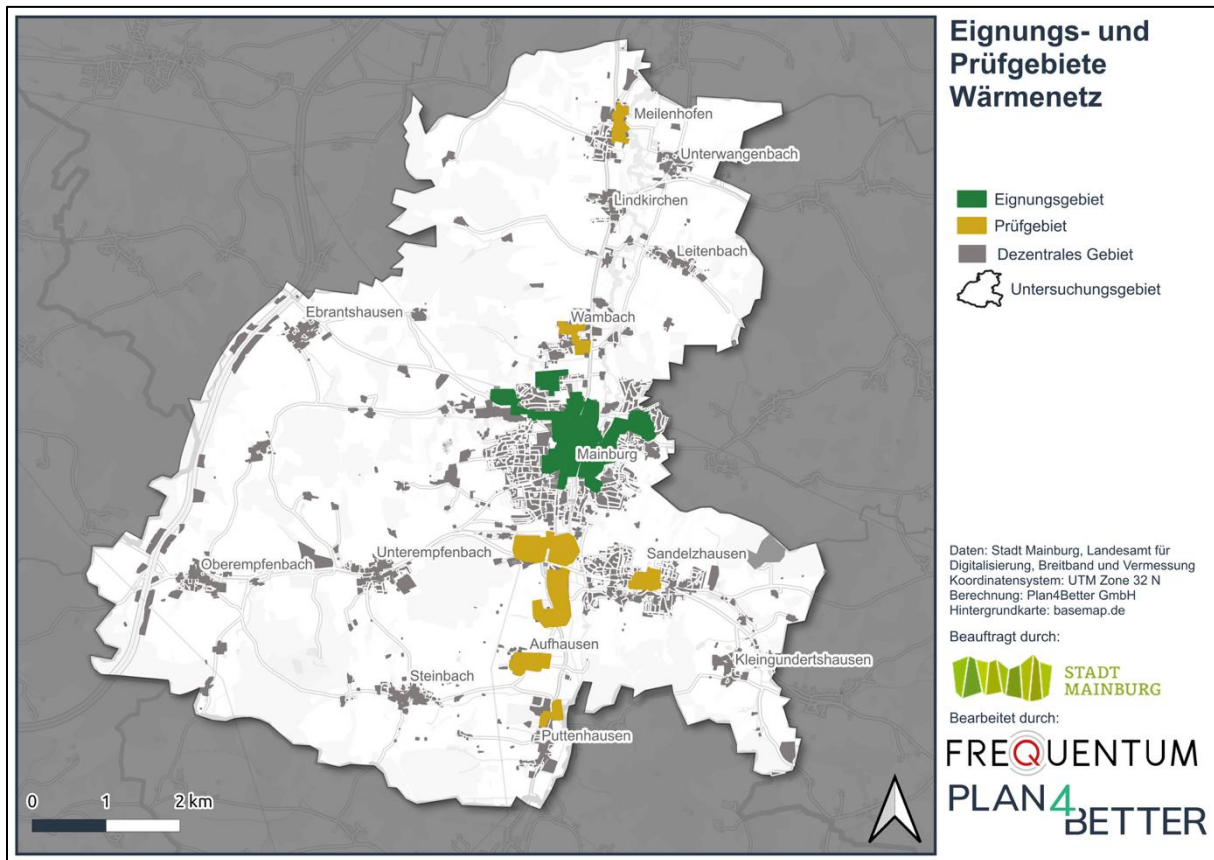


Abb. 24: Gebietseinteilung Mainburg

Diese räumliche Einteilung stellt **keine unmittelbare Umsetzungsverpflichtung** dar, sondern dient als strategische Grundlage für die künftige Wärmeinfrastrukturentwicklung. Eine verpflichtende Entscheidung zum Bau eines Wärme- oder Gebäudenetzes kann nur vom Stadtrat gefällt werden. Die eigentliche Detailplanung (Netzlayout, Trassen, Technik, Wirtschaftlichkeitsrechnung) erfolgt in nachgelagerten Planungsschritten, z. B. durch Machbarkeitsstudien oder Projektentwicklung.

4.1.1. Eignungsgebiet: Stadt Nord und Mainburg Zentrum

In Abb. 25 ist die Wärmelinienendichte für das Eignungsgebiet im Mainburger Stadtzentrum sowie im nördlichen Stadtgebiet dargestellt. Grundlage der Analyse ist der projizierte Wärmebedarf im Jahr 2045, wobei eine Wärmebedarfsreduktion von etwa 13 % einkalkuliert wurde. Die Wärmelinienendichte wird in großen Teilen als hoch eingeschätzt – insbesondere im Stadtzentrum westlich und östlich der Abens, im Nordosten mit größeren Wohnanlagen sowie im nördlichen Gewerbegebiet und am Schulzentrum. Kleinere Bereiche mit vorwiegend Ein- und Zweifamilienhäusern weisen dagegen eine niedrige Dichte auf.

Ankerkunden sind im Zentrum zahlreich vorhanden. Neben verschiedenen kommunalen Gebäuden zählen dazu die Klinik, das Schulzentrum, mehrere größere Wohneinheiten im Nordosten sowie zahlreiche Gewerbe-, Handels- und Dienstleistungsbetriebe (GHD). Die Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Netzbetrieb ist somit gegeben, weshalb die Ankerkundenbewertung als hoch eingestuft wird.

Der erwartete Anschlussgrad kann aufgrund der vorhandenen Großverbraucher mit einem Anteil von 50–70 % bereits ausreichen. Es ist daher kein flächendeckender Anschluss notwendig. Entsprechend wird der Anschlussgrad als mittel bewertet.

Bestehende Wärmenetze sind im Zentrum derzeit kaum vorhanden. Lediglich ein kleines Nahwärmenetz im Bereich der Walter-Schwarz-Straße ist in Betrieb. Weitere Infrastrukturen fehlen bislang, weshalb dieser Indikator als niedrig einzustufen ist.

Hinsichtlich der Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme zeigt sich insbesondere die Nutzung von Aquathermie aus der Abens als vielversprechende Option. Die direkte Lage der Abens im Stadtzentrum bietet günstige Voraussetzungen für eine regenerative und grundlastfähige Wärmeversorgung, weshalb dieser Aspekt als hoch bewertet wird.

Die Anschaffungs- und Investitionskosten werden hingegen als hoch eingeschätzt. Es fehlt bislang sowohl an einem flächendeckenden Wärmenetz als auch an zentralen Wärmeerzeugern auf Basis erneuerbarer Energien. Die erforderlichen Investitionen für Erzeugung und Netzaufbau sind entsprechend erheblich.

Gesamtbewertung: Aufgrund der hohen Wärmelinienendichte, der zahlreichen Ankerkunden und des hohen Potenzials für Aquathermie wird das Gebiet insgesamt als hoch geeignet für den Aufbau eines Wärmenetzes eingeschätzt. Zur weiteren Prüfung der technischen Umsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Investitionskosten ist jedoch eine detaillierte Machbarkeitsstudie im Nachgang erforderlich.

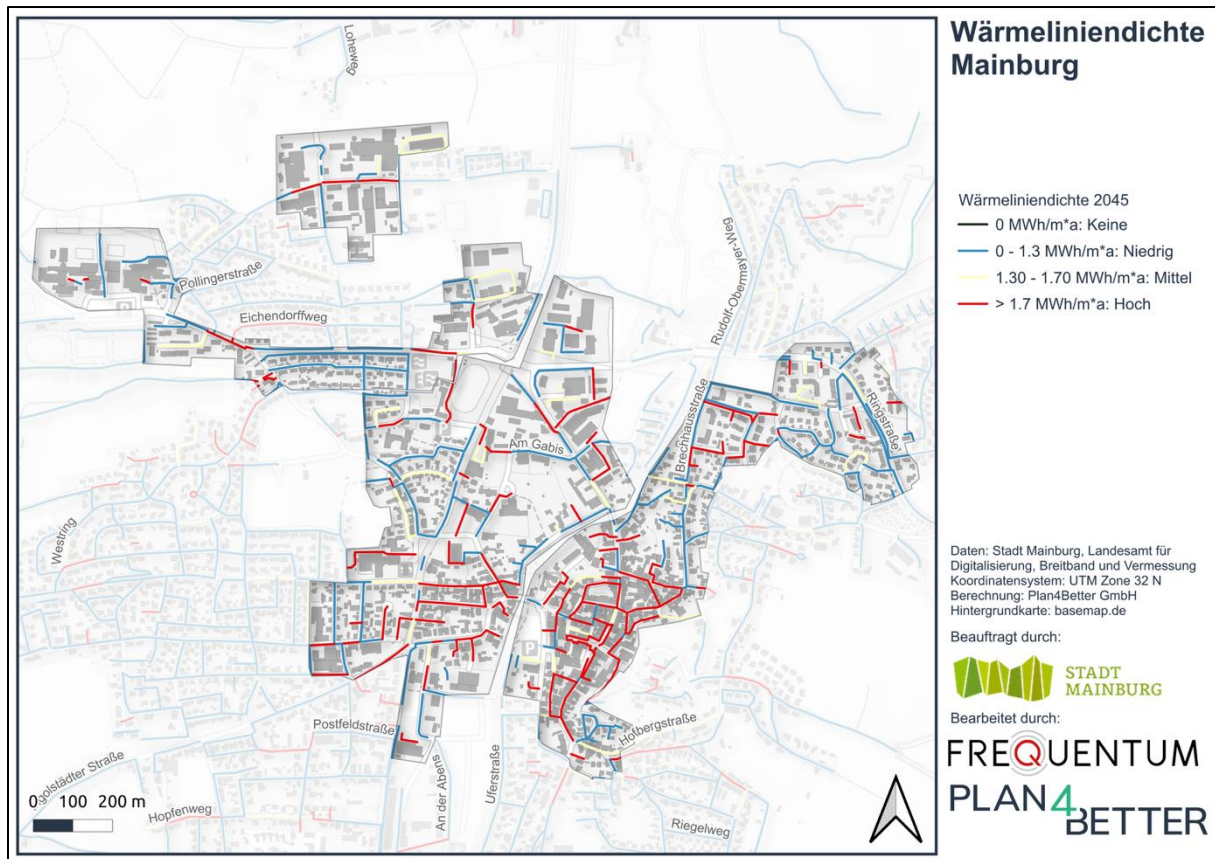


Abb. 25: Wärmelinien-dichte im Zentrum Mainburgs und Stadt Nord nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)

Tab. 5: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Mainburg-Zentrum und Stadt Nord nach Wärmeentstehungskosten

Indikator	Eignung	Bemerkungen
Wärmelinien-dichte	hoch	s. Karte
Ankerkunden	hoch	Kommunale Gebäude, Klinik, GHD, Schulcampus, große Wohneinheiten
Erwarteter Anschlussgrad	mittel	50-70% Anschlussgrad ausreichend bei Großverbrauchern
Vorhandene Wärmenetze	niedrig	nur ein kleines Gebäudenetz
Potenzielle EE und Abwärme	hoch	Aquathermie
Anschaffungs-/Investitionskosten	hoch	hohe Investition nötig
Gesamtbewertung	hoch	

4.1.2. Prüfgebiet: Wambach-Gewerbegebiet

Das Prüfgebiet Wambach weist stellenweise eine hohe Wärmeliniendichte auf, insbesondere aufgrund der dichten Ansiedlung mehrerer Gewerbebetriebe, siehe Abb. 26. Die bestehenden Gewerbegebiete im Osten sowie die geplante Erweiterung im Westen schaffen zusätzliche Potenziale für eine wirtschaftliche Netzauslastung. Insgesamt ergibt sich durch die gemischte Struktur eine Einstufung der Wärmeliniendichte als mittel.

Als Ankerkunden sind die bestehenden und künftigen Gewerbebetriebe besonders relevant. Der geplante Ausbau des Gewerbegebiets im Westen Wambachs wird den Wärmebedarf und somit das Anschlusspotenzial weiter erhöhen. Die Bewertung der Ankerkunden fällt daher hoch aus.

Der erwartete Anschlussgrad kann aufgrund der vorhandenen Großverbraucher mit einem Anteil von 50–70 % bereits ausreichen. Es ist daher kein flächendeckender Anschluss notwendig. Entsprechend wird der Anschlussgrad als mittel bewertet.

Bestehende Wärmenetze sind im Gebiet nicht vorhanden, was einen kompletten Neuaufbau der Wärmeinfrastruktur erfordert. Daher wird dieser Aspekt als niedrig bewertet.

Für die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Quellen bietet das Gebiet jedoch vielversprechende Optionen: Östlich von Wambach verläuft die Abens, aus der mittels Aquathermie thermische Energie gewonnen werden könnte. Zudem befindet sich dort auch die kommunale Kläranlage, die ein zusätzliches Potenzial zur Abwasserwärmenutzung bietet. Damit sind gleich zwei regenerative Wärmequellen verfügbar, was in der Bewertung als hoch gewertet wird.

Die Anschaffungs- und Investitionskosten für Wärmeerzeugung und Netzaufbau sind – bedingt durch die fehlende Infrastruktur – als hoch einzuschätzen.

Gesamtbewertung: Das Prüfgebiet Wambach wird aufgrund der vorhandenen und potenziell zunehmenden Ankerkunden, der guten regenerativen Wärmepotenziale (Aquathermie aus der Abens und Abwasserwärme aus der Kläranlage) sowie der ausreichenden Wärmeliniendichte als mittel bis hoch geeignet für eine zukünftige Wärmenetzentwicklung eingeschätzt. Zur abschließenden Bewertung ist eine detaillierte Machbarkeitsstudie erforderlich, um technische, wirtschaftliche und betriebliche Aspekte fundiert zu prüfen.

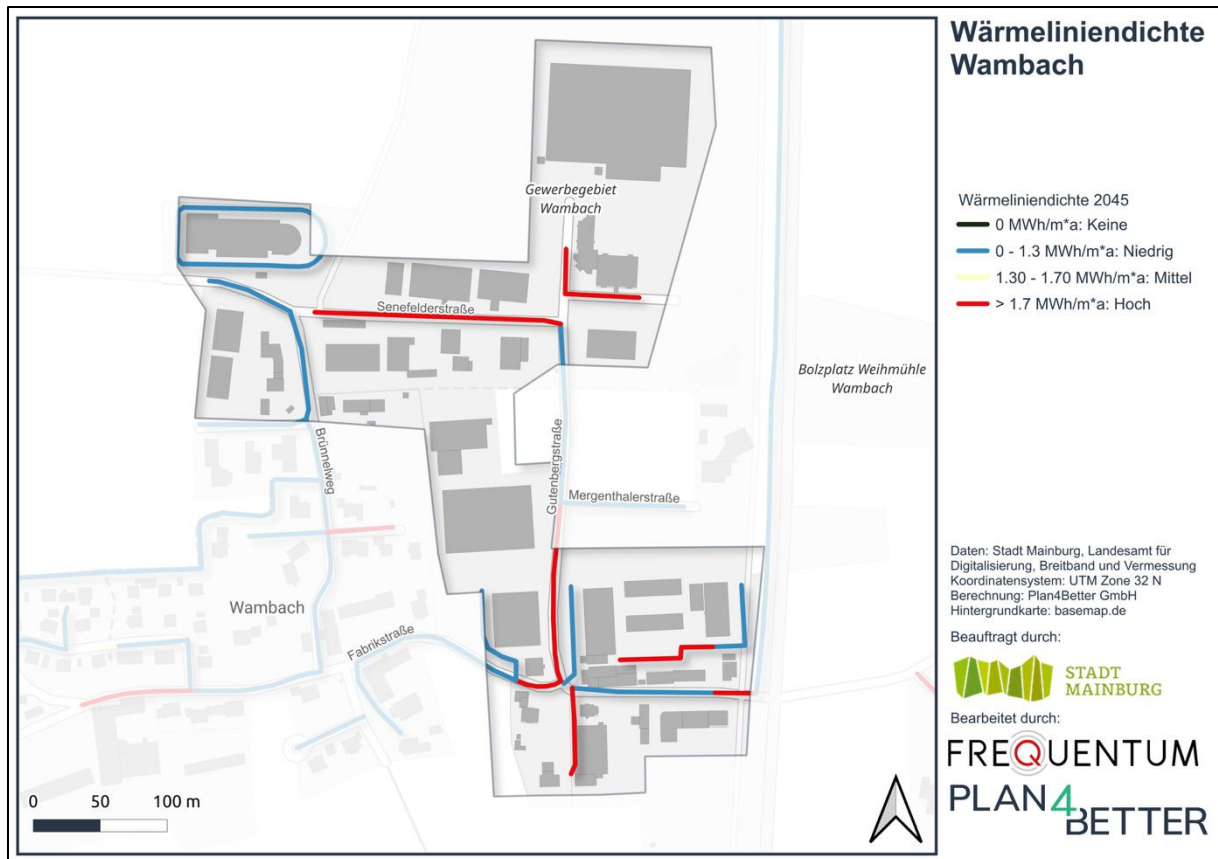


Abb. 26: Wärmelinien-dichte in Wambach-Gewerbegebiet nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)

Tab. 6: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Wambach-Gewerbegebiet nach Wärmeentstehungskosten

Indikator	Eignung	Bemerkungen
Wärmelinien-dichte	mittel	s. Karte
Ankerkunden	hoch	mehrere Gewerbebetriebe und zukünftiger Ausbau des Gewerbegebiets
Erwarteter Anschlussgrad	mittel	50-70% Anschlussgrad ausreichend bei Großverbrauchern
Vorhandene Wärmenetze	niedrig	kein vorhandenes Wärmenetz
Potenziale EE und Abwärme	hoch	Aquathermie und kommunales Abwasser
Anschaffungs-/Investitionskosten	hoch	hohe Investition nötig
Gesamtbewertung	mittel-hoch	

4.1.3. Prüfgebiet: Gewerbegebiet Süd

Das Prüfgebiet Gewerbegebiet Süd weist eine hohe Wärmeliniedichte auf (Abb. 27). Dies ist auf die dichte Ansiedlung mehrerer Gewerbebetriebe mit entsprechend hohem Wärmebedarf zurückzuführen.

Als Ankerkunden kommen ebenfalls mehrere bestehende Gewerbebetriebe infrage, die über relevante Einzelverbräuche verfügen und so eine tragfähige Grundlage für ein Wärmenetz bieten. Die Bewertung fällt daher hoch aus.

Der erwartete Anschlussgrad kann aufgrund der vorhandenen Großverbraucher mit einem Anteil von 50–70 % bereits ausreichen. Ein flächendeckender Anschluss ist somit nicht erforderlich. Entsprechend wird der Anschlussgrad als mittel bewertet.

Im Norden des Gebiets besteht bereits ein kleines Biomasse-Wärmenetz, das – wie in vorherigen Kapiteln dargestellt – grundsätzlich erweiterbar ist. Die Eignung bestehender Wärmenetze wird daher als mittel bewertet.

Bezüglich erneuerbarer Energien und Abwärme bietet das Gebiet vielversprechende Potenziale. Neben der unvermeidbaren industriellen Abwärme aus Gewerbebetrieben, wie in der Potenzialanalyse beschrieben, kann auch eine Verknüpfung mit dem bestehenden Biomasse-Wärmenetz erfolgen. Dies führt zur Bewertung „hoch“ in diesem Kriterium.

Die Anschaffungs- und Investitionskosten für eine mögliche Netzerweiterung und zusätzliche Wärmeerzeugung werden als hoch eingeschätzt. Eine separate Machbarkeitsstudie ist in diesem Fall jedoch nicht erforderlich, da die Firma Bachner aktuell bereits eine Machbarkeitsprüfung im Rahmen eines separaten Projekts durchführt (siehe 3.1.11).

Gesamtbewertung: Aufgrund der hohen Wärmeliniedichte, der starken Ankerkundenbasis, des bestehenden Wärmenetzes mit Erweiterungspotenzial sowie der verfügbaren Abwärme- und Biomassepotenziale wird das Gebiet insgesamt als hoch geeignet für eine Wärmenetzentwicklung bewertet.

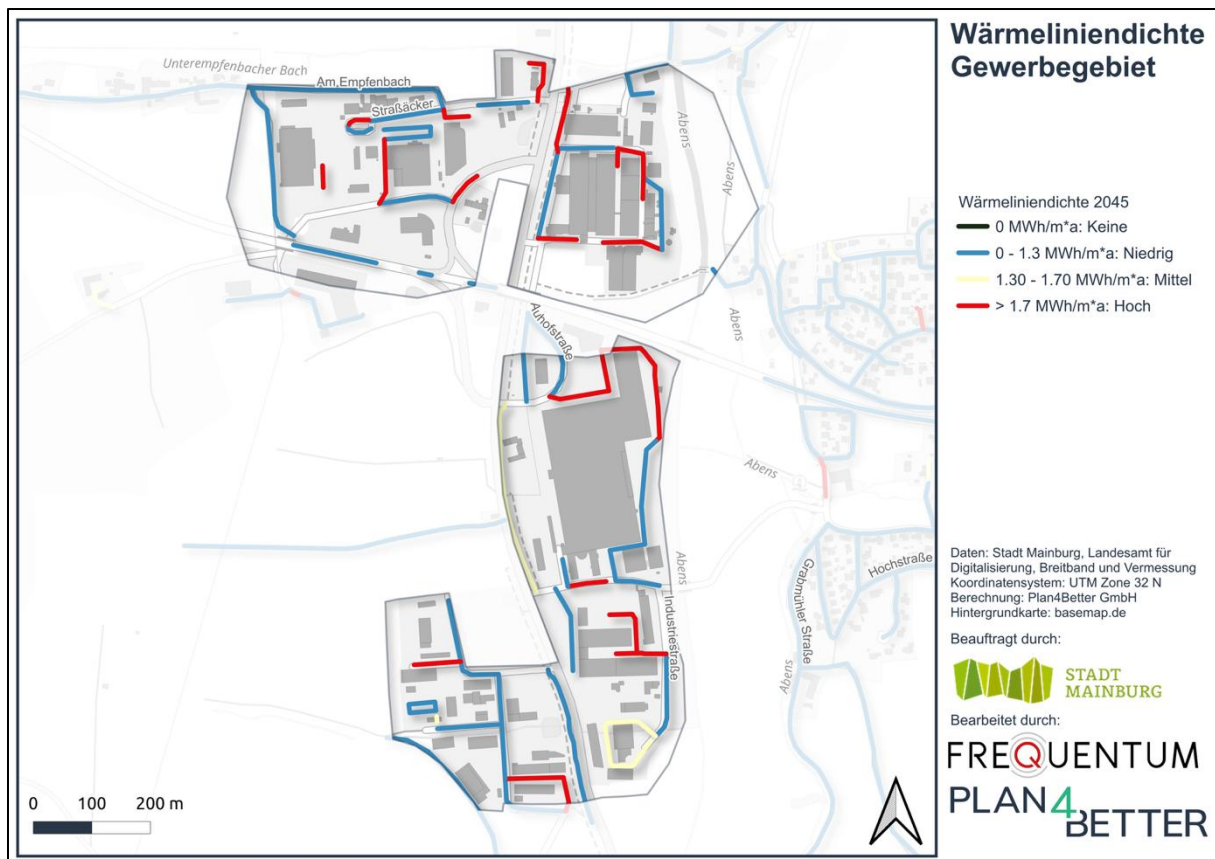


Abb. 27: Wärmelinien-dichte im Gewerbegebiet-Süd nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)

Tab. 7: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Gewerbegebiet-Süd nach Wärmeentstehungskosten

Indikator	Eignung	Bemerkungen
Wärmelinien-dichte	hoch	s. Karte
Ankerkunden	hoch	mehrere Gewerbebetriebe
Erwarteter Anschlussgrad	mittel	50-70 % Anschlussgrad ausreichend bei Großverbrauchern
Vorhandene Wärmenetze	mittel	kleines Biomasse Wärmenetz vorhanden
Potenziale EE und Abwärme	hoch	Abwärme und Biomasse
Anschaffungs-/Investitionskosten	hoch	hohe Investition nötig
Gesamtbewertung	hoch	

4.1.4. Prüfgebiet: Aufhausen

Das Prüfgebiet Aufhausen zählt zum Erweiterungsbereich des Prüfgebiets „Gewerbegebiet Süd“ und liegt ebenfalls im Untersuchungsraum der Firma Bachner, die aktuell die technische und wirtschaftliche Machbarkeit einer Abwärmenutzung prüft. Im Gewerbegebiet Süd befinden sich zwei potenzielle Abwärmequellen, ebenso befindet sich eine weitere südlich von Aufhausen. Aufhausen liegt geographisch dazwischen, sodass im Rahmen einer strategischen Netzplanung auch eine Einbindung in ein übergeordnetes Wärmenetz möglich erscheint – trotz derzeit suboptimaler lokaler Voraussetzungen.

Die Wärmeliniendichte in Aufhausen ist überwiegend als mittel zu bewerten. Die meisten Bereiche liegen unter 1,3 MWh/m·a, vereinzelt treten auch höhere Dichten auf (siehe Abb. 28).

Ankerkunden sind im Gebiet kaum vorhanden, was sich negativ auf die Netztragfähigkeit und damit auf die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes auswirkt. Die Eignung wird in dieser Kategorie als niedrig eingeschätzt.

Laut Wärmeplanungsleitfaden entspricht ein Anschlussgrad zwischen 40 % und 80 % einer mittleren Anschlussquote. Für das betrachtete Gebiet wird – insbesondere bei gezielter Einbindung relevanter Großverbraucher – angenommen, dass die Anschlussquote im Zieljahr innerhalb dieses Bereichs liegen wird. Ein flächendeckender Anschluss ist dabei nicht zwingend erforderlich, sofern zentrale Abnehmer zuverlässig eingebunden werden können.

Ein bestehendes Wärmenetz ist nicht vorhanden, daher wird dieser Aspekt ebenfalls als niedrig bewertet.

Bezüglich der Potenziale für erneuerbare Energien und Abwärme ergibt sich ein hohes Potenzial, insbesondere durch die Nähe zu den bestehenden und geplanten Abwärmequellen im Gewerbegebiet Süd sowie im Süden von Aufhausen. Aufhausen könnte in ein übergeordnetes Wärmenetz eingebunden werden, um die Abwärmequellen miteinander zu verbinden – dies wird derzeit durch die Firma Bachner im Rahmen einer Machbarkeitsprüfung untersucht.

Die Anschaffungs- und Investitionskosten sind als hoch einzustufen, da eine vollständige Neuerschließung notwendig wäre.

Gesamtbewertung: Das Gebiet wird trotz der aktuell geringen Dichte an Ankerkunden und fehlender Infrastruktur mit mittel bewertet. Die strategische Lage zwischen mehreren Abwärmequellen bietet jedoch Chancen für eine übergeordnete Netzanbindung, deren Machbarkeit derzeit konkret geprüft wird.

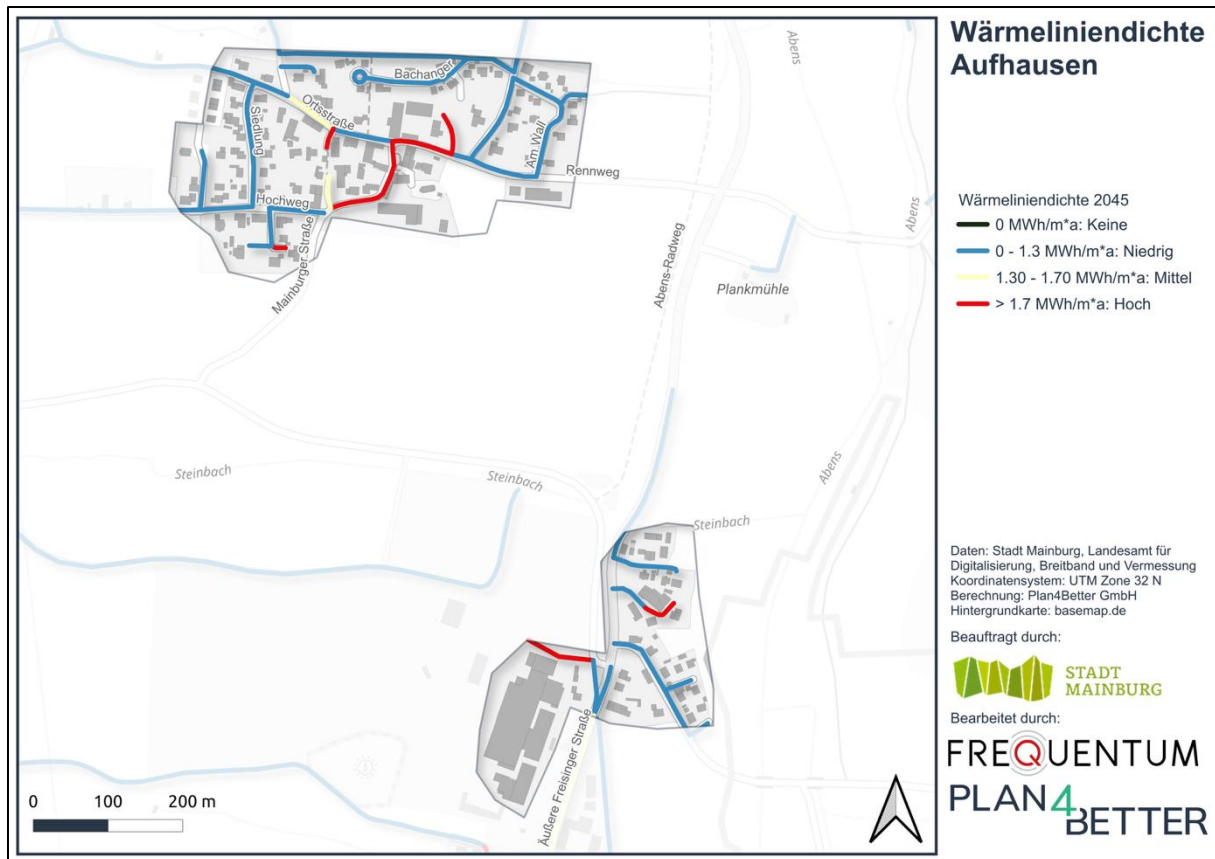


Abb. 28: Wärmelinienendichte in Aufhausen nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)

Tab. 8: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Aufhausen nach Wärmeentstehungskosten

Indikator	Eignung	Bemerkungen
Wärmelinienendichte	mittel	s. Karte
Ankerkunden	niedrig	kaum Ankerkunden vorhanden
Erwarteter Anschlussgrad	mittel	Erwarteter Anschlussgrad im Zieljahr 40–80 %
Vorhandene Wärmenetze	niedrig	kein vorhandenes Wärmenetz
Potenzielle EE und Abwärme	hoch	Abwärme
Anschaffungs-/Investitionskosten	hoch	hohe Investition nötig
Gesamtbewertung	mittel	

4.1.5. Prüfgebiet: Meilenhofen

Das Prüfgebiet Meilenhofen weist eine gemischte Wärmeliniedichte auf. In einzelnen Bereichen bestehen höhere Dichten, über weite Teile des Ortsgebiets ist die Dichte jedoch eher gering. Insgesamt ist die Wärmeliniedichte daher als mittel einzustufen (siehe Abb. 29).

Ankerkunden sind im Gebiet kaum vorhanden, was sich auf die Tragsicherheit eines möglichen Wärmenetzes negativ auswirkt. Entsprechend wird die Eignung in dieser Kategorie als niedrig bewertet.

Laut Wärmeplanungsleitfaden gilt ein Anschlussgrad zwischen 40 % und 80 % als mittlere Anschlussquote. Für das Fokusgebiet Meilenhofen wird auf Basis der vorliegenden Analyse angenommen, dass die zukünftige Anschlussquote in diesem Bereich liegen wird. Da jedoch nur wenige potenzielle Ankerkunden vorhanden sind, wäre für einen wirtschaftlichen Betrieb des Wärmenetzes ein Anschlussgrad im oberen Bereich dieser Spannbreite anzustreben.

Ein Wärmenetz ist bislang nicht vorhanden, was einen vollständigen Infrastrukturaufbau erforderlich macht. Der Indikator wird dementsprechend als niedrig eingestuft.

Hinsichtlich der Potenziale erneuerbarer Energien bietet Meilenhofen eine vielversprechende Option zur Nutzung von Aquathermie, da sich die Abens direkt östlich des Ortes befindet. Dieses hohe Potenzial macht das Gebiet aus energetischer Sicht interessant.

Die Anschaffungs- und Investitionskosten sind aufgrund des fehlenden Netzes sowie der nötigen Erzeugungsinfrastruktur als hoch einzustufen.

Gesamtbewertung: In der Gesamtschau wird das Gebiet als mittel geeignet bewertet. Trotz fehlender Ankerkunden und Infrastruktur sprechen die günstige Lage zur Abens sowie eine mittlere Wärmeliniedichte im Zieljahr für eine vertiefte Betrachtung im Rahmen späterer Planungsphasen. Zur konkreten Umsetzbarkeit wäre – analog zu anderen Gebieten – eine detaillierte Machbarkeitsstudie erforderlich.

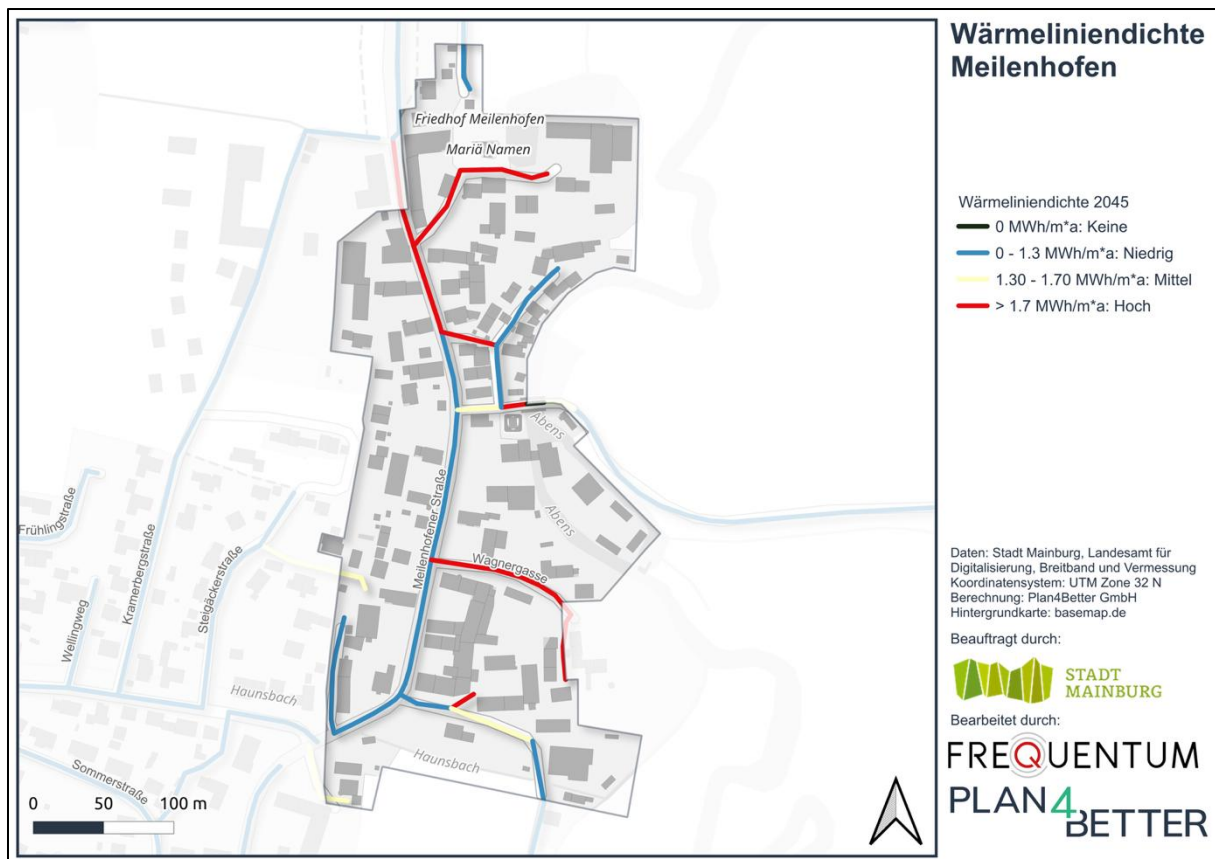


Abb. 29: Wärmelinienendichte in Meilenhofen nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)

Tab. 9: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Meilenhofen nach Wärmeentstehungskosten

Indikator	Eignung	Bemerkungen
Wärmelinienendichte	mittel	s. Karte
Ankerkunden	niedrig	kaum Ankerkunden vorhanden
Erwarteter Anschlussgrad	mittel	Erwarteter Anschlussgrad im Zieljahr 40–80 %
Vorhandene Wärmenetze	niedrig	kein vorhandenes Wärmenetz
Potenziale EE und Abwärme	hoch	Aquathermie
Anschaffungs-/Investitionskosten	hoch	hohe Investition nötig
Gesamtbewertung	mittel	

4.1.6. Prüfgebiet: Sandelzhausen

Das Prüfgebiet Sandelzhausen weist eine insgesamt mittlere Wärmeliniedichte auf. Während der Großteil des Gebiets eher geringe Wärmedichten zeigt, befinden sich im Ort vier bis fünf Straßenzüge mit höherer Wärmedichte, was in der Gesamtschau zu einer mittleren Bewertung dieses Indikators führt (siehe Abb. 30).

Die Ankerkundenstruktur ist ebenfalls als mittel einzustufen. Mit der Brauerei, der Raiffeisenbank sowie der Grundschule existieren potenzielle größere Abnehmer. Es ist jedoch zu beachten, dass die Grundschule mittelfristig verlegt wird, was die zukünftige Anschlussleistung verringern dürfte.

Ein Anschlussgrad im Bereich von 40 % bis 80 % wird gemäß Wärmeplanungsleitfaden als mittel eingestuft. Für das betrachtete Gebiet ist anzunehmen, dass die Anschlussquote in diesem Bereich liegen wird. Aufgrund der vorhandenen potenziellen Großverbraucher ist ein flächendeckender Anschluss nicht zwingend erforderlich, sofern zentrale Abnehmer gesichert werden können.

Ein Wärmenetz ist in Sandelzhausen aktuell nicht vorhanden, was den entsprechenden Indikator mit niedrig einstuft. Für ein mögliches Wärmenetz müsste die Infrastruktur vollständig neu aufgebaut werden.

Die Potenziale zur Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien oder Abwärme sind gering. Wie bereits im Kapitel zur Biomassepotenzialanalyse erläutert, ist Biomasse lediglich als ergänzende Technologie vorgesehen und nicht für eine tragende Rolle im Wärmenetz in Mainburg vorgesehen. Abwärmequellen oder potenzielle Aquathermienutzung sind in diesem Gebiet nicht vorhanden.

Die Anschaffungs- und Investitionskosten wären aufgrund der fehlenden technischen Infrastruktur und des geringen Erzeugungspotenzials hoch.

Gesamtbewertung: Aufgrund der geringen Potenziale für erneuerbare Wärmeherzeugung, des fehlenden Wärmenetzes und der absehbaren Veränderungen bei Ankerkunden wird Sandelzhausen in der Gesamtschau als nur niedrig geeignet für ein Wärmenetz eingestuft. Zum jetzigen Standpunkt ist eine weiterführende Machbarkeitsstudie derzeit nicht vorgesehen.

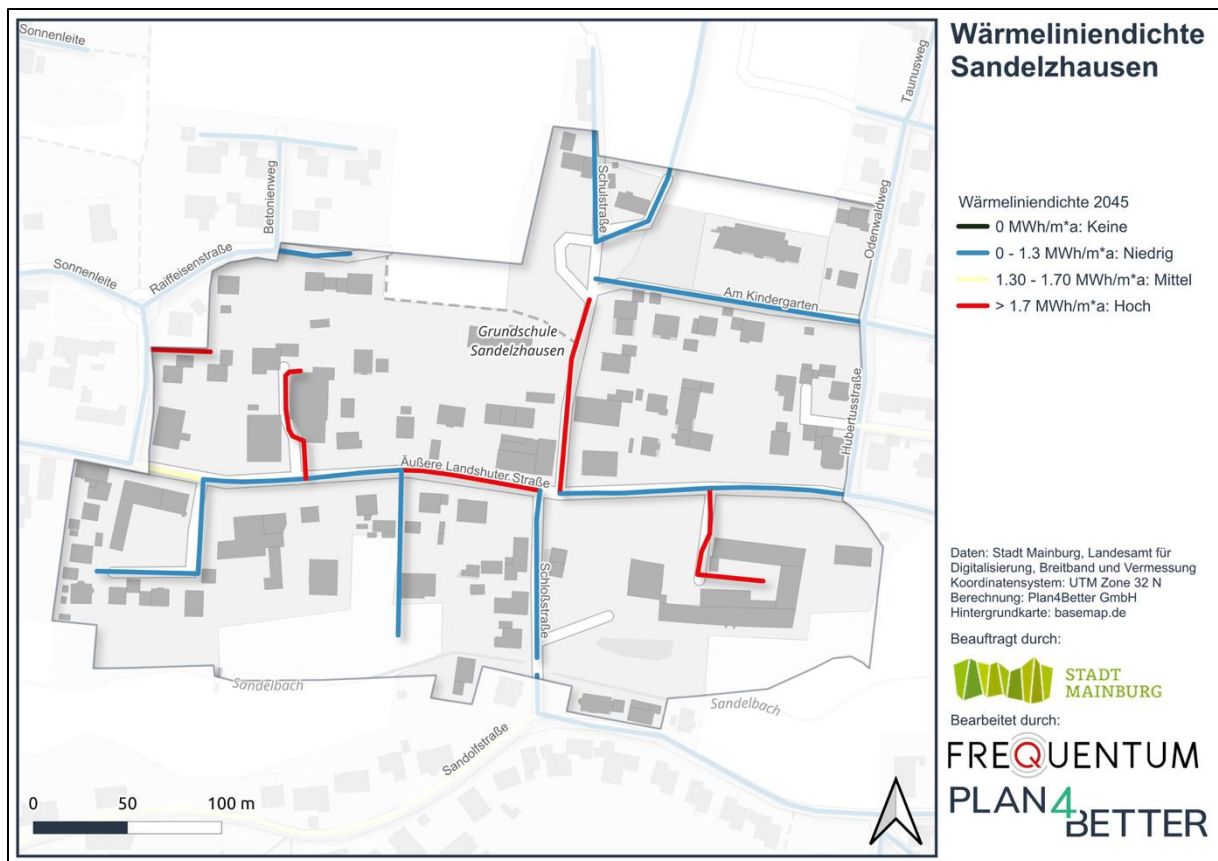


Abb. 30: Wärmelinien-dichte in Sandelzhausen nach Sanierungsmaßnahmen (Stand 2045)

Tab. 10: Kriterien für die Einteilung in Wärmenetzgebiete in Sandelzhausen nach Wärmeentstehungskosten

Indikator	Eignung	Bemerkungen
Wärmelinien-dichte	mittel	s. Karte
Ankerkunden	mittel	Brauerei, Raiffeisenbank, Grundschule zieht um
Erwarteter Anschlussgrad	mittel	Erwarteter Anschlussgrad im Zieljahr 40–80 %
Vorhandene Wärmenetze	niedrig	kein vorhandenes Wärmenetz
Potenziale EE und Abwärme	niedrig	keine Abwärme und Aquathermie
Anschaffungs-/Investitionskosten	hoch	hohe Investition nötig
Gesamtbewertung	niedrig	

4.2. Gebiete mit erhöhtem Einsparpotenzial

Aktuell wird das größte Einsparpotenzial bei Haushalten und öffentlichen Liegenschaften gesehen. Der gebäudespezifische Sanierungszustand war nicht Gegenstand der Studie, weshalb insbesondere bei öffentlichen Gebäuden mit einer großen Spannweite der Einsparpotenziale zu rechnen ist. Eine sukzessive Sanierung der Schulen ist ohnehin geplant, hier werden nach aktuellem Kenntnisstand die höchsten Einsparpotenziale bei den öffentlichen Gebäuden gesehen.

Hinsichtlich der Wohnbebauung wird das größte Potenzial im Kern von Mainburg gesehen. So zeigt sich im Kern von Mainburg, dass die höchsten Einsparpotenziale bei Wohngebäuden aus den 60er-, 70er- und 80er-Jahren liegen (siehe Abb. 31). Die Häufung von Gebäuden aus dieser Zeit könnte in einer vertiefenden Untersuchung helfen, mögliche Sanierungsgebiete auszuweisen.

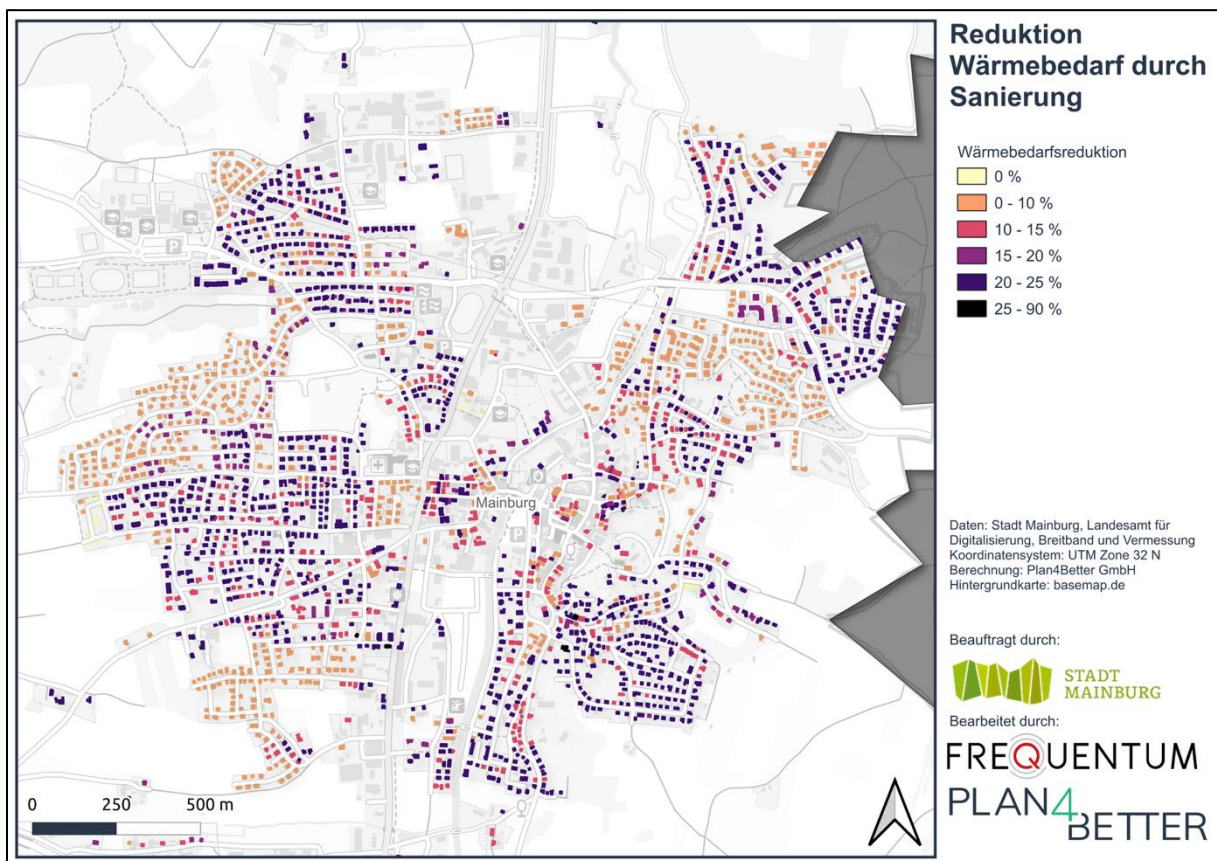


Abb. 31: Potenzial durch Sanierung Mainburg Kern

4.3. Zielszenario bis 2045

4.3.1. Entwicklung des Wärmebedarfs

Der Wärmebedarf in der Stadt Mainburg wird sich bis zum Zieljahr 2045 spürbar reduzieren. Ausgehend vom Ausgangsjahr 2024 mit einem Wärmebedarf von rund 184 GWh ist ein Rückgang des gesamtstädtischen Wärmebedarfs um rund 13 % im Zieljahr 2045 mit rund 160 GWh prognostiziert. Diese Entwicklung resultiert vor allem aus einer Kombination gezielter Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und der Gebäudesanierung.

Insbesondere Maßnahmen zur Informationsbereitstellung, Beratung und Bewusstseinsbildung schaffen die Grundlage für eine breite Umsetzung von Effizienzmaßnahmen im Gebäudebestand. Sanierungs- und Optimierungsvorhaben – sowohl auf individueller Ebene als auch durch die öffentliche Hand – tragen maßgeblich dazu bei, den Wärmebedarf zu senken.

Im Einzelnen wirken die folgenden fünf Handlungsfelder auf die Wärmebedarfsreduktion hin:

1. Information – durch die Einrichtung von Anlaufstellen für Gebäudeeigentümer sowie Aufklärungskampagnen zur Energieeinsparung.
2. Energieeinsparung und -effizienz – z. B. durch Heizungsoptimierungen, Sanierungen kommunaler Gebäude und Prämierungen vorbildlicher Projekte.
3. Energieerzeugung und -verteilung – durch begleitende Maßnahmen wie den Umstieg auf moderne Heiztechnologien, die gleichzeitig effizienter arbeiten.
4. Stromerzeugung – durch verstärkten PV-Ausbau, der ergänzend zur Effizienzsteigerung beiträgt.
5. Begleitmaßnahmen – etwa Übergangslösungen während der Umstellung und gezielte Förderprogramme.

Diese Maßnahmen sorgen dafür, dass der Wärmebedarf über die Zeit hinweg kontinuierlich sinkt – insbesondere im Gebäudebestand mit hohem Einsparpotenzial. Damit schaffen sie die energetische Grundlage für eine klimaneutrale Wärmeversorgung in Mainburg bis zum Jahr 2045.

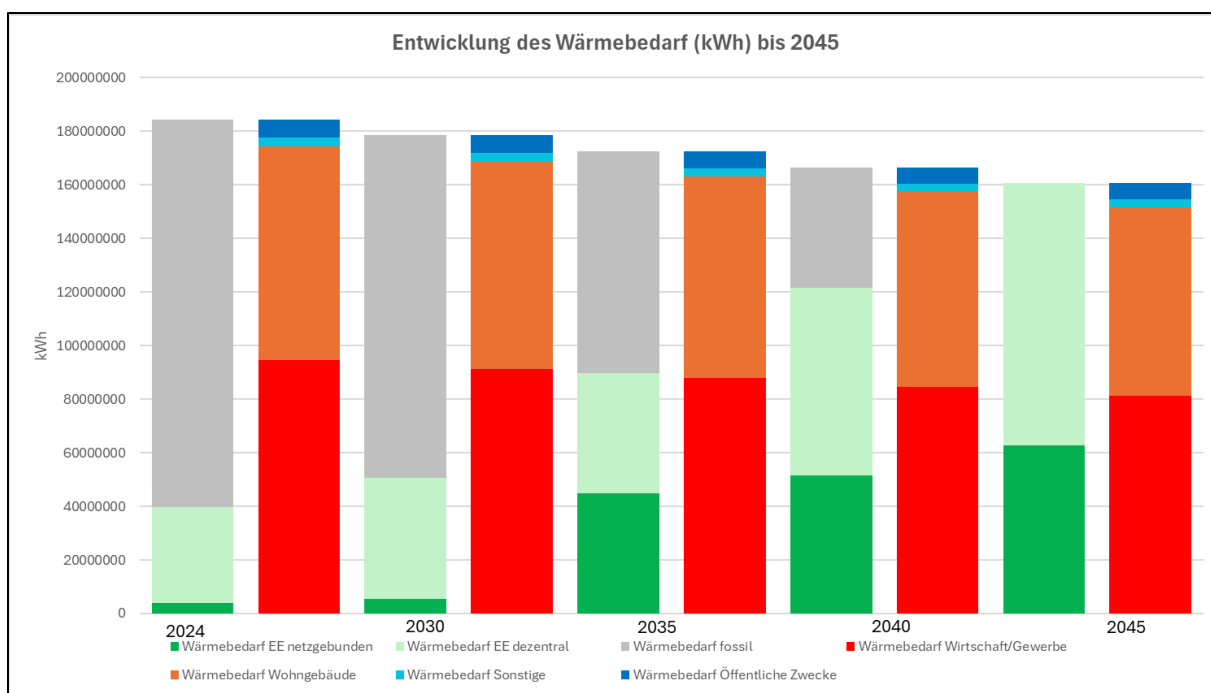


Abb. 32: Entwicklung des Wärmebedarfs bis zum Zieljahr 2045

EE vs. Fossil (%)	2024	2030	2035	2040	2045
Wärmebedarf EE netzgebunden	2%	3%	26%	31%	39%
Wärmebedarf EE dezentral	19%	25%	26%	42%	61%
Wärmebedarf fossil	79%	72%	48%	27%	0%

Tab. 11: Entwicklung des Wärmebedarfs EE vs. Fossil bis zum Zieljahr 2045

4.3.2. Entwicklung der Wärmeerzeugerstruktur

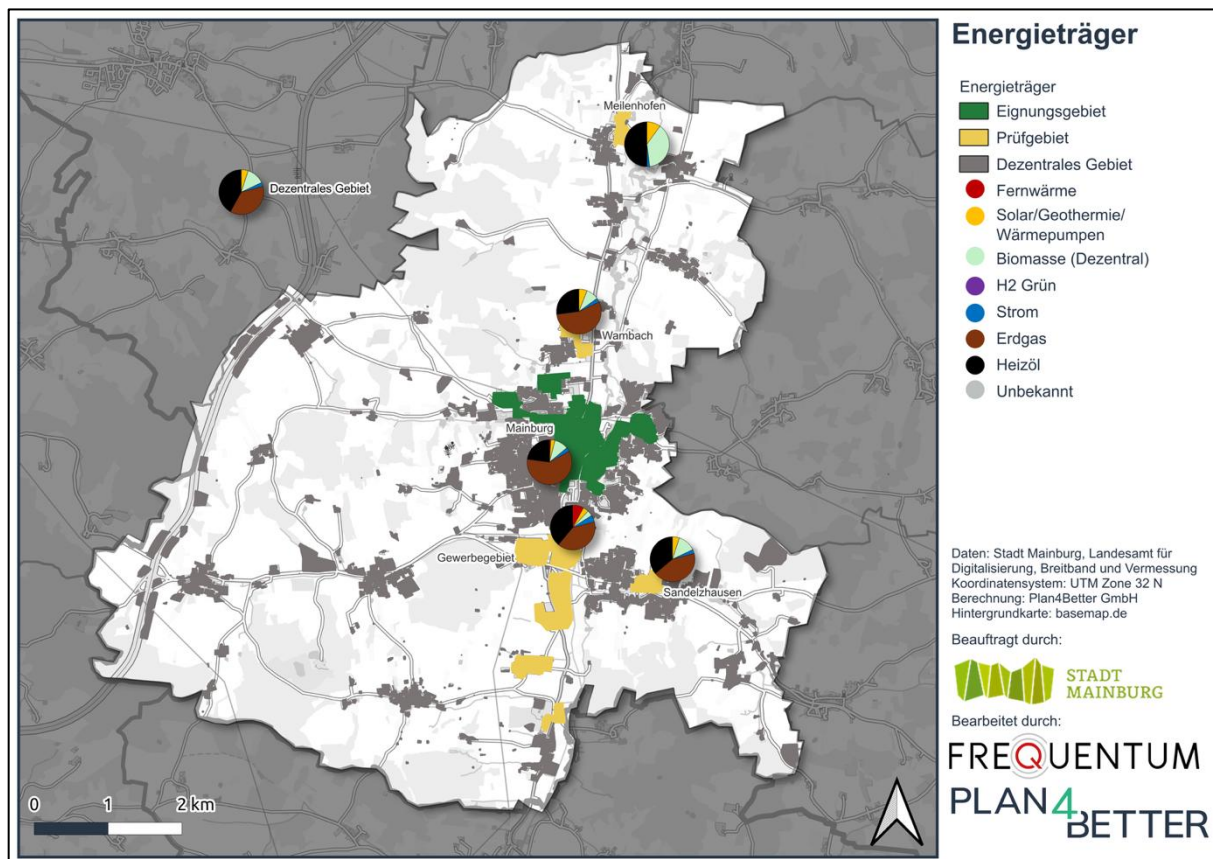


Abb. 33: Wärmeerzeugungsstruktur 2024

Für das Ausgangsjahr 2024 ergibt sich in Mainburg ein deutlicher Schwerpunkt auf fossilen Energieträgern: Heizöl und Erdgas decken gemeinsam den Großteil des Wärmebedarfs ab (vgl. Kapitel 2). Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung liegt derzeit bei rund 21 %. Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, diesen Anteil schrittweise auf 100 % bis zum Jahr 2045 zu steigern – sowohl durch den Ausbau dezentraler Systeme als auch durch den Aufbau zentraler, netzgebundener Versorgungsstrukturen.

Wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben, wird zudem davon ausgegangen, dass der Wärmebedarf durch energetische Sanierungen und Effizienzsteigerungen bis zum Zieljahr 2045 um rund **13 %** sinken wird. Dieser Rückgang bildet eine wichtige Grundlage für die Dekarbonisierungsstrategie.

Die Umsetzung dieses Transformationspfads erfolgt schrittweise in **vier Etappen**.

Stützjahr 2030

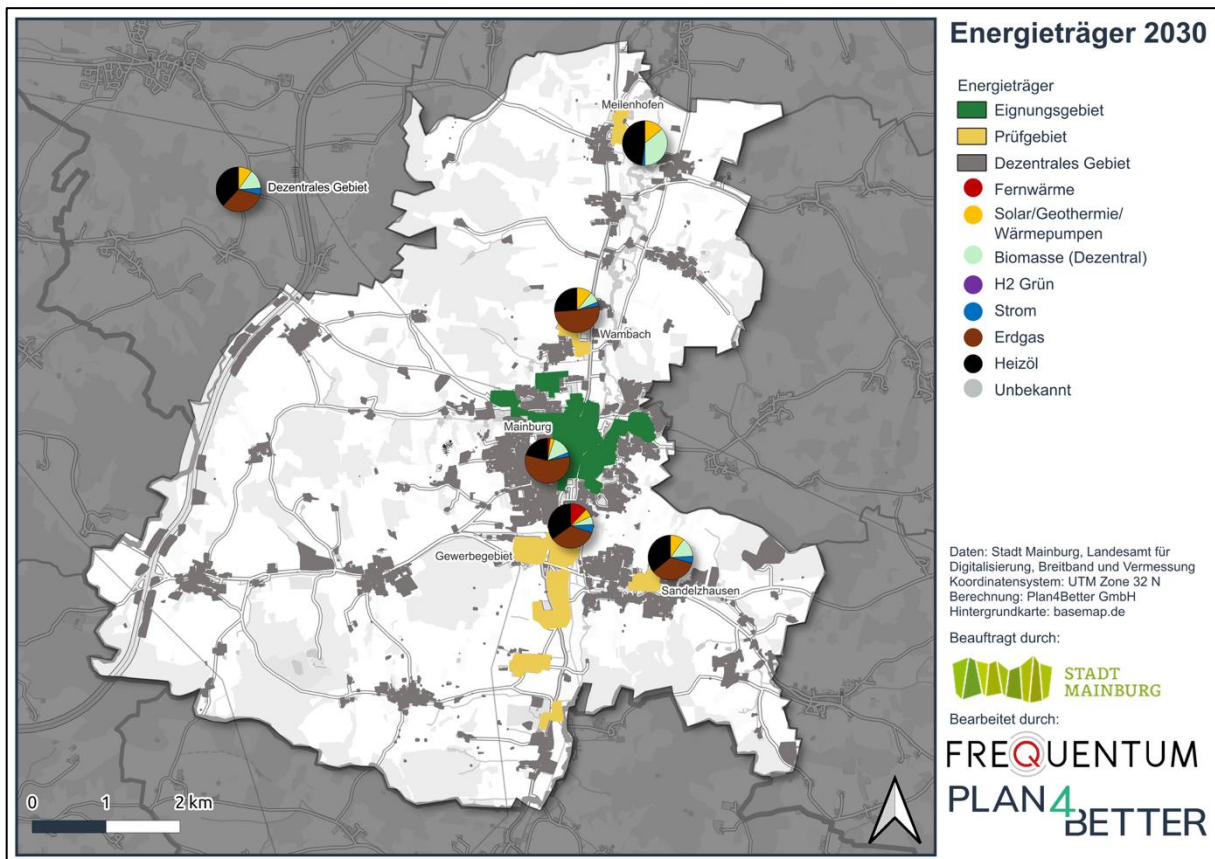


Abb. 34: Wärmeerzeugungsstruktur

Bis 2030 liegt der Fokus auf dem Einstieg in den Transformationsprozess. Vor allem dezentrale fossile Heizsysteme – insbesondere Heizöl- und Erdgasheizungen, die altersbedingt ersetzt werden – sollen durch erneuerbare Alternativen wie Luftwärmepumpen ersetzt werden. In wenigen Fällen kommt auch Solarthermie zum Einsatz.

Parallel beginnt in diesem Zeitraum die vertiefende Prüfung und Vorbereitung zentraler Wärmeversorgungsprojekte: Für die identifizierten Wärmenetzgebiete werden Machbarkeitsstudien durchgeführt, erste Planungen begonnen und – wenn möglich – erste Bauabschnitte realisiert. Der Anteil erneuerbarer Wärmeerzeugung steigt bis 2030 von aktuell 21 % auf rund **28 %**.

Stützjahr 2035

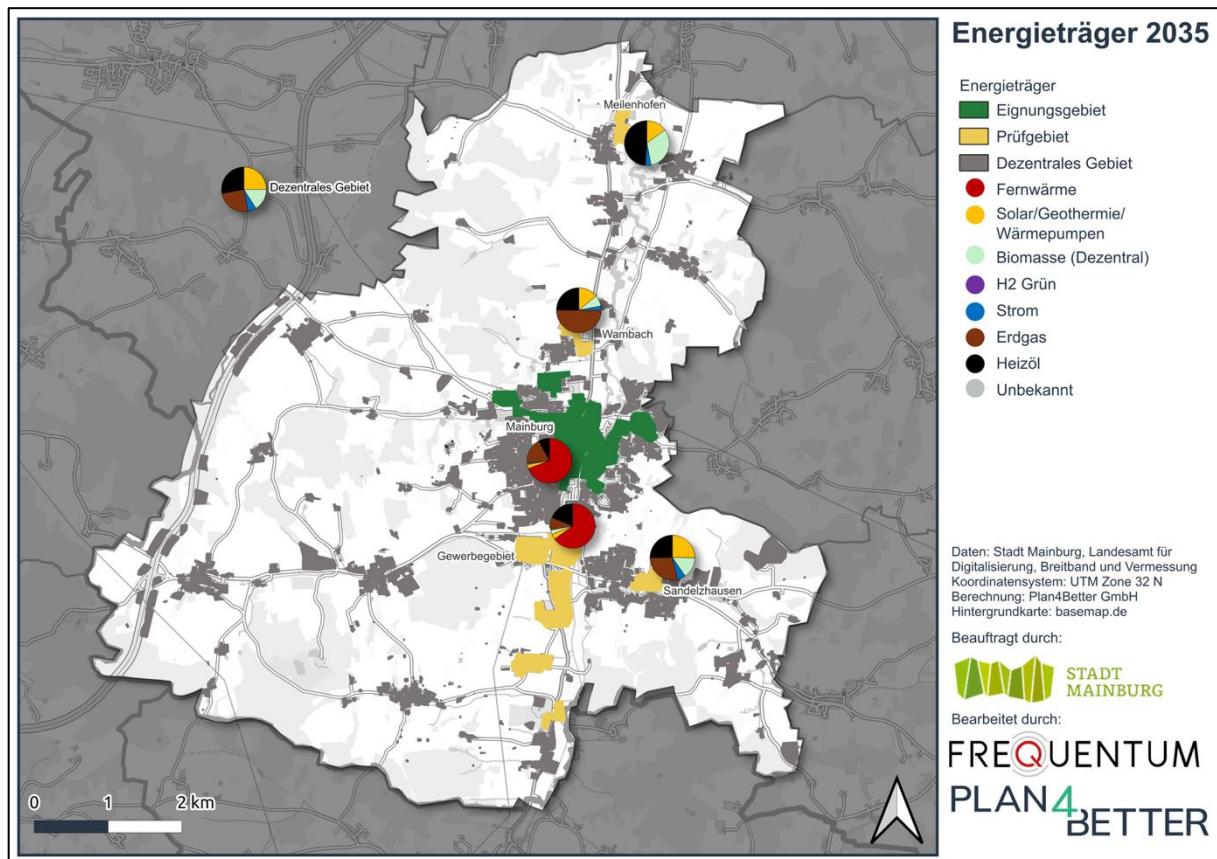


Abb. 35: Wärmeerzeugungsstruktur 2035

Zwischen 2030 und 2035 steht die Umsetzung erster zentraler Wärmenetze im Vordergrund:

- **Innenstadt-Wärmenetz (Eignungsgebiet):** Versorgung über eine zentrale Flusswasserwärmepumpe mit Wasser aus der Abens.
- **Gewerbegebiet Süd (Prüfgebiet):** Nutzung industrieller Abwärme und Biomasse als Hauptwärmequellen.

Gleichzeitig schreitet auch die dezentrale Umstellung auf Umweltwärme weiter voran – vor allem in den Randgebieten ohne Netzanschluss. Im Jahr 2035 liegt der Anteil erneuerbarer Wärme bereits bei etwa **57 %**.

Stützjahr 2040

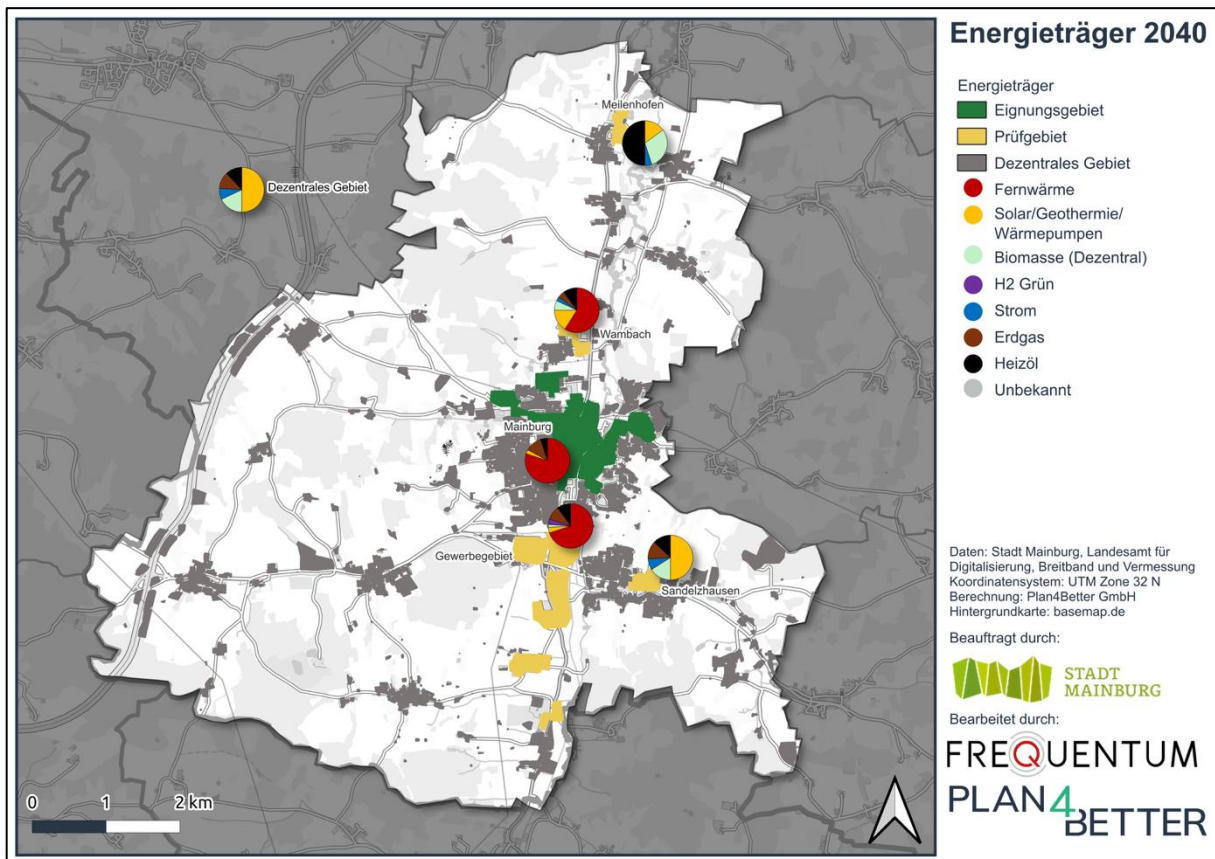


Abb. 36: Wärmeerzeugungsstruktur 2040

Bis 2040 wird ein drittes Wärmenetz realisiert:

- **Wärmenetz im Gewerbegebiet Wambach (Prüfgebiet):** Nutzung von Flusswasserwärme aus der östlich verlaufenden Abens.

Zudem steigen die Anschlussquoten an die bestehenden Netze in der Innenstadt und im Gewerbegebiet Süd durch den Anschluss weiterer Gebäude kontinuierlich an. Auch der dezentrale Ausbau setzt sich fort – beispielsweise durch den Einbau von Wärmepumpen in Ein- und Mehrfamilienhäusern. Der Anteil erneuerbarer Wärme steigt auf etwa **73 %**.

Im **Zieljahr 2045** wird die vollständige Umstellung auf erneuerbare Wärme angestrebt:

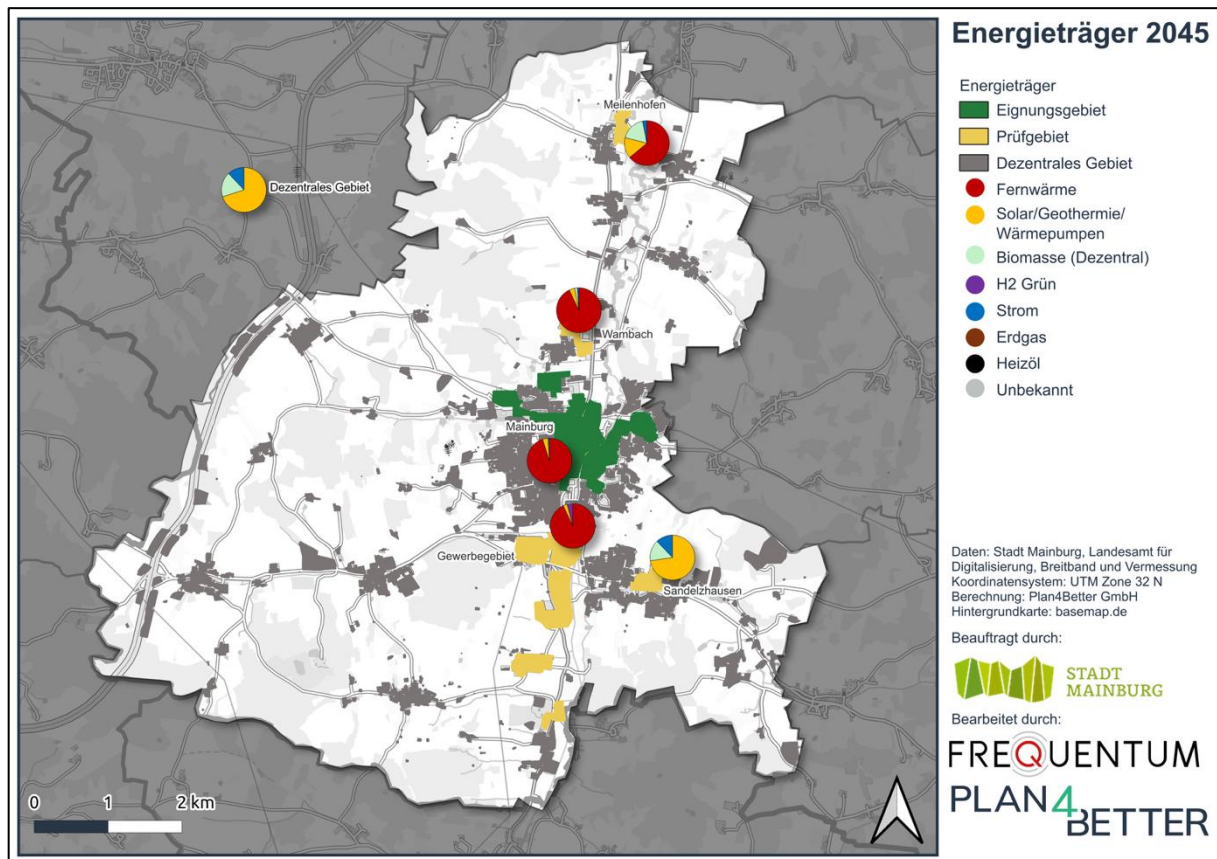


Abb. 37: Wärmeerzeugungsstruktur 2045

- **Inbetriebnahme eines vierten Wärmenetzes in Meilenhofen (Prüfgebiet):** ebenfalls basierend auf Flusswasserwärme aus der Abens.
- Weitere Anschlusssteigerungen in allen bestehenden Netzen.
- Flächendeckender Umstieg auf erneuerbare Einzelheizsysteme in bisher nicht angeschlossenen Gebieten.

Wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben, wird zudem erwartet, dass der Wärmebedarf durch **Effizienzsteigerung und energetische Sanierung** bis 2045 um rund **13 %** sinkt.

Der gesamte Transformationspfad – also sowohl der **sinkende Bedarf**, die **Umstellung von fossilen Heizsystemen auf erneuerbare Technologien** als auch der **Aufbau und die Erweiterung zentraler Wärmenetze** – wird durch gezielte Maßnahmen aktiv unterstützt. Diese werden im nachfolgenden Kapitel detailliert beschrieben und umfassen unter anderem:

- die Durchführung vertiefender **Machbarkeitsstudien**,
- die schrittweise **Umstellung dezentraler Heizsysteme auf erneuerbare Energien** (z. B. Wärmepumpen),

- sowie die „Initiative Photovoltaik“, die Strom aus PV-Anlagen für die Wärmeerzeugung nutzbar machen soll.

Durch diese koordinierte Umsetzung kann das Ziel einer **klimaneutralen Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien bis zum Jahr 2045** realistisch doch ambitioniert erreicht werden.

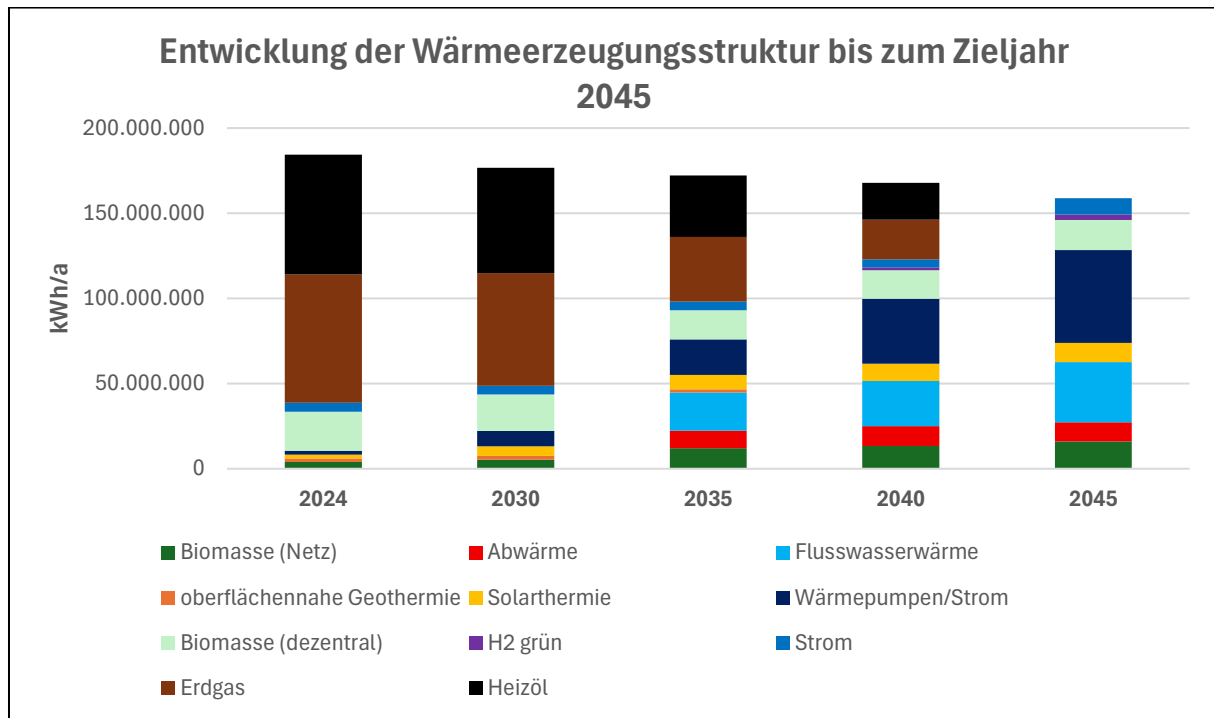


Abb. 38: Entwicklung der Wärmeerzeugungsstruktur bis zum Zieljahr 2045

4.3.3. Entwicklung der Treibhausgasemissionen

Im Ausgangsjahr 2024 verursachte die Wärmeerzeugung in der Stadt Mainburg rund 42.000 Tonnen CO₂-Äquivalente. Dies entspricht etwa 2,8 Tonnen pro Einwohner und liegt damit über dem bundesweiten Durchschnitt. Hauptverursacher dieser Emissionen waren die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl, die den Großteil der Wärmeversorgung ausmachten (vgl. Kapitel 2).

Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist es, die treibhausgasbedingten Emissionen bis zum Jahr 2045 nahezu vollständig zu reduzieren. Dieser Transformationspfad geht einher mit dem vollständigen Ausstieg aus fossilen Brennstoffen und dem consequenten Ausbau erneuerbarer Energien. Entsprechend sinken die CO₂-Emissionen in den kommenden Stützjahren sukzessive.

In der ersten Phase bis 2030 erfolgen erste Umstellungen dezentraler Heizsysteme auf erneuerbare Technologien wie Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse. Der Rückgang der Treibhausgasemissionen bleibt in dieser Phase jedoch noch moderat – nicht primär, weil die neuen Technologien ineffizient wären, sondern weil der Großteil der fossilen Heizsysteme (Öl und Gas) weiterhin in Betrieb bleibt. Zudem werden strombasierte Wärmeerzeuger in dieser frühen Phase oft noch mit Strom aus dem allgemeinen Strommix betrieben, was ihre Emissionsbilanz zusätzlich beeinflusst. Erst

mit wachsendem Anteil an Ökostrom und einer stärkeren Marktdurchdringung der erneuerbaren Systeme wird der Klimaschutzeffekt deutlicher sichtbar.

Zwischen 2030 und 2035 setzt ein deutlicher Rückgang der Emissionen ein: Zwei zentrale Wärmenetze auf Basis erneuerbarer Quellen – Flusswasserwärme, Biomasse und Abwärme – gehen in Betrieb. Gleichzeitig werden immer mehr Gebäude mit erneuerbaren dezentralen Heizsystemen ausgestattet. Auch die spezifischen Emissionsfaktoren der Technologien verbessern sich in dieser Phase deutlich, da ein wachsender Anteil des genutzten Stroms aus regenerativen Quellen stammt.

Bis 2040 konsolidiert sich der Trend: Ein weiteres Wärmenetz im Bereich Wambach sowie ein anhaltender Rückgang fossiler Heizsysteme führen zu einem erneuten deutlichen Emissionsrückgang. Die CO₂-Emissionen durch die Wärmeerzeugung sinken auf ein Minimum – getrieben durch den weiteren Ausbau von Wärmepumpen, Flusswasserwärme, Solarthermie und Biomasse. Zudem werden immer mehr Technologien vollständig mit Ökostrom betrieben.

Im Zieljahr 2045 ist der Wandel vollzogen: Die fossilen Energieträger Erdgas und Heizöl sind vollständig aus dem Wärmesektor in Mainburg verdrängt. Alle Wärmeerzeugungssysteme basieren auf erneuerbaren Quellen. Lediglich minimale Emissionen – unterhalb von 500 Tonnen CO₂ pro Jahr – verbleiben noch, beispielsweise durch einzelne Reststoffverwertungen oder technische Übergangsbereiche. Damit erreicht die Kommune faktisch eine klimaneutrale Wärmeversorgung.

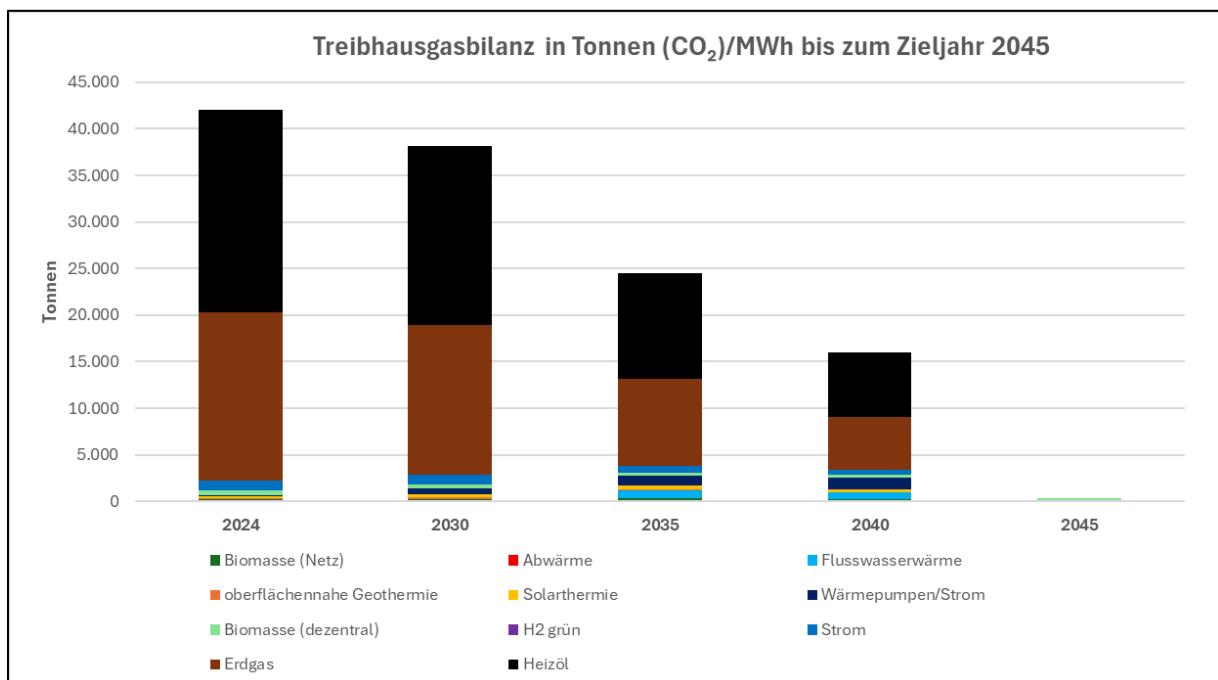


Abb. 39: Treibhausgasbilanz in Tonnen (CO₂)/MWh bis zum Zieljahr 2045

4.4. Kostenprognosen für typische Versorgungsfälle in Mainburg – Wärmevollkostenvergleich bei Heizungsmodernisierung

Steht die Erneuerung des Heizsystems an, so haben Hauseigentümerinnen und -eigentümer in Mainburg heute eine große Auswahl an Heizungstechnologien. Die Entscheidung fällt angesichts regulatorischer Vorgaben, steigender Energiepreise und unterschiedlicher technischer Anforderungen jedoch zunehmend schwer. Eine Heizungsmodernisierung ist immer auch eine langfristige Investition – entsprechend sorgfältig sollte sie vorbereitet sein.

Ein zentraler Aspekt bei der Entscheidungsfindung ist die Kostenprognose über die Nutzungsdauer des neuen Systems. Dabei reicht es nicht aus, nur auf die Brennstoffpreise zu blicken oder den Anschaffungspreis zu vergleichen. Für einen aussagekräftigen wirtschaftlichen Vergleich müssen alle relevanten Kostenbestandteile berücksichtigt werden – also Investitions-, Verbrauchs- und Betriebskosten. Eine solche Wärmevollkostenbetrachtung liefert belastbare Grundlagen für individuelle Entscheidungen und für die Bewertung zentraler Wärmeversorgungsoptionen wie Nahwärmenetze.

Vollkostenvergleich – Beispielhafter Versorgungsfall: Einfamilienhaus

Der folgende Kostenvergleich basiert auf einem typischen unsanierten Einfamilienhaus in Mainburg mit 150 m² Wohnfläche, 25.000 kWh Jahreswärmebedarf und 15 kW Heizlast. Das Gebäude wird aktuell mit Heizöl beheizt. Betrachtet werden die jährlichen Vollkosten folgender Heizsysteme:

- Luft/Wasser-Wärmepumpe mit und ohne PV-Unterstützung
- Sole/Wasser-Wärmepumpe
- Pelletkessel mit optionaler Kombination aus Brauchwasser-Wärmepumpe oder PV
- Anschluss an ein biomassebasiertes Nahwärmenetz
- Fossile Alternativen (Öl, Gas) als Referenz

Die Vollkosten setzen sich zusammen aus:

- Kapitalgebundenen Kosten (Investitionen über 20 Jahre)
- Bedarfsgebundenen Kosten (Brennstoffe, Strom, CO₂-Abgaben)
- Betriebsgebundenen Kosten (Wartung, Schornsteinfeger, Grundgebühren)

Zusätzlich berücksichtigt:

- Förderungen gemäß Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Preisniveaus für Energie (Stand Januar 2025, inkl. CO₂-Preis)

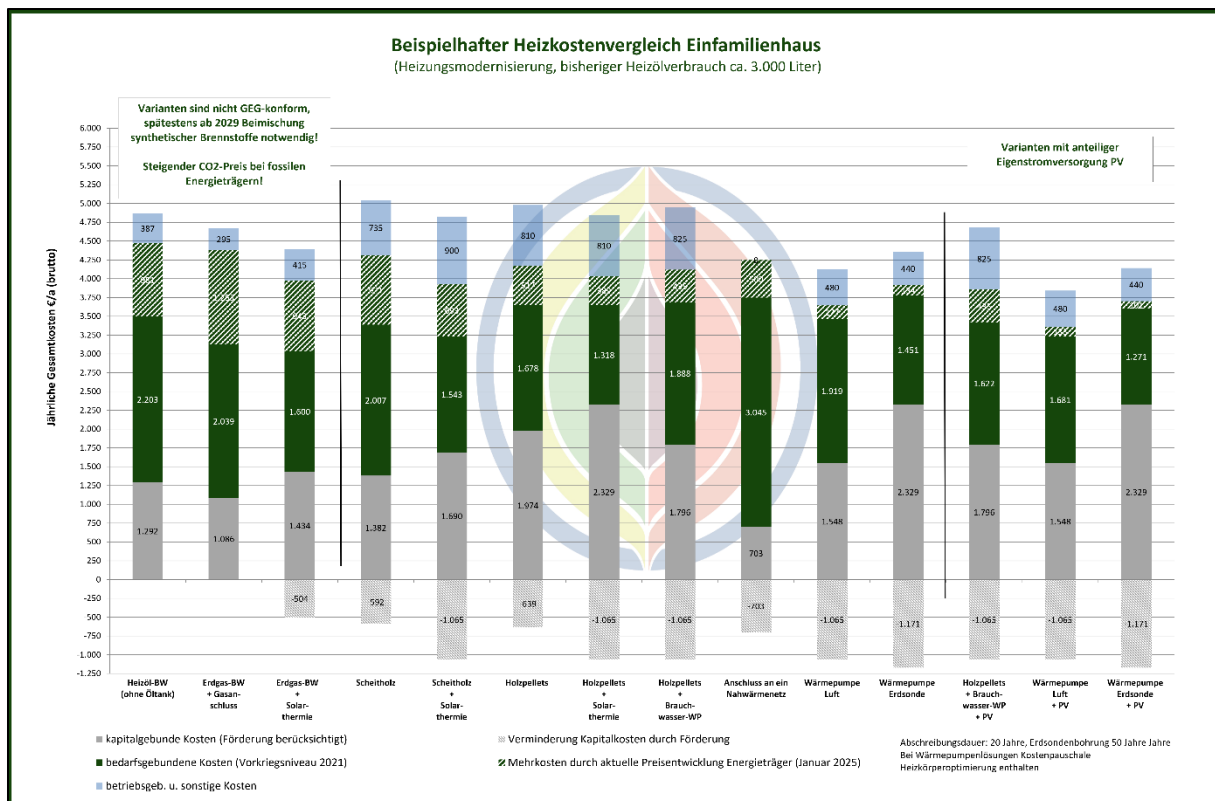


Abb. 40: Beispielhafter Heizkostenvergleich Einfamilienhaus (C.A.R.M.E.N.e.V. 2025)

Kernaussagen aus dem Kostenvergleich

1. Wärme hat ihren Preis – aber erneuerbare Wärme ist konkurrenzfähig

Bei aktuellen Energiepreisen liegen die durchschnittlichen Heizkosten je nach System zwischen ca. 3.800 und 5.000 € jährlich. Daraus ergeben sich Vollkosten zwischen 15 und 20 ct/kWh. Besonders günstig schneiden Wärmepumpen in Kombination mit Photovoltaik und der Anschluss an ein regeneratives Nahwärmenetz ab. Heizöl und Erdgas zeigen hingegen die höchsten laufenden Kosten – vor allem aufgrund der CO₂-Bepreisung.

2. Energiekosten bleiben dauerhaft hoch

Fossile Energieträger und Holzbrennstoffe haben sich auf einem neuen Preisniveau stabilisiert, das teils deutlich über dem der Vorkriegsjahre liegt. Während Scheitholz regional starken Preisschwankungen unterliegt, profitieren strombetriebene Systeme wie Wärmepumpen mittlerweile wieder von speziellen Heizstromtarifen.

3. CO₂-Bepreisung belastet fossile Heizsysteme spürbar

Im Jahr 2025 beträgt der CO₂-Preis bereits 55 €/t CO₂ – mit Mehrkosten von ca. 517 € bei Ölheizungen und 330 € bei Erdgas. Bis 2030 könnten sich diese Zusatzkosten auf das Zwei- bis Dreifache erhöhen. Regenerative Heizsysteme sind davon nicht betroffen und bieten daher langfristige Planungssicherheit.

4. Gesetzliche Vorgaben machen fossile Systeme unattraktiv

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) verpflichtet seit 2024 zur Nutzung von mindestens 65 % erneuerbarer Energien beim Heizungstausch. Fossile Heizungen gelten damit nicht mehr als zukunftsfähig – auch wenn Übergangsfristen gelten. Holzheizungen, Wärmepumpen und Nahwärme erfüllen diese Vorgabe problemlos.

5. Förderung macht den Umstieg wirtschaftlich attraktiv

Die BEG-Förderung ermöglicht Zuschüsse bis zu 70 % – insbesondere für Wärmepumpen, Pelletheizungen und Wärmenetzanschlüsse. Die Förderung reduziert die kapitalgebundenen Kosten deutlich. Teure Hybridsysteme profitieren aufgrund abgesenkter Förderhöchstgrenzen hingegen weniger.

6. Wärmepumpe oder Pellet – die besten Optionen im Bestand

Wärmepumpen sind besonders wirtschaftlich, wenn sie in gut gedämmten Gebäuden mit geeigneten Heizflächen eingesetzt werden oder PV-Strom genutzt wird. Pelletheizungen punkten im Altbau, da sie keine besonderen Anforderungen an die Vorlauftemperatur stellen.

7. PV und Wärmepumpe: ein starkes Team

Die Nutzung von PV-Strom zur Versorgung der Wärmepumpe senkt die Strombezugskosten erheblich. In der Kombination ergibt sich ein hoher Autarkiegrad und eine attraktive Gesamtkostenbilanz. Mit Speicherlösungen lässt sich der Eigenverbrauch weiter steigern.

8. Nahwärme – sicher, komfortabel und stabil im Preis

Ein Anschluss an ein regenerativ gespeistes Nahwärmenetz ist eine komfortable Lösung ohne Investitionsrisiken. Preisstabilität, keine Wartungskosten und der geringe Platzbedarf im Gebäude machen Nahwärme zur wirtschaftlich wie technisch interessanten Option für viele Haushalte in Mainburg.

Die Analyse zeigt: Regenerative Heizsysteme sind nicht nur ökologisch sinnvoll, sondern auch wirtschaftlich konkurrenzfähig – insbesondere unter Berücksichtigung der CO₂-Bepreisung, der Förderung und der Preisentwicklung am Energiemarkt. Die tatsächlichen Kosten können je nach Gebäude, Technik und Umsetzung variieren, doch die Tendenz ist klar: Wärmepumpe, Pelletheizung und Nahwärme sind die Heizsysteme der Zukunft – auch in Mainburg.

Wer den Heizungstausch frühzeitig plant, sich informiert und Fördertöpfe nutzt, kann langfristig Kosten sparen – und leistet zugleich einen aktiven Beitrag zur lokalen Wärmewende (C.A.R.M.E.N.e.V. 2025).

4.5. Nicht-lokale Ressourcen in der Wärmeplanung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde auch geprüft, inwieweit nicht-lokale Ressourcen einen Beitrag zur zukünftigen Wärmeversorgung leisten können. Dazu zählen insbesondere Strom aus dem überregionalen Netz für strombasierte Heiztechnologien

(z. B. Wärmepumpen), zukünftig verfügbarer grüner Wasserstoff sowie überregional bezogene Biomasse.

Diese Ressourcen können kurzfristig oder ergänzend zur lokalen Wärmebereitstellung eingesetzt werden, bieten jedoch auch Herausforderungen hinsichtlich Umweltwirkungen, Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit. Beispielsweise ist Strom aus dem allgemeinen Netz derzeit noch nicht vollständig klimaneutral. Auch importierte Biomasse kann durch Transportemissionen und Preisschwankungen ökologische und ökonomische Nachteile mit sich bringen. Sollte sich zudem ein Unternehmen oder Betrieb in Mainburg zukünftig für die Nutzung von grünem Wasserstoff entscheiden, wird dieser ebenfalls voraussichtlich nicht lokal erzeugt, sondern überregionale Bezugsquellen benötigen.

In Bezug auf die Biomasse zeigt die Potenzialanalyse für Mainburg ein theoretisches Nutzpotenzial von rund 31 GWh pro Jahr. Derzeit beträgt der tatsächliche Biomasseeinsatz circa 26 GWh, was bereits einen Großteil des theoretischen Potenzials ausschöpft. Da dieses maximale Potenzial in der Praxis nicht vollständig nutzbar ist – beispielsweise aufgrund von Eigentumsverhältnissen, naturschutzrechtlichen Einschränkungen oder logistischer Hürden – ist absehbar, dass ein Teil der zentralen wie auch dezentralen Biomasseversorgung künftig überregional gedeckt werden muss.

Die Wärmeplanung in Mainburg setzt daher vorrangig auf lokal verfügbare, erneuerbare Energiequellen wie Flusswasserwärme, solarthermische Potenziale sowie dezentral installierte Wärmepumpen mit perspektivischem Bezug von Ökostrom. Nicht-lokale Ressourcen werden ergänzend mitgedacht, spielen jedoch nur eine unterstützende Rolle in der langfristigen Transformationsstrategie.

5. Fokusgebiete

Mit der Auswahl zweier Fokusgebiete werden gezielt jene Bereiche in den Blick genommen, deren Umsetzung die Stadt Mainburg zeitnah vorantreiben möchte. Ausgewählt wurden das Eignungsgebiet „Mainburg Zentrum“ sowie das Prüfgebiet „Wambach“. Beide Gebiete zeichnen sich durch hohe Wärmeverbräuche aus, gleichzeitig war zu Beginn der kommunalen Wärmeplanung noch unklar, wie dort künftig eine klimafreundliche Wärmeversorgung realisiert werden kann.

Das Prüfgebiet „Gewerbegebiet Süd“ wurde ebenfalls als potenzielles Fokusgebiet geprüft. Da hier jedoch aktuell bereits eine eigenständige Machbarkeitsstudie für ein mögliches Wärmenetz läuft, konzentriert sich diese Wärmeplanung auf die beiden genannten Gebiete.

Da sich die Fokusgebiete mit den zuvor beschriebenen Eignungs- und Prüfgebieten überschneiden, erfolgt an dieser Stelle nur eine knappe Darstellung.

Mainburg Zentrum

Mainburg Zentrum besitzt angesichts der zusammengefassten dezentralen Gebiete den höchsten Wärmebedarf der eingeteilten Gebiete. Der aktuelle Wärmebedarf liegt bei rund

45 GWh pro Jahr. Bis zum Zieljahr 2045 wird – infolge geplanter Sanierungsmaßnahmen und Effizienzsteigerungen der Heizsysteme – ein Rückgang auf etwa 39 GWh pro Jahr prognostiziert.

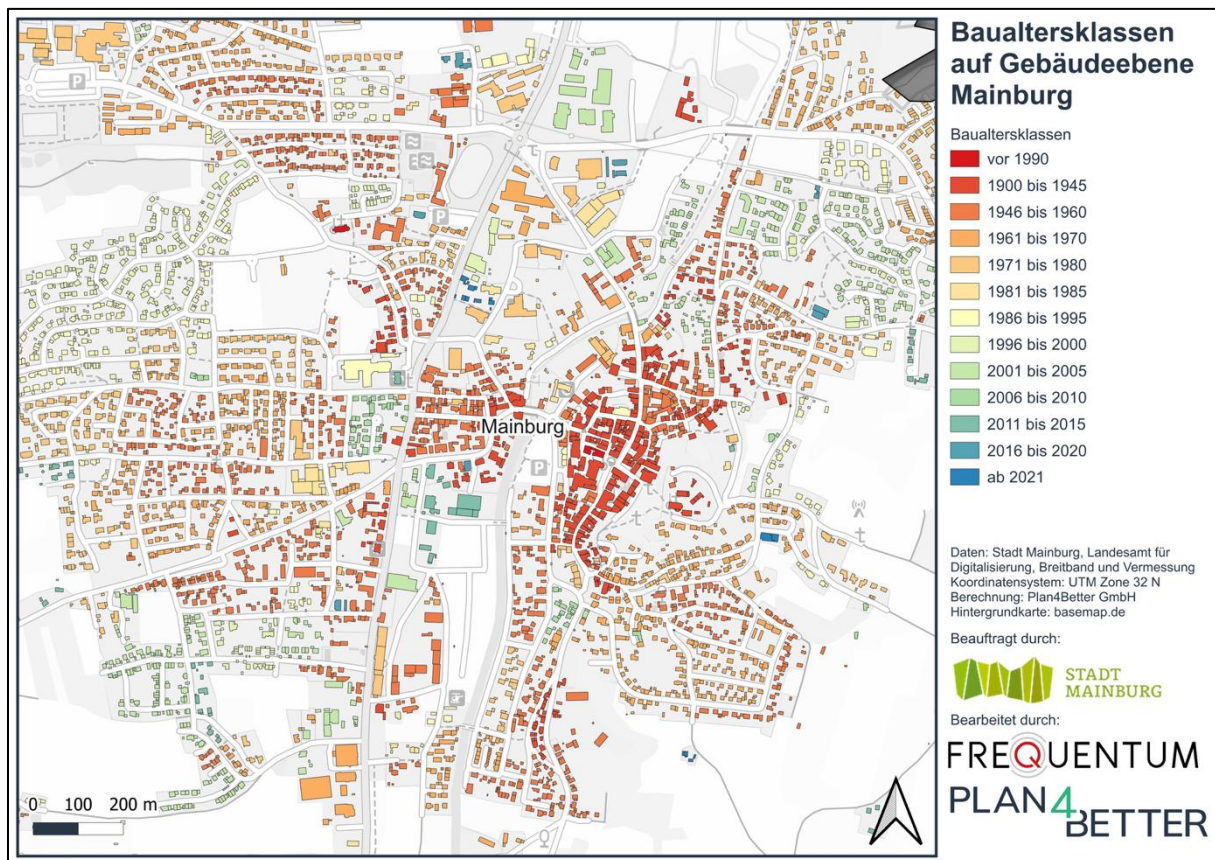


Abb. 41: Baualtersklassen in der Mainburger Innenstadt

Wie in Abb. 41 zu erkennen ist, befinden sich viele der ältesten Gebäude Mainburgs in und um die Altstadt sowie im nordwestlichen Teil des Stadtgebiets (Eignungsgebiet). Aufgrund des hohen Alters und der damit einhergehenden schlechten Dämmung weisen diese Gebäude einen überdurchschnittlich hohen Wärmebedarf auf. Gleichzeitig ergibt sich daraus ein besonders großes Potenzial für Wärmebedarfsreduktion durch energetische Sanierungen.

Zu Beginn der Wärmeplanung stellte sich die grundlegende Frage, wie dieses Gebiet künftig nachhaltig und möglichst klimaneutral mit Wärme versorgt werden kann. Aktuell basiert die Wärmeversorgung im Fokusgebiet überwiegend auf fossilen Energieträgern – allen voran Erdgas, gefolgt von Heizöl sowie einem kleineren Anteil dezentraler Biomasse und weiterer kleinteiliger Energieträger. Da bislang lediglich ein kleines Gebäudenetz vorhanden ist, war zu prüfen, welches zukünftige Versorgungskonzept geeignet ist.

Die detaillierte Bestands- und Potenzialanalyse ergab, dass der größte Teil des Fokusgebiets künftig durch ein großflächiges Wärmenetz auf Basis von Flusswasserwärme aus der Abens versorgt werden soll. Die Abens fließt genau durch die Mainburger Altstadt und ist somit perfekt gelegen. Die Wärme wird dabei über eine oder zwei zentrale Großwärmepumpe ins Netz eingespeist. Die Voraussetzungen sind günstig:

Im Fokusgebiet liegen sowohl eine hohe Wärmelinienichte als auch ausreichend große Ankerkunden vor, um eine wirtschaftliche Umsetzung zu ermöglichen.

Gebäude, die nicht an das Wärmenetz angeschlossen werden können, sollen künftig dezentral über Wärmepumpen, Ökostrom oder Biomasse versorgt werden.

Wambach - Gewerbegebiet

Das Fokusgebiet Wambach weist insgesamt einen vergleichsweise geringen Wärmebedarf auf. Aktuell liegt dieser bei rund 4 GWh pro Jahr und soll bis zum Zieljahr 2045 durch Effizienzsteigerungen auf etwa 3,5 GWh pro Jahr gesenkt werden. Trotz der insgesamt moderaten Wärmemenge ist das Gebiet energetisch relevant, da es vorwiegend gewerblich geprägt ist und zahlreiche Einzelverbraucher mit hohem Wärmebedarf umfasst.

Die Baualtersklassenanalyse zeigt, dass der Großteil der Gebäude ab dem Zeitraum zwischen 1986 und 1995 errichtet wurde. Daher ist das Potenzial zur Wärmebedarfsreduktion im Vergleich zu älteren Gebieten geringer – mit einzelnen Ausnahmen bei unsanierten oder stark genutzten Gewerbeeinheiten.

Derzeit erfolgt die Wärmeversorgung überwiegend über Erdgas, ergänzt durch einige Heizölanlagen sowie kleinere Anteile dezentraler Biomasse- und Stromheizsysteme. Perspektivisch ist der Aufbau eines Wärmenetzes geplant, das über eine Flusswasserwärmepumpe gespeist wird. Die Wärme könnte entweder aus der östlich von Wambach verlaufenden Abens oder am Auslauf der nahegelegenen Kläranlage oder durch eine Kombination der beiden Energiequellen entnommen werden.

Der Großteil der Gebäude im Fokusgebiet soll künftig an das Wärmenetz angeschlossen werden. Nicht angeschlossene Gebäude sollen mit dezentralen Lösungen wie Wärmepumpen, Biomasseheizungen oder Ökostrom versorgt werden.

Besonders hervorzuheben ist die geplante Erweiterung des Gewerbegebiets im Osten. Damit ergeben sich zusätzliche Anschlussmöglichkeiten für neue Ankerkunden. Um diese frühzeitig in die Wärmeplanung zu integrieren, ist ein kontinuierlicher Austausch mit den ansiedelnden Unternehmen essenziell, um eine möglichst hohe Anschlussquote zu erreichen.

Insgesamt soll in den Fokusgebieten – ebenso wie in den übrigen Teilen des Stadtgebiets – angestrebt werden, die im Maßnahmenkatalog beschriebenen Ansätze möglichst konsequent umzusetzen. Ziel ist es, die Wärmeplanung gezielt voranzubringen, konkrete Projekte anzustoßen und damit eine tragfähige Grundlage für die schrittweise Transformation der Wärmeversorgung in Mainburg zu schaffen. Die konsequente Umsetzung der Maßnahmen bildet dabei eine wichtige Voraussetzung für den erfolgreichen weiteren Verlauf des Prozesses.

6. Maßnahmen und Wärmewendestrategie

6.1. Wärmewendestrategie

Die Wärmewendestrategie der Stadt Mainburg beschreibt den Weg zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis spätestens 2045. Sie baut auf den Ergebnissen der Bestands-, Potenzial- und Eignungsanalyse auf und konkretisiert, mit welchen Schritten und Prioritäten der Übergang von fossilen zu erneuerbaren Wärmeerzeugungssystemen erreicht werden kann. Sie wird in drei unterschiedliche Phasen unterteilt:

Phasen der Umsetzung

- **Kurzfristig (bis 2030):**
Fokus auf die Machbarkeitsprüfung und frühzeitige Planung von Wärmenetzen in Eignungsgebieten und Prüfgebieten. Parallel erfolgt die Förderung dezentraler, erneuerbarer Heizsysteme und die gezielte energetische Sanierung kommunaler Gebäude. Verwaltung und Politik schaffen die organisatorischen und personellen Voraussetzungen für eine kontinuierliche Umsetzungsbegleitung.
- **Mittelfristig (2030–2040):**
Schrittweiser Ausbau priorisierter Wärmenetzgebiete, Integration erneuerbarer Quellen wie Solarthermie, Flusswasserwärme, Luftwärmepumpe, Abwärme, Biomasse. Weitere Dekarbonisierung des Gebäudebestands durch Sanierungsförderung und Beratung.
- **Langfristig (2040–2045):**
Vollständige Umstellung aller verbleibenden fossilen Heizsysteme, Fertigstellung des strategischen Netzausbaus, Integration von Wärmespeichern sowie mögliche Ergänzung durch grüne Gase oder Wasserstoff bei Bedarf.

Begleitende Maßnahmen

Die Wärmewendestrategie sieht außerdem vor:

- Aufbau eines kommunalen Energiemanagements und kontinuierliche Fortschreibung des Wärmeplans,
- Intensivierung der Energieberatung für private Haushalte,
- Nutzung von Synergien mit anderen Infrastrukturprojekten (z. B. Straßensanierung),
- Einbindung regionaler Akteure und Handwerksbetriebe zur Stärkung der lokalen Wertschöpfung.

Zielbild

Die Wärmewende in Mainburg ist mehr als ein technischer Transformationsprozess: Sie ist ein wirtschaftliches, soziales und ökologisches Gemeinschaftsprojekt. Ihre Umsetzung schafft langfristige Versorgungssicherheit, reduziert Abhängigkeiten von

fossilen Energieträgern und leistet einen aktiven Beitrag zum Klimaschutz und zur regionalen Wertschöpfung.

6.2. Maßnahmen zur Umsetzung der Wärmewende

Um eine erfolgreiche Wärmewende in Mainburg durchsetzen zu können, wurden die im Folgenden aufgelisteten Maßnahmen erarbeitet. Sie basieren auf den lokalen Gegebenheiten und Möglichkeiten der Kommune und können in die Handlungsfelder **Information, Energieeinsparung und -effizienz, Energieerzeugung und -verteilung**, sowie **Stromerzeugung** eingeteilt werden. Die Maßnahmen und ihre Handlungsfelder können der Übersicht in Tab. 12 entnommen werden und sind anschließend in Steckbriefen ausgearbeitet.

Tab. 12: Übersicht über die Handlungsfelder und zugehörigen Maßnahmen

1.	Information
	Maßnahme 1: Einrichtung einer Auskunftsstelle für Gebäudeeigentümer
	Maßnahme 2: Platzierung Energieberater und Energieeffizienz-Experten
	Maßnahme 3: Umwelt- und Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche
2.	Energieeinsparung und -effizienz
	Maßnahme 4: Prämierung vorbildlicher Projekte
	Maßnahme 5: Heizungsoptimierung/hydraulischer Abgleich
	Maßnahme 6: Sanierung kommunaler Gebäude
3.	Energieerzeugung und -verteilung
	Maßnahme 7: Heizungstausch in Richtung dezentraler erneuerbarer Energien
	Maßnahme 8: Übergangsheizungen während Bau eines Wärmenetzes
	Maßnahme 9: Machbarkeitsstudie zur Erschließung von Flusswasserwärme
	Maßnahme 10: Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 1: Stadt Nord (Machbarkeitsstudie - Eignungsgebiet)
	Maßnahme 11: Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 2: Mainburg Zentrum (Machbarkeitsstudie - Eignungsgebiet)
	Maßnahme 12: Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 3: Wambach-Gewerbegebiet (Machbarkeitsstudie - Prüfgebiet)
	Maßnahme 13: Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 4: Ausbau/Transformation Wärmeversorgungsnetze/Nutzung ungenutzter Abwärme (Gewerbegebiet-Süd - Prüfgebiet)
	Maßnahme 14: Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 5: Meilenhofen (Machbarkeitsstudie-Prüfgebiet)
	Maßnahme 15: Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 6: Sandelzhausen (Machbarkeitsstudie-Prüfgebiet)
4.	Stromerzeugung
	Maßnahme 16: Initiative Photovoltaik

Maßnahme 1: Einrichtung einer Auskunftsstelle für Gebäudeeigentümer	
Information	
Ziel der Maßnahme	
Beratung von Gebäudeeigentümern zu Energiethemen wie Förderung, Sanierung, Energieerzeugung anzuregen	
Beschreibung der Maßnahme	
Die Maßnahme ist in Mainburg bereits etabliert: In Kooperation mit dem Verbraucherservice Bayern wurde eine Auskunftsstelle eingerichtet, die genau diese Aufgaben übernimmt. Bürgerinnen und Bürger können sich dort regelmäßig beraten lassen. Die Termine für die Beratungsangebote werden über verschiedene Kanäle (z. B. Zeitung, Flyer, Website) kommuniziert.	
Zeitliche Einordnung	Bereits umgesetzt
Dauer der Maßnahme	Dauerhaft angelegt bis zum Zieljahr 2045
Verantwortung / Akteure	Kommune und Verbraucherservice Bayern
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für Personal und ggf. Informationsmaterial
Herausforderungen	Erreichbarkeit der Zielgruppe
Erfolgsindikator	Anzahl der Teilnehmer an Beratungsterminen
Energie- und Klimawirkung	Mittel Beratung fördert energetische Sanierungen und senkt langfristig Emissionen

Maßnahme 2: Platzierung Energieberater und Energieeffizienz-Experten	
Information	
Ziel der Maßnahme	
Mehr gebäudescharfe Beratungen	
Beschreibung der Maßnahme	
Den Bewohnern werden die Verbraucherzentrale sowie mögliche lokale Energieberater vorgestellt und es sollen Gebäudebesichtigungen durchgeführt werden. Informationen über die genauen geförderten Leistungen und Förderungen können dadurch übergeben werden.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Vorstellung der Energieberater bis 2026
Verantwortung / Akteure	Lokale Energieberater und Kommune
Zielgruppe	Bürger
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für Energieberater
Herausforderungen	Erreichbarkeit und Interesse der Zielgruppe
Erfolgsindikator	Anzahl der durchgeführten Beratungen und Gebäudebesichtigungen
Energie- und Klimawirkung	Mittel Fördert Sanierungen und Heizungstausch mit CO ₂ -Einsparpotenzial

Maßnahme 3: Umwelt- und Klimaschutzbildung für Kinder und Jugendliche	
Information	
Ziel der Maßnahme	
Förderung eines nachhaltigen Bewusstseins bei Kindern und Jugendlichen	
Beschreibung der Maßnahme	
Verstetigung der Integration von Energie- und Klimaschutzthemen in den Schulunterricht (BNE-Schulen, Klimaschule Bayern), wie Unterrichtseinheiten zu Klimawandel, erneuerbaren Energien, Energieeffizienz und nachhaltiger Ernährung, Exkursionen zu Windparks, Solarparks oder Recyclinghöfen, um Schülern die Funktionsweise von erneuerbaren Energien praxisnah zu vermitteln.	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Einführung neuer Bildungsangebote innerhalb des nächsten Jahres
Verantwortung / Akteure	Kommune/Träger der Schulen
Zielgruppe	Kinder und Jugendliche
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für geschultes Personal/Fortbildungen der Lehrer, Exkursionen
Herausforderungen	Integration in vorhandenes Lehrprogramm
Erfolgsindikator	Durchgeführte Workshops/ Ausflüge/Unterrichtseinheiten, Einbindung in regulären Unterricht
Energie- und Klimawirkung	Niedrig Stärkt langfristig klimafreundliches Verhalten durch frühe Aufklärung

Maßnahme 4 – Prämierung vorbildlicher Projekte	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Durch die Prämierung guter Projekte im Bereich energetische Sanierung und nachhaltige Heizung könnte das Engagement der Bewohner/Investoren wertgeschätzt werden und andere motivieren	
Beschreibung der Maßnahme	
Jährlich wird ein Wettbewerb ausgelobt. Aufnahme in Umweltpreis.	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Laufzeit vorerst 5 Jahre lang, kann dauerhaft fortgeführt werden, wenn anhaltendes Interesse besteht
Verantwortung / Akteure	Kommune, Bewohner, Sponsoren (z.B. Unternehmen, Banken)
Zielgruppe	Bürger
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für Prämien
Herausforderungen	Finden von Investoren, Interesse an Teilnahme
Erfolgsindikator	Anzahl der prämierten Projekte
Energie- und Klimawirkung	Mittel Indirekte CO ₂ -Minderung durch Motivation zu Sanierung und erneuerbarem Heizen

Maßnahme 5 – Heizungsoptimierung/hydraulischer Abgleich	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Optimale Einstellung der vorhandenen Heizungen, um den Energiebedarf zu reduzieren	
Beschreibung der Maßnahme	
Gebäudeeigentümer erhalten Informationen bei Veranstaltungen oder online zu Anbietern, die einen hydraulischen Abgleich der Heizungen durchführen können. Die Heizanlagen werden nicht ausgebaut, sondern geprüft, um die Heizungseinstellung möglichst energetisch effizient zu setzen.	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Kann dauerhaft weitergeführt werden, bis zum Zieljahr
Verantwortung / Akteure	Kommune, Heizungsunternehmen der Region, Gebäudeeigentümer
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Kosten für die Optimierung: ca. 500-1.200€ je Gebäude Möglichkeit der Förderung von 15% via „Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)“
Herausforderungen	Erreichbarkeit und Interesse der Zielgruppe
Erfolgsindikator	Anzahl der optimierten Heizungen
Energie- und Klimawirkung	Hoch Direkte Senkung des Energieverbrauchs und CO ₂ -Ausstoßes durch effizienteren Heizbetrieb

Maßnahme 6 – Sanierung kommunaler Gebäude	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Verbesserung der Energieeffizienz kommunaler Gebäude durch Sanierungsmaßnahmen zur Reduzierung des Wärmeverbrauchs	
Beschreibung der Maßnahme	
Analyse des energetischen Ist-Zustands aller kommunalen Gebäude und Identifikation von Sanierungspotenzialen (z. B. Wärmedämmung, Fensteraustausch, Dachsanierung). Umsetzung von Steuerungs- und Regelungstechnik zur Effizienzsteigerung	
Zeitliche Einordnung	langfristig
Dauer der Maßnahme	Sukzessive Sanierung bis Zieljahr, je nach verfügbaren Mitteln
Verantwortung / Akteure	Kommune, Bauamt, Fachplaner für Gebäudetechnik
Zielgruppe	Kommune
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	
Herausforderungen	Finanzierung
Erfolgsindikator	Anzahl/Art der durchgeführten Sanierungsmaßnahmen
Energie- und Klimawirkung	Hoch Direkte Reduktion des Energieverbrauchs und der Emissionen im kommunalen Gebäudebestand

Maßnahme 7 – Heizungstausch in Richtung dezentraler erneuerbarer Heizungen	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Austausch fossiler Heizungen gegen Heizungen mit erneuerbaren Energien (z.B. Wärmepumpe)	
Beschreibung der Maßnahme	
<p>Infoveranstaltungen zum Thema Heizen mit erneuerbaren Heizungen statt Öl- und Gasheizungen. Insbesondere technische Varianten und das neue Gebäudeenergiegesetz (GEG) sollte im Rahmen von Aktionen im Vordergrund stehen und den Gebäudeeigentümern mögliche Optionen und Förderungen aufzeigen.</p> <p>Eine Kombination mit einer befristeten „Abwrackprämie für Heizöltanks“ wäre möglich, sofern sich ein Prämienfinanzier findet.</p>	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Bis alle dezentralen fossilen Heizungen ausgetauscht sind
Verantwortung / Akteure	Energieberater, Kommune
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	<p>Personal für Infoveranstaltungen, Finanzierung der Abwrackprämie, Förderung Heizungstausch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG EM)
Herausforderungen	Finanzierung der Abwrackprämie, evtl. Mangel an Fachpersonal
Erfolgsindikator	Anzahl der ausgetauschten Heizungen
Energie- und Klimawirkung	<p>Hoch</p> <p>Direkte Reduktion fossiler Energieträger im Gebäudebestand, Beitrag zur Klimaneutralität</p>

Maßnahme 8 – Übergangsheizungen vor Bau eines Wärmenetzes	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Gebäude im Potenzialgebiet von Wärmenetzen durch defekte Heizung nicht für Wärmenetz verlieren, sondern durch Übergangsheizung binden und später an Wärmenetz anschließen	
Beschreibung der Maßnahme	
<p>Aufbau eines Produktes „Leihheizung“ beim Energieversorger; Partnering mit lokalen Heizungsunternehmen und Aufbau eines Second-life-Marktes für Heizungen. Der Gebäudeeigentümer mit defekter Heizung kann bei Abschluss eines Wärmeliefervertrages eine neue oder gebrauchte Heizung für seine Haus so lange erhalten und nutzen bis der Anschluss an ein Wärmenetz erfolgt</p>	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Zwischen Bau des Netzes und Anschluss der Gebäude
Verantwortung / Akteure	EVU als Betreiber von Wärmenetzen, lokale Heizungsunternehmen, Kommune als Plattformpromoter und ggf. Partner mit Erfahrung bei gebrauchten Heizungen
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Leihkosten der Übergangsheizung
Herausforderungen	Technische Umsetzung, Überzeugung der Eigentümer
Erfolgsindikator	Anzahl der installierten Übergangsheizungen
Energie- und Klimawirkung	<p>Niedrig</p> <p>Brückentechnologie verhindert Lock-in-Effekte, fördert klimafreundliche Anschlussquote</p>

Maßnahme 9 – Machbarkeitsstudie zur Erschließung von Flusswasserwärme	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Untersuchung der technischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten zur Nutzung von Flusswasserwärme als erneuerbare Wärmequelle für die kommunale Wärmeversorgung.	
Beschreibung der Maßnahme	
Identifikation geeigneter Standorte entlang der Abens mit ausreichendem Wasserfluss und Temperatur. Analyse der potenziellen Wärmemengen, die durch Wärmetauscher und Wärmepumpen genutzt werden können. Untersuchung von Genehmigungsanforderungen und Umweltaspekten und schlussendlich Wirtschaftlichkeitsanalyse und mögliche Förderprogramme.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie
Verantwortung / Akteure	<u>Kommune</u> , Energieversorger, <u>Wasserwirtschaftsamt</u> , Umweltbehörden, Fachplaner für erneuerbare Energien
Zielgruppe	Kommune und Großverbraucher im Wärmenetzgebiet
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel <i>Prüfung</i> der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch Flusswasserwärme, noch keine Umsetzung

Maßnahme 10 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 1: Stadt Nord (Machbarkeitsstudie - Eignungsgebiet)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Prüfung eines Wärmenetzes auf Basis von erneuerbarer Energie und/oder Aquathermie (Flusswasserwärme)	
Beschreibung der Maßnahme	
Mögliche Nutzung der regenerativen Wärme durch ein Wärmenetz, welches das Stadtteilgebiet um den Schulcampus und Gewerbe umfasst.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung
Verantwortung / Akteure	Energieversorger und Kommune
Zielgruppe	Industrie- und Gewerbebetriebe, Schulcampus
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel <i>Prüfung</i> der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung

Maßnahme 11 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 2: Mainburg Zentrum (Machbarkeitsstudie - Eignungsgebiet)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Prüfung eines Wärmenetzes auf Basis von erneuerbarer Energie und/oder Aquathermie (Flusswasserwärme)	
Beschreibung der Maßnahme	
Mögliche Nutzung der Flusswasserwärme durch ein Wärmenetz, welches ein Teil der Innenstadt umfasst. Aufgrund des ehemaligen Wasserentnahmebauwerk an der Bahnhofstraße und der schon vorhandenen wasserrechtlichen Genehmigung und hohem Energiebedarf.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung
Verantwortung / Akteure	Energieversorger und Kommune
Zielgruppe	Gewerbe, Bewohner, Großverbraucher
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel <i>Prüfung</i> der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung

Maßnahme 12 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 3: Wambach-Gewerbegebiet (Machbarkeitsstudie - Prüfgebiet)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Prüfung eines Wärmenetzes auf Basis von erneuerbarer Energie und/oder Aquathermie (Flusswasserwärme)	
Beschreibung der Maßnahme	
Mögliche Nutzung der Flusswasserwärme durch ein Wärmenetz, welches die Gewerbegebiete um Wambach und Mainburg Nord umfasst. Aufgrund der Abens und der schon vorhandenen wasserrechtlichen Genehmigung und hohem Energiebedarf.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung
Verantwortung / Akteure	Energieversorger und Kommune
Zielgruppe	Industrie- und Gewerbegebiet
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel <i>Prüfung</i> der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung

Maßnahme 13 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 4: Ausbau/Transformation Wärmeversorgungsnetze/Nutzung ungenutzter Abwärme (Gewerbegebiet-Süd - Prüfgebiet)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Prüfung eines Wärmenetzes auf Basis von unvermeidbarer Abwärme. Ausbau des Bestandsnetzes.	
Beschreibung der Maßnahme	
Nicht vermeidbare, bisher ungenutzte industrielle Abwärmepotenziale im Süden Mainburgs (u.a. von/bei Leipfinger-Bader in Puttenhausen), Gebiete mit hohen Wärmebedarfen (gemischt: Industrie, Gewerbe, Privat) in unmittelbarer Nähe vorhanden, das ungenutzte Energiepotential entspricht ca. dem Bedarf von 800 – 1.000 Einfamilienwohnhäusern	
Zeitliche Einordnung	langfristig
Dauer der Maßnahme	Planung
Verantwortung / Akteure	Energieversorger, Kommune und Abwärmeproduzenten
Zielgruppe	Industrie, Gewerbe, Bewohner
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel Prüfung der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie

Maßnahme 14 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 5: Meilenhofen (Machbarkeitsstudie-Prüfgebiet)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Prüfung eines Wärmenetzes auf Basis von Aquathermie (Flusswasserwärme)	
Beschreibung der Maßnahme	
Mögliche Nutzung der Flusswasserwärme durch ein Wärmenetz, welches ein Teil von Meilenhofen umfasst.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung
Verantwortung / Akteure	Energieversorger und Kommune
Zielgruppe	Bewohner und Großverbraucher
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel <i>Prüfung</i> der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung

Maßnahme 15 – Zentrales erneuerbares Heizsystem – Wärmenetz 6: Sandelzhausen (Machbarkeitsstudie-Prüfgebiet)	
Energieeinsparung und -effizienz	
Ziel der Maßnahme	
Prüfung eines Wärmenetzes auf Basis von erneuerbarer Energie.	
Beschreibung der Maßnahme	
Mögliche Nutzung der regenerativen Wärme durch ein Wärmenetz, welches das Ortszentrum von Sandelzhausen umfasst.	
Zeitliche Einordnung	kurzfristig
Dauer der Maßnahme	Min. ein Jahr für Machbarkeitsstudie und Planung
Verantwortung / Akteure	Energieversorger und Kommune
Zielgruppe	Bewohner und Großverbraucher
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) <ul style="list-style-type: none"> • Modul I Transformationsplan: bis zu 50 % der förderfähigen Kosten • Modul II Realisierung: bis zu 40 % der förderfähigen Kosten • Modul IV Betriebskostenförderung: für Wärmepumpen abhängig von Wirtschaftlichkeitslücke BioWärme Bayern (für Biomasseheizwerk)
Herausforderungen	Anschlussinteresse der Großverbraucher, hohe Kosten
Erfolgsindikator	Beauftragung und Durchführung Machbarkeitsstudie
Energie- und Klimawirkung	Mittel <i>Prüfung</i> der klimafreundlichen Wärmeversorgung durch erneuerbare Energie, noch keine Umsetzung

Maßnahme 16 – Initiative Photovoltaik	
Strom	
Ziel der Maßnahme	
Erhöhung des Zubaus von PV-Anlagen in Kommune	
Beschreibung der Maßnahme	
Veranstaltung von Infoabenden zu Aufdach-PV-Anlagen, Steckersolar und Speichern für Bürger	
Zeitliche Einordnung	mittelfristig
Dauer der Maßnahme	Dauerhaft nach Bedarf und Interesse
Verantwortung / Akteure	Kommune, Energieversorger, ggf. Bürgerenergiegenossenschaften und Solarteure
Zielgruppe	Gebäudeeigentümer
Finanzierung und Fördermöglichkeiten	Finanzierung Infoabende
Herausforderungen	Interesse und Investitionswille der Bürger
Erfolgsindikator	Anzahl der neu installierten PV-Anlagen
Energie- und Klimawirkung	Hoch Emissionsfreier Strom, CO ₂ -Einsparung, lokale Energiewende

7. Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit sind zentrale Bestandteile einer erfolgreichen kommunalen Wärmeplanung. Sie gewährleisten, dass relevante Akteure frühzeitig in den Planungsprozess eingebunden werden, ihre Perspektiven und ihr Fachwissen einbringen können und die Öffentlichkeit transparent über Ziele, Maßnahmen und Entscheidungsgrundlagen informiert wird. Eine breite Beteiligung trägt wesentlich dazu bei, die Akzeptanz der Wärmeplanung zu erhöhen und ermöglicht es, potenzielle Zielkonflikte frühzeitig zu erkennen und konstruktiv zu bearbeiten.

Auch im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung für Mainburg wurde daher großer Wert auf eine konsensorientierte Zusammenarbeit mit den relevanten Akteursgruppen gelegt – insbesondere mit Energieversorgern, großen Wärmeverbrauchern, der Stadtverwaltung sowie der Bürgerschaft. Durch gezielte Beteiligungsformate und transparente Kommunikationsmaßnahmen wurde sichergestellt, dass der Planungsprozess nachvollziehbar bleibt und möglichst viele lokale Akteure eingebunden werden konnten.

Die konkreten Schritte und Formate der Beteiligung im Rahmen der Mainburger Wärmeplanung werden im Folgenden näher erläutert.

7.1. Akteursbeteiligung

Relevante Akteure

Im Rahmen der Wärmeplanung Mainburg wurden verschiedene zentrale Akteure frühzeitig in den Planungsprozess eingebunden:

- Energieversorger und Netzbetreiber wie Bayernwerk Netz, Energienetze Bayern und Energie Südbayern – zentrale Partner bei der Netztransformation und Bewertung von Potenzialen für Wasserstoff, Biogas und Abwärmenutzung.
- Große Wärmeabnehmer und Industrieunternehmen, etwa Leipfinger-Bader, Bachner Group und Puls Autotechnik – entscheidend für die Bewertung von Wärmenetzpotenzialen und industriellen Abwärmeströmen.
- Kommunale Vertreter, darunter der Bürgermeister, das Bauamt und die Klimaschutzmanagerin – maßgeblich für die Abstimmung innerhalb der Verwaltung und die Verankerung der Wärmeplanung im politischen Raum.

Durchgeführte Maßnahmen

Zur strukturierten Einbindung dieser Akteure wurden verschiedene Beteiligungsformate umgesetzt:

Akteurstreffen am 08.11.2024 im Rathaus Mainburg

In einem gemeinsamen Austausch wurden die wesentlichen Ergebnisse der Potenzialanalysen, Zwischenergebnisse der Befragungen sowie Szenarien und Maßnahmen diskutiert. Die Veranstaltung diente der frühzeitigen Information, dem Abgleich von Interessen und der Einbindung von Fachwissen. Vertreten waren u. a. kommunale Vertreter, Energieversorger, Industrieunternehmen sowie Projektverantwortliche. Ein besonderer Fokus lag auf Themen wie Wasserstofftransformation, der Nutzung industrieller Abwärme, der Umsetzbarkeit von Wärmenetzen sowie der Rolle dezentraler und zentraler Infrastrukturen.

Gewerbeumfrage

Zur Identifikation von Abwärmepotenzialen und zur Erhebung von Wärmebedarfen wurde eine Umfrage unter Mainburger Gewerbebetrieben durchgeführt. Die Ergebnisse flossen direkt in die Bewertung von Wärmenetzgebieten und Maßnahmenvorschläge ein.

Einzelgespräche mit Schlüsselakteuren

Ergänzend zum Akteurstreffen fanden bilaterale Gespräche mit einzelnen Unternehmen und Netzbetreibern statt – etwa zur konkreten Rolle von Wasserstoff oder zur Umsetzungsbereitschaft für Wärmenetzlösungen.

Diese Form der Akteursbeteiligung ermöglichte eine zielgerichtete und praxisnahe Planung, bei der sowohl wirtschaftliche als auch technische Realitäten Berücksichtigung fanden.

7.2. Bürgerbeteiligung

Die Öffentlichkeitsarbeit war ein zentrales Element der kommunalen Wärmeplanung in Mainburg. Ziel war es, frühzeitig Transparenz über Ziele, Vorgehen und Zwischenergebnisse zu schaffen, das Interesse der Bürgerinnen und Bürger zu wecken und deren Rückmeldungen aktiv in den Planungsprozess einzubinden. Auf diese Weise sollte das Verständnis für die Notwendigkeit einer klimafreundlichen Wärmeversorgung gestärkt und die Akzeptanz für künftige Maßnahmen erhöht werden.

Durchgeführte Maßnahmen

Bürgerinformationsveranstaltung (19.02.2025, Stadthalle Mainburg)

Die gut besuchte Veranstaltung diente der umfassenden Information über den bisherigen Planungsstand sowie der Einbindung der Öffentlichkeit. Im Mittelpunkt standen die Ziele und Nicht-Ziele der kommunalen Wärmeplanung, die Vorstellung der Bestands- und Potenzialanalyse und erste Maßnahmenideen. Ergänzend präsentierte die Firma Bachner einen Ausblick auf das mögliche Wärmenetz Süd, das derzeit auf seine Machbarkeit geprüft wird. Zwei offene Fragerunden gaben den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich aktiv zu beteiligen. Zudem wurden Hinweise auf Fördermöglichkeiten für Sanierung und Heizungsmodernisierung gegeben.



Abb. 42: Bürgerinfoabend in der Stadthalle

Vorstellung im Stadtrat (25.06.2025, Rathaus Mainburg)

Im Rahmen einer öffentlichen Sitzung wurde die kommunale Wärmeplanung dem Mainburger Stadtrat sowie interessierten Bürgerinnen und Bürgern vorgestellt. Anwesend waren rund 30–40 Personen, darunter etwa 20 Stadtratsmitglieder, interessierte Bürger sowie Vertreter der lokalen Presse.

Die Präsentation umfasste die zentralen Inhalte der Wärmeplanung, darunter die Bestands- und Potenzialanalyse, die vorgesehenen Wärmenetzeignungs- und Prüfgebiete, Zielszenarien sowie beispielhafte Maßnahmen. Zudem wurde anhand eines konkreten Beispiels die Funktionsweise einer Flusswasserwärmepumpe erläutert, da diese als potenzieller Baustein für die künftige Wärmeversorgung im Stadtgebiet in Betracht gezogen wird. Abschließend wurde auf mögliche nachfolgende Machbarkeitsstudien hingewiesen.

Im Anschluss an die Vorstellung fand eine offene Fragerunde statt. Die Diskussion zeigte das große Interesse der politischen Gremien und der Öffentlichkeit an der zukünftigen Wärmeversorgung sowie die Notwendigkeit einer engen Verzahnung zwischen Planung, Umsetzung und Kommunikation.



Abb. 43: Vorstellung im Stadtrat

Digitale Informationsangebote

Über die städtische Website wurden kontinuierlich Informationen zur Wärmeplanung bereitgestellt – darunter Hinweise auf Veranstaltungen, allgemeine Hintergründe zum Projekt sowie eine Zusammenfassung des Projektablaufs. Diese Online-Präsenz dient als zentrale Anlaufstelle für interessierte Bürgerinnen und Bürger.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung hat wesentlich zur Vertrauensbildung beigetragen und das Verständnis für die Herausforderungen der Wärmewende gefördert. Das rege Interesse an der Bürgerveranstaltung zeigt, dass die Wärmethematik in der Bevölkerung zunehmend an Relevanz gewinnt.

7.3. Ergebnisse und Ausblick

Die in Mainburg durchgeführten Maßnahmen zur Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit haben maßgeblich zur Qualität und Akzeptanz der kommunalen Wärmeplanung beigetragen. Dabei konnten folgende positive Wirkungen erzielt werden:

Effizienter Austausch unter Schlüsselakteuren

Der gezielte Dialog mit zentralen Akteuren – insbesondere Energieversorgern, großen Wärmeabnehmern, der lokalen Wirtschaft sowie der Stadtverwaltung – ermöglichte eine koordinierte Entwicklung möglicher Wärmeversorgungslösungen. Das Akteurstreffen im November 2024 legte hierfür eine wichtige Grundlage und bot Raum für den Austausch technischer, wirtschaftlicher und politischer Perspektiven.

Stärkung von Transparenz und Vertrauen

Die Bürgerinformationsveranstaltung im Februar 2025 und die Vorstellung des kommunalen Wärmeplans im Stadtrat sowie die kontinuierliche digitale Kommunikation haben dazu beigetragen, den Planungsprozess für die Öffentlichkeit nachvollziehbar zu gestalten. Durch offene Diskussionen, anschauliche Präsentationen und die Möglichkeit zur Rückmeldung wurde das Vertrauen in die kommunale Wärmeplanung gefördert.

Bewusstsein für Wärmewende geschärft

Die Kommunikation der Wärmeplanung und die Hinweise auf Fördermöglichkeiten für energetische Sanierung und Heizungsmodernisierung haben das Interesse vieler Bürgerinnen und Bürger an einer nachhaltigen Wärmeversorgung erhöht. Die Wärmeplanung wurde so auch als Impulsgeber für individuelle Maßnahmen im Gebäudebestand wahrgenommen.

Die Stadt Mainburg plant, auch über den Planungszeitraum hinaus im aktiven Austausch mit Bürgerinnen und Bürgern sowie relevanten Akteuren zu bleiben. Mit Blick auf die Umsetzung der festgelegten Maßnahmen sollen die begonnenen Beteiligungsformate fortgeführt und ausgebaut werden. Ziel ist es, die Wärmewende gemeinsam mit lokalen Akteuren voranzutreiben und langfristig eine sichere, wirtschaftliche und klimafreundliche Wärmeversorgung für Mainburg zu gewährleisten.

8. Umsetzungskontrolle

8.1. Verstetigungsstrategie inklusive Organisationsstrukturen

Die Wärmeplanung ist kein einmaliges Projekt, sondern muss als kontinuierlicher, lernender Prozess verstanden und betrieben werden. Die im vorherigen Kapitel erläuterten Maßnahmen unterstützen die Erreichung der emissionsbezogenen Ziele der kommunalen Wärmeplanung. Ihre Umsetzung ist jedoch nicht allein von lokalen Faktoren abhängig; sie wird maßgeblich durch externe Akteure und übergeordnete Rahmenbedingungen beeinflusst. Hierzu gehören unter anderem gesetzliche Vorgaben auf Bundes- und Landesebene, Fördermöglichkeiten sowie (geo)politische Trends. Um auf diese Dynamiken angemessen reagieren zu können, den Fortschritt bei der Zielerreichung langfristig zu überwachen und zusätzlichen Handlungsbedarf einschätzen zu können, ist eine regelmäßige Lagebewertung unerlässlich. Die Verstetigungsstrategie verfolgt das Ziel, die kommunale Wärmeplanung langfristig organisatorisch und prozessual in der Verwaltung zu verankern, kontinuierlich zu evaluieren und flexibel an sich wandelnde Rahmenbedingungen anzupassen.

8.1.1. Organisationsstruktur und Zuständigkeiten

Für die dauerhafte Verankerung der kommunalen Wärmeplanung in der Stadt Mainburg wird eine mehrstufige organisatorische Struktur etabliert, die sowohl strategische Steuerung als auch operative Umsetzung gewährleistet. Zentrales Element bildet ein interdisziplinäres Steuerungsgremium („Wärmebeirat“), das sich aus Vertretern der Kommunalverwaltung, ggf. der Stadtwerke (Stadtwerke Kelheim GmbH & Co.KG), lokaler Energieversorger (Bayernwerk Netz GmbH, Abens-Donau Energie GmbH, Energienetze Bayern GmbH & Co. KG, Bayernwerk Netz GmbH) sowie von Bürgerschaft und Gewerbe sowie ggf. externen Fachberatern zusammensetzt. Der Wärmebeirat übernimmt eine beratende und evaluierende Rolle, unterstützt die strategische Ausrichtung der Maßnahmen und dient als Plattform zur Beteiligung lokaler Akteure.

Die operative Umsetzung und Koordination liegt bei einer zentralen Projektleitungsstelle innerhalb der Kommunalverwaltung, die die Maßnahmenumsetzung steuert, den Fortschritt überwacht und als Schnittstelle zu Verwaltung, Politik und externen Partnern fungiert. Perspektivisch sind ausreichend personelle Ressourcen im Verwaltungsapparat vorzusehen, um die wachsenden Aufgaben der Wärmeplanung dauerhaft und effizient abzubilden. Diese Aufgaben umfassen unter anderem:

- die Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans und der zugehörigen Indikatoren gemäß § 25 Wärmeplanungsgesetz,
- die Umsetzung, Kommunikation und das Monitoring der Maßnahmen,
- die Koordination von Akteuren aus Verwaltung, Stadtwerken und externer Fachöffentlichkeit,
- die Verzahnung mit kommunalen Planungsinstrumenten z. B. INSEK (Integrierte Stadtentwicklungskonzepte) oder Bebauungspläne,

- die zeitliche Abstimmung mit Straßenbaumaßnahmen und Genehmigungsprozessen,
- sowie die Beantragung und Verwaltung von Fördermitteln.

Für die strategische Rückkopplung und politische Verankerung sind geeignete Gremienstrukturen erforderlich. Der Stadtrat beschließt die Wärmeplanung formell gemäß den Anforderungen des Wärmeplanungsgesetzes. Relevante Ausschüsse sollen mindestens einmal jährlich gemeinsam zur Umsetzung der Wärmeplanung tagen. Darüber hinaus ist sicherzustellen, dass politische Entscheidungen systematisch auf ihre Auswirkungen auf die Wärmeplanung geprüft werden.



Abb. 44: Verstetigungsstrategie

Schließlich ist auch die Bereitstellung kommunaler Eigenmittel für Infrastrukturmaßnahmen, Förderprogramme für Bürger und Öffentlichkeitsarbeit im Haushalt verbindlich zu verankern. Ergänzend können Kooperationsvereinbarungen mit

wissenschaftlichen Instituten und externen Fachberatungen abgeschlossen werden, um eine kontinuierliche fachliche Begleitung und regelmäßige Aktualisierung des Wärmeplans sicherzustellen.

8.1.2. Controllingkonzept

Das Wärmeplanungsgesetz verpflichtet die Kommunen gemäß § 25 zur regelmäßigen Überprüfung und Fortschreibung des Wärmeplans im Fünfjahresrhythmus. Das Controlling umfasst insbesondere die Beobachtung des Umsetzungsfortschritts der entwickelten Strategien und Maßnahmen sowie den Fortschritt bei der Erreichung des Zielszenarios nach § 17, gemessen an den Indikatoren gemäß Anlage 2, Abschnitt III.

Die gesetzlich vorgesehenen Indikatoren umfassen:

1. Jährlicher Endenergieverbrauch der gesamten Wärmeversorgung (in kWh/Jahr), differenziert nach Endenergiesektoren und eingesetzten Energieträgern
2. Jährliche Treibhausgasemissionen (in t CO₂-Äquivalent) gemäß § 2 Nr. 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes für die gesamte Wärmeversorgung im Planungsgebiet
3. Endenergieverbrauch der leitungsgebundenen Wärmeversorgung (in kWh/Jahr), differenziert nach Energieträgern, sowie deren prozentualer Anteil
4. Anteil der leitungsgebundenen Wärmeversorgung am gesamten Endenergieverbrauch (in %)
5. Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Wärmenetz sowie deren Anteil an allen Gebäuden im beplanten Gebiet (in %)
6. Endenergieverbrauch aus Gasnetzen (in kWh/Jahr), differenziert nach Energieträgern, sowie deren Anteil am Gesamtverbrauch gasförmiger Energieträger
7. Anzahl der Gebäude mit Anschluss an ein Gasnetz sowie deren Anteil an der Gesamtgebäudemenge (in %)

Ziel der Indikatorensystematik ist es, die Entwicklung hin zu einer weitgehend auf erneuerbaren Energien oder der Nutzung unvermeidbarer Abwärme basierenden Wärmeversorgung messbar und steuerbar zu gestalten. Die Indikatoren sind, sofern nicht anders geregelt, für das gesamte geplante Gebiet und für die Jahre 2030, 2035, 2040 und 2045 anzugeben.

Neben dem gesetzlich vorgeschriebenen Top-down-Monitoring wird in Mainburg ein ergänzendes **Bottom-up-Controlling** etabliert, das die Rückmeldung aus der Umsetzungspraxis systematisch einbindet. Ziel ist es, nicht nur technische Zielgrößen zu erfassen, sondern auch soziales, institutionelles und verhaltensbezogenes Feedback zu integrieren.

Kernelemente des Bottom-up-Controllings sind:

- **Haushaltsbefragungen:** Alle fünf Jahre, beginnend 2028 (zwei Jahre vor dem ersten Stützjahr), werden repräsentative Haushaltsbefragungen durchgeführt. Erhoben werden u. a. die Zufriedenheit mit der Wärmeversorgung, Kenntnis und Nutzung von Förderprogrammen, Gründe für oder gegen die Nutzung erneuerbarer Technologien und Barrieren im Sanierungsprozess.
- **Beteiligungsformate:** Mindestens einmal jährlich finden Wärmestammtische, Workshops oder Quartiersgespräche statt. Diese dienen nicht nur der Öffentlichkeitsarbeit, sondern werden gezielt zur qualitativen Datenerhebung genutzt.
- **Energieberatungsmonitoring:** In Kooperation mit Energieberatern (z. B. Verbraucherzentrale Bayern) wird jährlich erfasst, wie viele individuelle Sanierungsfahrpläne erstellt wurden und wie viele Umsetzungsmaßnahmen daraus resultieren.
- **Monitoring der Beratung und Fördermittelnutzung:** Rückmeldung über Nutzung und Wirksamkeit kommunaler und bundesweiter Programme (z. B. BEG, BEW) durch enge Abstimmung mit Förderstellen und Beratern. Erste Auswertung jährlich ab 2026.
- **Technische Datenerhebung durch Netzbetreiber:** Die kommunale Verwaltung stimmt sich mindestens jährlich mit den relevanten Netzbetreibern (z. B. Bayernwerk Netz, Energienetze Bayern) über Anschlussquoten, Sanierungsstände, Netzausbau und Versorgungsstruktur ab.
- **Digitale Auswertung:** Alle erhobenen Daten fließen kontinuierlich in einen digitalen Zwilling oder ein vergleichbares kommunales Monitoringtool ein, das die CO₂-Bilanz, den Sanierungsstand und die Maßnahmenumsetzung automatisiert darstellt.

Durch die Verknüpfung von gesetzlich vorgeschriebenem Controlling und praxisorientiertem Bottom-up-Monitoring entsteht ein robustes, realitätsnahes Steuerungssystem. Es stärkt die Zielorientierung, deckt frühzeitig Umsetzungshemmnisse auf und ermöglicht die bedarfsgerechte Anpassung der kommunalen Wärmeplanung. Die Evaluation erfolgt entlang der vier Zieljahre 2030, 2035, 2040 und 2045, wobei jedes Controllingjahr jeweils zwei Jahre vor dem Stichtag vorbereitet und begleitet wird.

8.2. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikation im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung in Mainburg verfolgt das Ziel, alle relevanten Zielgruppen aktiv in den Prozess einzubinden, über Inhalte und Ziele der Wärmeplanung zu informieren, zur Beteiligung zu motivieren und die Umsetzung konkreter Maßnahmen zu unterstützen. Im Mittelpunkt stehen die langfristige Akzeptanz der Planungsinhalte sowie die Befähigung der Bevölkerung zur eigenständigen

Umsetzung von Maßnahmen. Die Strategie basiert auf den Grundprinzipien Transparenz, Verständlichkeit, Teilhabe und Verstetigung.

Ziel der Kommunikation ist es insbesondere, Verständnis für den lokalen Handlungsbedarf und die möglichen Lösungswege zu schaffen, die gesellschaftliche Diskussion über die Wärmewende auf kommunaler Ebene zu fördern und konkrete Umsetzungsschritte – insbesondere im Bereich der Gebäudeeffizienz und erneuerbare Energieerzeugung – aktiv zu unterstützen. Dazu zählen Maßnahmen wie die serielle Sanierung, die Erstellung individueller Sanierungsfahrpläne (iSFP), die Teilnahme an Energieeffizienz-Netzwerken oder die Nutzung von Beratungs- und Förderangeboten oder BEW (Bundesförderung für effiziente Wärmenetze) geförderte Machbarkeitsstudien (siehe Kapitel 6.2).

Im Zentrum stehen folgende Leitgedanken:

- **Transparenz** über Ausgangslage, Zielsetzungen, Optionen und Entscheidungsprozesse der Wärmeplanung schaffen.
- **Verständnis** für komplexe Themen wie Wärmenetze, Sanierungen, erneuerbare Energieträger oder Förderinstrumente fördern.
- **Akzeptanz** durch sachliche Information, offene Kommunikation, Einbindung lokaler Akteure und Darstellung von Best-Practice-Beispielen erhöhen.
- **Eigeninitiative** zur Umsetzung konkreter Maßnahmen anregen – insbesondere bei Gebäudeeigentümern und Unternehmen.

Die Kommunikationsstrategie orientiert sich zudem an drei zentralen Kernbotschaften, die in allen Formaten konsequent vermittelt werden:

1. **Ökonomische Vorteile aufzeigen:** Energieeffizienz und moderne Heiztechnik ermöglichen spürbare Einsparungen bei den Energiekosten und steigern den Gebäudewert.
2. **Lokale Wertschöpfung betonen:** Regionale Energieträger, Investitionen in Sanierung und der Ausbau von Wärmenetzen schaffen Arbeitsplätze und stärken das lokale Handwerk.
3. **Klimaschutz mit Zukunftsperspektive vermitteln:** Eine nachhaltige Wärmeversorgung leistet einen konkreten Beitrag zum Klimaschutz und ist eine Investition in die Lebensqualität kommender Generationen.

Die Kommunikation richtet sich differenziert an verschiedene Zielgruppen: Eigentümer und Mieter von Wohngebäuden, Gewerbetreibende mit relevantem Wärmebedarf, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Kitas und Verwaltungsgebäude, lokale Energieversorger sowie Akteure aus Handwerk, Beratung, Umweltgruppen und Vereinen. Jede Zielgruppe hat eigene Informationsbedarfe, die über angepasste Formate adressiert werden.

Zur Umsetzung werden unterschiedliche Kommunikationsinstrumente eingesetzt. Regelmäßige Informationsveranstaltungen schaffen einen niedrighschwelligen Zugang zur Wärmeplanung und bieten Raum für Fragen und Rückmeldungen. Ergänzend werden Wärmestammtische, Bürgerdialoge und Quartiersgespräche durchgeführt, um spezifische Themen – wie Gebäudesanierung, Fördermöglichkeiten oder die Wirtschaftlichkeit von Wärmenetzen – vertieft zu behandeln. In diesen Formaten können auch Energieeffizienz-Netzwerke angestoßen oder bestehende Angebote beworben werden.

Eine zentrale Rolle spielt die Webseite zur Wärmeplanung, die als zentrale Plattform für alle Informationen dient. Neben allgemeinen Inhalten zur Planung finden sich hier Erklärvideos, Hinweise zu Förderprogrammen, Muster-iSFPs (individueller Sanierungsfahrplan) von Energieberatern, Veranstaltungshinweise und Links zu Beratungsangeboten. Die Webseite wird laufend aktualisiert und bietet auch Rückblick und Ausblick auf den Stand der Umsetzung.

Ein begleitender Newsletter informiert regelmäßig über den Fortschritt der Planung, neue Förderprogramme und Praxisbeispiele aus Mainburg oder anderen Kommunen. Zusätzlich werden Informationsbroschüren und themenspezifische Flyer erstellt, die kompakt über zentrale Themen wie Gebäudesanierung, Heizungstausch oder Flusswasserwärme informieren. Für Eigentümer wird eine eigene Sanierungsbroschüre mit einem verständlichen Fahrplan von der Beratung über die Antragstellung bis zur Umsetzung entwickelt. Die Materialien werden über kommunale Einrichtungen, Veranstaltungen und Multiplikatoren verteilt.

Die Energieberatung spielt eine Schlüsselrolle zwischen Planung und praktischer Umsetzung. Sie wird in der kommunalen Kommunikation intensiv beworben, mit dem Ziel, möglichst viele Eigentümer für eine qualifizierte Vor-Ort-Beratung zu gewinnen. Die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans soll als niedrighschwelliger Einstieg in die Gebäudesanierung positioniert werden. Die Kooperation mit Partnern wie der Verbraucherzentrale Bayern oder dem örtlichen Handwerk stärkt die Glaubwürdigkeit und Reichweite der Beratung.

Die Kommunikation wird außerdem durch Kooperationen mit lokalen Multiplikatoren unterstützt – etwa durch Vereine, Nachbarschaftsgruppen, Umweltinitiativen oder kirchliche Einrichtungen. Auch Bildungsangebote für junge Menschen werden berücksichtigt: In Zusammenarbeit mit Schulen können Projektstage, Workshops oder Exkursionen stattfinden, die das Thema Energieeffizienz altersgerecht vermitteln und zu einem frühen Bewusstsein für Klimaschutz beitragen.

Die Kommunikationsmaßnahmen sind phasenorientiert aufgebaut:

- In der **Vorbereitungsphase** liegt der Schwerpunkt auf Bekanntmachung und Sensibilisierung.
- In der **Planungsphase** stehen Information, Beteiligung und Aktivierung im Fokus.

- In der **Umsetzungsphase** werden gezielt Eigeninitiative, Beratung und konkrete Umsetzungsschritte unterstützt.
- In der **Verstetigungsphase** wird die Kommunikation genutzt, um Fortschritte sichtbar zu machen, Netzwerke zu stärken und langfristige Akzeptanz zu sichern.

Ein jährliches Kommunikationsmonitoring erfasst die Wirksamkeit der Maßnahmen, zum Beispiel anhand von Teilnehmerzahlen, Website-Zugriffen, durchgeführten Energieberatungen oder Rückmeldungen aus Veranstaltungen. Die Ergebnisse fließen kontinuierlich in die Weiterentwicklung der Kommunikationsstrategie ein.

Damit die Kommunikation dauerhaft gelingt, wird sie strukturell in der Stadtverwaltung verankert. Eine zuständige Person übernimmt die Koordination der Kommunikationsmaßnahmen und ist in das Wärmesteuerungsteam eingebunden. So wird sichergestellt, dass die Kommunikation nicht nur projektbegleitend, sondern als integraler Bestandteil der Umsetzung verstanden wird – mit dem Ziel, die Wärmewende in Mainburg gemeinsam mit der Bevölkerung aktiv zu gestalten.



Abb. 45: Kommunikationsstrategie

Literaturverzeichnis

Bayerische Vermessungsverwaltung. *Flächennutzung in Bayern - Flächen nach Art der tatsächlichen Nutzung*. 2023. (Zugriff am 13. 05 2025).

Bayerisches Landesamt für Statistik. *Bevölkerung der Gemeinden am 31.12.2023*. 2024. (Zugriff am 2000. 05 13).

Bayerisches Landesamt für Umwelt. *Energieatlas Bayern*. 2025.

<https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=719380,5340378&z=13&r=0&l=atkis,10a6776f-da70-4c61-93d7-9733570f781c,173728cd-1448-49aa-8f5f-af4245e0cb48,local-verwaltungsgrenzen-gemeinde,f0f2f93c-ab15-4ca4-b447-17d947b5ff56,a701a9ef-5af4-453e-8669-fd9> (Zugriff am 4. Mai 2025).

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. *Energie Atlas Bayern - Arten der Nutzung*. 2025.

https://www.energieatlas.bayern.de/thema_geothermie/oberflaeche/nutzung (Zugriff am 5. Mai 2025).

Bayrisches Landesamt für Umwelt. *Umwelt Atlas*. 2025.

<https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de> (Zugriff am 5. Mai 2025).

BLU. *Gewässerkundlicher Dienst Bayern*. 2025. <https://www.gkd.bayern.de/> (Zugriff am 30. April 2025).

Bundesverband Geothermie. *Entzugsleistung*. 2025.

<https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/entzugsleistung> (Zugriff am 5. Mai 2025).

C.A.R.M.E.N.e.V. „Heizungsmodernisierung – ein Kostenvergleich.“ 23. Februar 2025.

<https://www.carmen-ev.de/2025/02/23/heizungsmodernisierung-im-einfamilienhaus-ein-kostenvergleich/> (Zugriff am 29. Juni 2025).

CSP. Aalborg. *Projekte - Fernwärme*. 2015.

<https://www.aalborgcsp.de/projekte/fernwaerme/> (Zugriff am 21. Mai 2025).

CSP, Aalborg. *Projekte - Fernwärme*. 2025.

<https://www.aalborgcsp.de/projekte/fernwaerme/> (Zugriff am 21. Mai 2025).

FfE. „Wärmepumpen an Fließgewässern - Analyse des theoretischen Potenzials in Bayern.“ 2024.

—. *Wärmepumpen-Ampel*. 2023. <https://waermepumpen-ampel.ffe.de/karte> (Zugriff am 4. Mai 2025).

Gerhard, Norman, Jochen Bard, Richard Schmitz, Michael Beil, Pfennig Maximilian, und Tanja Kneiske. *Wasserstoff im zukünftigen Energiesystem: Fokus Gebäudewärme*. Mai 2020. (Zugriff am 03. 06 2025).

Günther. *Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalen*

Wasserstoffnetzausbauplanung. Rechtsanwälte Günther. . 2024. Günther (2024). Gutachterliche Stellungnahme zur kommunalhttps://umweltinstitut.org/wp-content/uploads/2024/06/Rechtsgutachten_Wasserstoffnetzgebiete.pdf (Zugriff am 2025. 05 15).

Mainburg. *Ortspläne.* 2020. <https://www.mainburg.de/seite/391338/stadtplan.html>. (Zugriff am 13.05.2025).

Seidel, C., Ostermann, L. & Clausen, J. *Eine Einführung in die Wärmegewinnung aus Flusswasser.* Berlin: Borderstep Institut, 2025.

StMUGV. „Oberflächennahe Geothermie - Heizen und Kühlen mit Energie aus dem Untergrund.“ München, 2005.

Umweltbundesamt. *Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme.* 7. Februar 2025. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#:~:text=W%C3%A4rme%20macht%20mehr%20als%2050,Endenergieverbrauch%20seit%201990%20leicht%20r%C3%BCckl%C3%A4ufig>. (Zugriff am 24. April 2025).