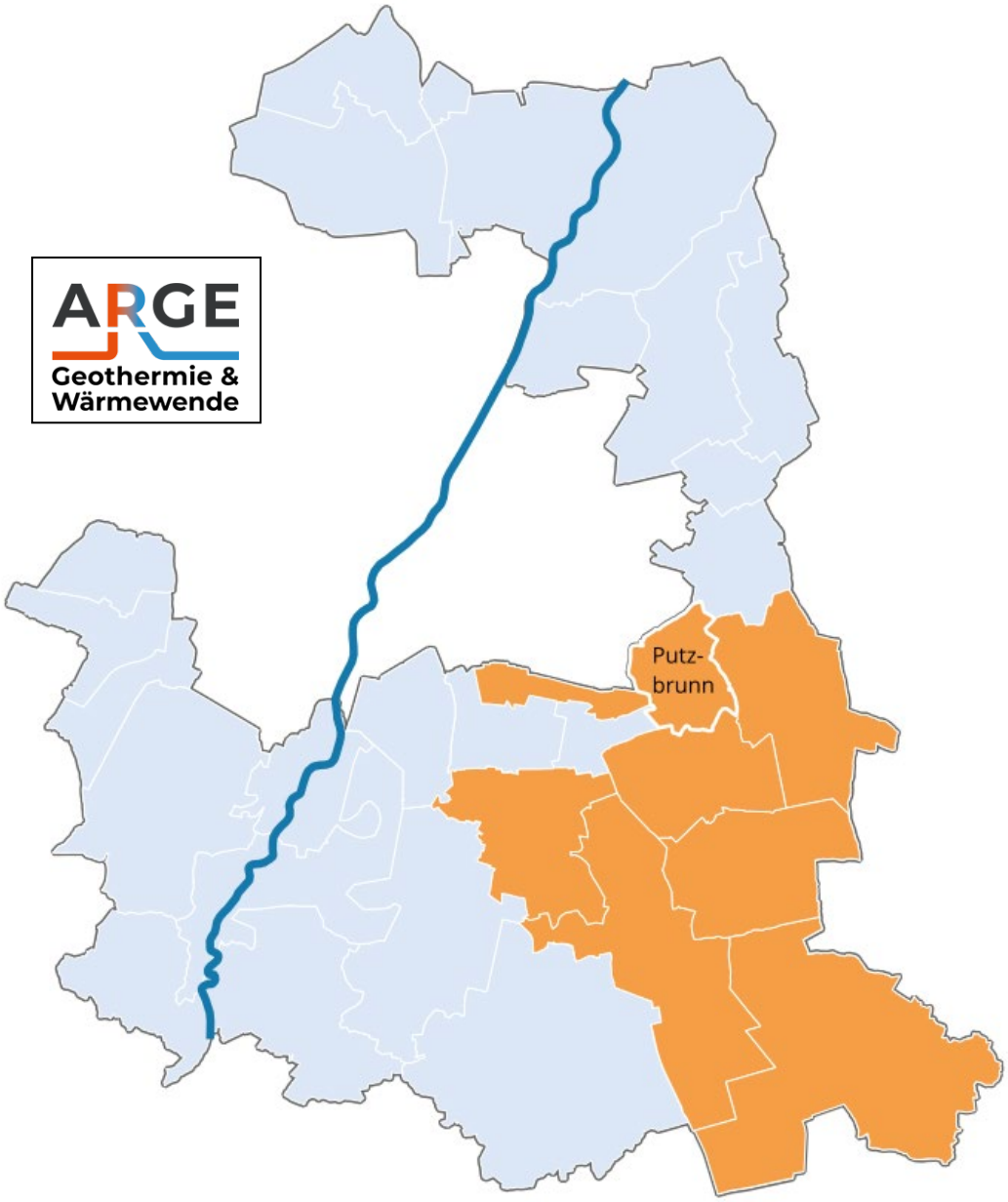
INTERKOMMUNALE WÄRMEPLANUNG

GEMEINDE PUTZBRUNN



Impressum

Auftraggeber:

ARGE Geothermie und Wärmewende im südöstlichen Landkreis München
mit den Gemeinden Aying, Brunnthal, Grasbrunn, Hohenbrunn, Höhenkirchen-Siegertsbrunn, Neubiberg, Putzbrunn, Taufkirchen.

Vertreten durch die Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn

Auftragnehmer:

RIWA GmbH
Zwingerstr. 2
D-87435 Kempten
Vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Lutz Keller und Hr. Reinhard Kofler beauftragt.
Zuständigkeit: Hauptverantwortung und Projektleitung

Ingenieurbüro ing Kess GmbH
Bahnhofstraße 4
D-83209 Prien am Chiemsee
Vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Thomas Gmeindl und Hr. Christian Bichler.

netCADservice GmbH
Industriestr. 6
D-83395 Freilassing
Vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Klaus Gottschalk und Hr. Sebastian Gottschalk.

Smart Solutions Management Consulting
Am Äspenlaich 7
D-82296 Schöngeising
Vertreten durch Hr. Thomas Reukauf.

Verfasser:

Diplom Geograph, Dipl.-Ing (FH) Sebastian Osenstetter, RIWA GmbH
Philipp Klapfenberger, B. Eng., ing Kess GmbH
Nicole Piegsa, B. Eng., ing Kess GmbH
Nina Schaaf, M. Sc., ing Kess GmbH
Dipl.-Ing. (FH) Klaus Gottschalk, netCADservice GmbH
Dipl.-Ing., Betriebswirt Thomas Reukauf, smart solutions management consulting

Mitwirkende:

Energieagentur Ebersberg- München: Dr. Marius Waldvogel, Micheal Pommer
Landkreis München Sachgebiet 3.3.2.1 Energie und Klimaschutz: Sebastian Gardt
Verwaltungen der Gemeinden: Aying, Brunnthal, Grasbrunn, Hohenbrunn, Höhenkirchen-Siegertsbrunn, Neubiberg, Putzbrunn, Taufkirchen

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

Gefördert durch:
Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

Der Landkreis München fördert die ARGE und die gemeinsame Wärmeplanung im Rahmen der 29++ Klima. Energie. Initiative.

Interkommunale Wärmeplanung südlicher Landkreis München

Bericht Kommunale Wärmeplanung Putzbrunn

Version:	2.2
Datum:	30.04.2026
Auftraggeber:	ARGE Geothermie und Wärmewende im südöstlichen Landkreis München Vertreten durch die Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn
Auftragnehmer:	RIWA GmbH
Verfasser und Mitwirkende:	Diplom Geograph, Dipl.-Ing (FH) Sebastian Osenstetter, RIWA GmbH Sebastian Huber, M. Eng., ing Kess GmbH Philipp Klapfenberger, B. Eng., ing Kess GmbH Nicole Piegsa, B. Eng., ing Kess GmbH Nina Schaaf, M. Sc., ing Kess GmbH Dipl.-Ing. (FH) Klaus Gottschalk, netCADservice GmbH Dipl.-Ing., Betriebswirt Thomas Reukauf, smart solutions management consulting

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

NATIONALE KLIMASCHUTZ INITIATIVE

für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit

KLIMASCHUTZ INITIATIVE

29++ Klima. Energie. Initiative.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis ix

1 Zusammenfassung 1

2 Kommunale Wärmeplanung 4

2.1 Auftragsumfang 4

2.2 Vorhabenbeteiligte 5

2.3 Antragsteller 5

2.4 Gesetzlicher Rahmen 7

2.5 Finanzielle Unterstützung der Gemeinden 8

2.6 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung 9

3 Bestandsanalyse 12

3.1 Erläuterung der Vorgehensweise 12

3.2 Geographische Lage 13

3.3 Vorhandene Konzepte 14

3.4 Verwendete Datenquellen 14

3.5 Bestandsanalyse Gebäude 14

3.6 Bestandsanalyse Wärmebedarf 17

3.7 Bestandsanalyse Wärmequellen 19

3.8 Bestehende Wärmeerzeugungsanlagen 21

3.9 Bestehende Versorgungsnetze 22

3.9.1 Bestehende Wärmenetze 22

3.9.2 Gasnetz 23

3.10 Fragebogenaktion zur Abfrage von Interesse an Nahwärmeversorgung 24

4 Potenzialanalyse regenerative Energien und Wärmequellen aus unvermeidbarer Abwärme 26

4.1 Erläuterung der Vorgehensweise 26

4.2 Biomasse 27

4.2.1 Allgemeines 27

4.2.2 Potenzial aus Biomasse 27

4.3 Umweltwärme – Luft und Wasser 29

4.3.1 Außenluft 30
4.3.2 Fließgewässer 30
4.3.3 Seethermie 30
4.4 Umweltwärme - Geothermie 31
4.4.1 Oberflächennahe Geothermie 31
4.4.2 Tiefe Geothermie 46
4.4.3 Mitteltiefe Geothermie 51
4.5 Wasserstoff / Biomethan 52
4.5.1 Potenzial Wasserstoff 52
4.5.2 Potenzial Biomethan 52
4.6 Abwärme 53
4.7 Solarthermie 54
4.8 Strom 55
4.8.1 Photovoltaik 55
4.8.2 Windkraft 59
4.8.3 Wasserkraft 60
4.9 Zusammenfassung Potenzialanalyse (erneuerbare Energien) 60
5 Potenzialanalyse (Energieeinsparung) 63
5.1 Erläuterung der Vorgehensweise 63
5.2 Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 0,7 % Sanierungsquote jährlich 65
5.3 Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 1,5 % Sanierungsquote jährlich 66
5.4 Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 2 % Sanierungsquote jährlich 68
6 Zielszenarien und Entwicklungspfad 70
6.1 Erläuterung der Vorgehensweise 70
6.2 Status Quo 71
6.3 Clusterkategorisierung 74
6.3.1 Vorgehensweise 74
6.3.2 Unterteilung der Cluster 75
6.3.3 Einordnung der Wärmeversorgungscluster in Putzbrunn 78

6.3.4 Beschreibung der Wärmeplanung im Fokusgebiet 79
6.4 Clustersteckbriefe 80
6.5 Zielpfad gesamt....82
7 Strategie- und Maßnahmenkatalog....87
7.1 Erläuterung der Vorgehensweise....87
7.2 M1: Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung 89
7.3 M2: Netzerweiterung und Nachverdichtung (Kooperation mit SWM) 91
7.4 M3: Dezentrale Wärmeversorgungslösungen 93
7.5 M4: Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten....96
7.6 M5: Clusterübergreifende Maßnahmen zur Gebäudesanierung 97
7.7 M6: Transformation der Gasnetze 99
7.8 Zusammenfassung....100
8 Kommunikationsstrategie und Akteursbeteiligung 101
8.1 Ziele der Kommunikationsstrategie....101
8.2 Bestandsanalyse Kommunikation in der ARGE Wärmewende und Geothermie 101
8.2.1 Vorliegende Konzepte und existierende Projekte 101
8.2.2 Vorliegende Klimaschutzkonzepte 101
8.2.3 Klimainitiative 29++ des Landkreises München 102
8.2.4 KEuKo (kommunale Energiewende unterstützende Kommunikation) 103
8.2.5 GIGA-M (Großräumige Integrierte Gesamt-Analyse des tiefengeothermischen Potentials und seiner synergetischen Nutzung im Großraum München)....103
8.2.6 Sachstand der Bürgerbefragungen bei Projektstart 104
8.3 Kommunikationsphasen im Projekt Wärmeplanung der ARGE 105
8.4 Kommunikationsmatrix....106
8.5 Akteurspartneranalyse 107
8.6 Identifikation und Typisierung/Clusterung der Akteure 108
8.7 Einordnung der Akteure 109
8.8 Ableitung von Einbindungsstrategien der Akteure....110
8.9 Beschreibung der Akteure 110
8.9.1 Interessierte Öffentlichkeit 110

8.9.2 Betroffene Öffentlichkeit 111
8.9.3 Projektteam / ARGE 112
8.9.4 Kernakteur SWM 114
8.9.5 Fachakteure in den ARGE Kommunen 115
8.9.6 Fachakteure aus der Wohnungswirtschaft 115
8.10 Kommunikation zur Verabschiedung des Wärmeplans 116
8.11 Ausblick zur Kommunikation nach Abschluss der Wärmeplanung 117
8.11.1 Interessierte Öffentlichkeit 117
8.11.2 Betroffene Bürger 118
8.11.3 Ingenieurbüros, Bauunternehmer und Fachplaner 118
8.11.4 Verwaltung und Politik 118
8.11.5 Kommunikationstool 118
9 Verstetigungsstrategie der ARGE 120
9.1 Mögliche Neuausrichtung der ARGE als zentrale Steuerungseinheit 120
9.2 Nutzung der gemeinsam aufgebauten Datenplattform 120
9.3 Vereinheitlichung der Umsetzung des Wärmeplans 120
9.4 Governance-Modell für eine mögliche Neuausrichtung der ARGE 121
9.4.1 Möglicher Aufbau einer operativen ARGE-Koordinierungsstelle 121
9.4.2 ARGE-Arbeitskreise 122
9.5 Mögliches Finanzierungskonzept für die Verstetigung der ARGE 123
9.6 Verstetigung der Prozesse, Zusammenfassung der Maßnahmen 124
10 Controlling und Umsetzungskontrolle für die ARGE 126
10.1 Zielsetzung des Controllingkonzeptes 126
10.2 Mögliche Grundlagen des Controllingkonzeptes 127
10.3 Projektumsetzungs-Controlling 129
10.4 Der PDCA-Zyklus als Controllinginstrument in der kommunalen Wärmeplanung 131
Literaturverzeichnis 133
Abbildungsverzeichnis 137
Tabellenverzeichnis 141
Anlagenverzeichnis 143

Abkürzungsverzeichnis

ALKIS	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem
a	Jahr
AVEn	Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften
ARGE	Arbeitsgemeinschaft
BEW	Bundesförderung für effiziente Wärmenetze
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
CH_4	Methan (Treibhausgas)
CO_2	Kohlenstoffdioxid (Treibhausgas)
COP	Coefficient of Performance (Leistungszahl von Wärmepumpen)
DSGVO	Datenschutz-Grundverordnung
EWS	Erdwärmesonden
GeotIS	Geothermisches Informationssystem für Deutschland
GIS	Geoinformationssystem
GWh	Gigawattstunden
GWWP	Grundwasserwärmepumpe
KPI	Key Performance Indicators (Leistungskennzahl)
kW	Kilowatt (Leistungseinheit)
kWp	Kilowatt peak (maximale Leistungseinheit, PV)
kWh	Kilowattstunde (Energieeinheit)
KWP	kommunale Wärmeplanung
KSG	Bundes-Klimaschutzgesetz
LfU	Landesamt für Umwelt
LMB	Landesamt für Maß und Gewicht
LOD	Level of Detail (Detaillierungsgrad)
LV	Leistungsverzeichnis
LRA	Landratsamt
MW	Megawatt (Leistungseinheit)
MW_{el}	Megawatt (Einheit elektrische Leistung)
MW_{th}	Megawatt (Einheit thermische Leistung)
MWh	Megawattstunde (Energieeinheit)
MWp	Megawatt peak (maximale Leistungseinheit PV)
NKI	Nationale Klimaschutzinitiative

OSM	Open Street Map
PV	Photovoltaik
PDCA	kontinuierlicher Verbesserungsprozess - Plan, Do, Check, Act
SWM	Stadtwerke München (Unternehmen)
THG	Treibhausgas(e)
Trm	Trassenmeter
VDI	Verein Deutscher Ingenieure e.V.
WP	Wärmepumpe
WPG	Wärmeplanungsgesetz
ZUG	Zukunft - Umwelt - Gesellschaft (ZUG) gGmbH

Gendererklärung

Die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Personenbezeichnungen beziehen sich gleichermaßen auf weibliche, männliche und diverse Personen. Auf eine Doppelnennung und gegenderte Bezeichnungen wird zugunsten einer besseren Lesbarkeit verzichtet.

Datenschutz

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung setzt teilweise die Verwendung von Daten aus unterschiedlichsten Quellen voraus, die zumindest in Teilen einen Personenbezug aufweisen können (zum Beispiel Verbrauchsangaben und Ähnliches). Auch wenn es sich dabei ausschließlich um wärme- bzw. energiebezogene Daten und Aussagen handelt und nicht um sensible Informationen zu den Personen selbst, werden im folgenden Bericht ausschließlich zusammengefasste und anonymisierte Daten dargestellt, welche keinen direkten Rückschluss auf verwendete personenbezogene Daten zulassen. Den gesetzlich geregelten Anforderungen der datenschutzkonformen Verwendung personenbezogener Daten wird damit selbstverständlich nachgekommen.

1 Zusammenfassung

Die kommunale Wärmeplanung (KWP) für die Gemeinde Putzbrunn schafft eine belastbare und zukunftsorientierte Entscheidungsgrundlage für die Transformation der Wärmeversorgung hin zur Treibhausgasneutralität bis 2040 (Landratsamt München, 2024). Der Bericht beschreibt Methodik, Ergebnisse und Handlungsempfehlungen und richtet sich an Verwaltung, politische Gremien, Fachakteure sowie die Bürgerschaft. Der Wärmeplan ist nicht rechtsverbindlich. Er verpflichtet weder die Gemeinde zum Bau von Wärmenetzen noch Bürger oder Unternehmen zu einem Heizungstausch oder zu einem Anschluss an ein Wärmenetz – auch dann nicht, wenn ein Gebiet als potenzielles Wärmenetzgebiet ausgewiesen ist. Die KWP zeigt Optionen, Prioritäten und Entwicklungspfade auf und ist als dynamisches, regelmäßig fortzuschreibendes Planungsinstrument angelegt.

Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse der kommunalen Wärmeplanung für die Gemeinde Putzbrunn basiert auf einer Auswertung unter Verwendung von LOD2-Gebäudedaten, ALKIS, Kehrbuchdaten und Zensusdaten 2022 sowie einer GIS-gestützten Auswertung auf Gebäudeebene. Für die Gemeinde Putzbrunn wurden rund 2.100 für die Wärmeplanung relevante Gebäude berücksichtigt, darunter Wohn-, Gewerbe- und öffentliche Gebäude. Der jährliche Wärmebedarf beläuft sich auf insgesamt rund 56.000 MWh/a. Davon entfallen etwa 38.800 MWh/a (≈ 69 %) auf Wohngebäude, 14.200 MWh/a (≈ 25 %) auf Gewerbe und Wirtschaft sowie rund 3.000 MWh/a (≈ 5 %) auf öffentliche Gebäude. Daraus ergibt sich ein jährlicher CO_2-Ausstoß von ca. 12.900 t CO_2/a. Ein Teil der Werte basiert auf typisierten Annahmen und Hochrechnungen, da keine vollständigen gebäudescharfen Verbrauchsdaten vorliegen.

Bei den Wärmeerzeugern dominiert aktuell eine fossile Versorgung. Rund 75 % der Wärmeerzeugung erfolgen über Erdgas und Heizöl. Das Erdgas-Verteilnetz erschließt nahezu das gesamte Gemeindegebiet mit etwa 760 Gasanschlüssen, was die starke Abhängigkeit von fossilen Infrastrukturen verdeutlicht und gleichzeitig einen erheblichen Transformationsbedarf im Bestand aufzeigt. Im Bereich der leitungsgebundenen Wärmeversorgung bestehen bislang nur begrenzte Netzinfrastrukturen. Der Ausbau von Nah- und Fernwärmenetzen stellt daher einen zentralen Entwicklungsbaustein dar, insbesondere in verdichteten Siedlungsstrukturen mit hoher Wärmedichte. Die Gemeinde Putzbrunn treibt diesen Ausbau bereits aktiv voran, um eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung sicherzustellen. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass Netzprojekte mit langen Planungs- und Umsetzungszeiträumen sowie hohen Investitionskosten verbunden sind.

Potenzialanalyse

Die Potenzialanalyse betrachtet erneuerbare Wärmequellen und ordnet diese hinsichtlich ihrer technischen, wirtschaftlichen und räumlichen Eignung ein. Für Biomasse wird ein nachhaltig nutzbares Wärmepotenzial von rund 3,1 GWh/a ermittelt, was etwa 5,5 % des heutigen Wärmebedarfs entspricht. Dieses Potenzial gilt als nahezu ausgeschöpft. Ein weiterer Ausbau ist nur eingeschränkt möglich und mit ökologischen Zielkonflikten verbunden. Zudem bestehen Unsicherheiten durch klimawandelbedingte Veränderungen im Waldbestand.

Umweltwärme (z. B. über Wärmepumpen) weist ein hohes theoretisches Potenzial auf, die Umsetzung ist jedoch stark vom Standort, dem energetischen Zustand der Gebäude, der Strompreisentwicklung und der Netzinfrastruktur abhängig. Geothermie wird als perspektivisch relevante Option bewertet, ist jedoch mit erheblichen Unsicherheiten hinsichtlich Erschließbarkeit, Kosten, Genehmigung und zeitlicher Verfügbarkeit verbunden und stellt daher derzeit keine kurzfristig gesicherten Beiträge dar.

Zur Reduktion des Wärmebedarfs wurden Sanierungsszenarien mit jährlichen Sanierungsraten von 0,7 %, 1,5 % oder 2,0 % modelliert. Diese zeigen, dass energetische Sanierungen einen entscheidenden Beitrag zur Senkung des Wärmebedarfs und der CO_2-Emissionen leisten können. Die Realisierung dieser Sanierungsraten ist jedoch abhängig von gesetzlichen Bedingungen, Baustoffpreisen, Förderbedingungen, Investitionsentscheidungen der Eigentümer sowie der Verfügbarkeit von Fachkräften. Auf Basis von Wärmedichte, Siedlungsstruktur, infrastrukturellen Rahmenbedingungen und potenziellen Trassenverläufen wurde das Gemeindegebiet in Cluster eingeteilt, um eine detailliertere Betrachtung der Wärmeversorgung einzelner Teilgebiete zu ermöglichen. Verdichtete Bereiche mit hoher Wärmeliniendichte werden als potenzielle Wärmenetzgebiete ausgewiesen, während weniger dichte Gebiete überwiegend für dezentrale Lösungen (z. B. Wärmepumpen, idealerweise in Kombination mit Photovoltaik) vorgesehen sind. Diese räumliche Differenzierung bildet die Grundlage für priorisierte Umsetzungsstrategien.

Maßnahmen und Umsetzungsstrategie

Der Maßnahmenkatalog der kommunalen Wärmeplanung für Putzbrunn übersetzt die Analyseergebnisse in ein priorisiertes und schrittweise umsetzbares Handlungsprogramm. Ziel ist es, kurzfristig wirksame Maßnahmen anzustoßen und gleichzeitig langfristige Transformationspfade abzusichern. Nachfolgende Abbildung zeigt die Einteilung der einzelnen Teilgebiete (Cluster), die entsprechenden Maßnahmen sind in Kapitel 7 detailliert beschrieben.

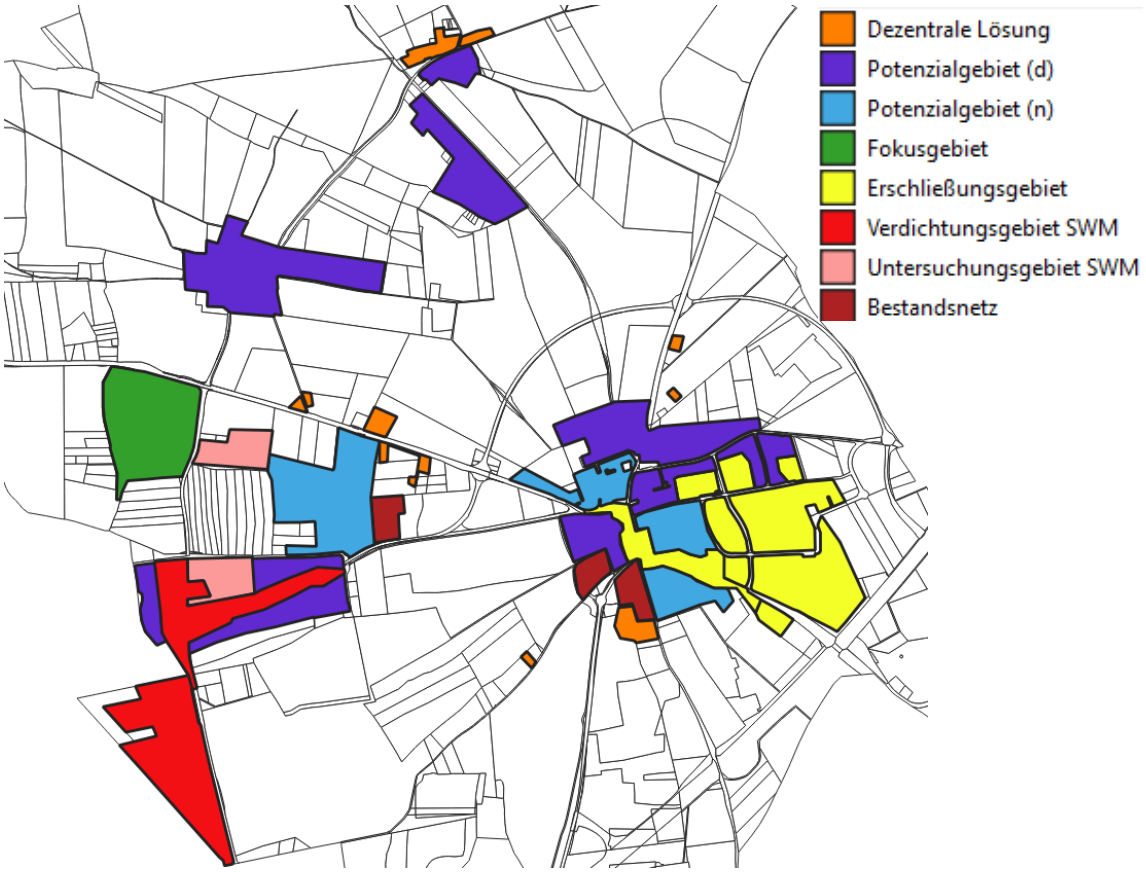


Abbildung 1: Räumliche Einteilung der Cluster in Putzbrunn

Ein zentraler Schwerpunkt ist die Weiterentwicklung leitungsgebundener Wärmelösungen in Gebieten mit hoher Wärmedichte. In den gelb eingefärbten Gebieten ist die leitungsgebundene Wärmeversorgung bereits in Planung bzw. in der Erschließung. Für das Fokusgebiet (grün) wird eine vertiefende

Machbarkeitsstudie empfohlen, um technische Rahmenbedingungen, Wirtschaftlichkeit, Trassenführung und mögliche Betreiber- und Geschäftsmodelle zu untersuchen. Aufbauend darauf sollen in Potenzialgebieten für netzgebundene Wärmeversorgung (hellblau) erste Überlegungen zur Durchführung detaillierterer Betrachtungen beispielsweise durch Quartierskonzepte oder Machbarkeitsstudien diskutiert werden. Parallel ist die Erschließung geeigneter erneuerbarer Wärmequellen zu klären.

Für bestehende Gasnetzgebiete wird ein geordneter Transformationspfad vorgeschlagen. Dieser sieht vor, den Betrieb mittelfristig zu sichern, gleichzeitig jedoch langfristig eine Umstellung auf erneuerbare Energieträger vorzubereiten.

In Gebieten mit dezentralen Lösungen stehen gebäudeindividuelle Maßnahmen im Vordergrund. Empfohlen wird insbesondere der Einsatz von Wärmepumpen, möglichst in Kombination mit Photovoltaik. Die Gemeinde unterstützt den Umstieg durch Informations- und Beratungsangebote sowie die Nutzung bestehender Förderprogramme.

Eine übergreifende Maßnahme ist die Reduktion des Wärmebedarfs durch energetische Sanierungen. Sanierung und Heizungstausch sollen stärker verzahnt und durch Beratungsangebote sowie die Integration der Wärmeplanung in die Bauleitplanung unterstützt werden, um die angestrebten Sanierungsraten langfristig zu erreichen.

Verstetigung und Umsetzung

Begleitend wird eine strukturierte Kommunikations- und Beteiligungsstrategie empfohlen, um Transparenz zu schaffen, Akteure einzubinden und Akzeptanz zu fördern. Die Umsetzung der Wärmeplanung soll durch regelmäßiges Monitoring, Fortschrittsberichte und eine turnusmäßige Fortschreibung der Planung verstetigt werden.

Abschließend werden Verstetigung und Controlling konkretisiert: vorgeschlagen sind u. a. jährliches Monitoring/Wärmewendebericht, regelmäßige Aktualisierung der Maßnahmenlisten, ein regionales Wärmeplanungsforum sowie die Fortschreibung der KWP alle 5 Jahre. Als Steuerungslogik wird ein PDCA-orientiertes Controlling mit Instrumenten wie KPI-Dashboard, Ampelstatus, Lenkungskreisberichten und Review-Zyklen dargestellt.

2 Kommunale Wärmeplanung

2.1 Auftragsumfang

Der Auftrag umfasst die vollständige Begleitung und Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung gemäß den Vorgaben der nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) einschließlich:

- **Datenerhebung und -aufbereitung:** Sammlung, Plausibilisierung und Strukturierung relevanter Bestandsdaten (z. B. Energieverbräuche, Gebäudebestand, Netzinfrastruktur, Wärmeerzeuger).
- **Analysephase:** Bewertung der aktuellen Wärmeversorgung, Identifikation von Einsparpotenzialen und möglichen Ausbauoptionen erneuerbarer Energien.
- **GIS-gestützte Modellierung:** Nutzung von Geoinformationssystemen (z. B. RIWA-GIS) zur räumlichen Analyse und Visualisierung.
- **Szenarienentwicklung:** Erstellung von Zukunftsszenarien (z. B. Ausbau Fernwärme, dezentrale Lösungen, hybride Netze) und deren Vergleich hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Klimawirkung und Umsetzbarkeit.
- **Maßnahmenplan:** Definition konkreter Handlungsschritte, Zeitplanung und Investitionsbedarf.
- **Abstimmung und Dokumentation:** Zusammenarbeit mit Verwaltung, Versorgern und Politik sowie Erstellung eines gesetzeskonformen Berichts.

Damit wird ein durchgängiger Prozess von der Bestandsaufnahme bis zur Umsetzung begleitet.

Zugrundeliegende Leistungsverzeichnisse (LVs)

Die Bearbeitung stützt sich auf die im Leistungsverzeichnis (LV) definierten Anforderungen:

- **Rechtlicher Rahmen:** Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI), ergänzende Verordnungen und Leitfäden (BMWK, BMWSB, AVEn Bayern).
- **Fachliche Anforderungen:** Standards für Datengrundlagen, Analysen, Szenarien und Ergebnisdarstellung.
- **Technische Anforderungen:** Einsatz von geeigneter Software zur Aufbereitung von Geodaten und Modellierung dieser.
- **Organisatorische Vorgaben:** Zeitpläne, Meilensteine und Formate der Berichtserstellung.
- **Qualitätssicherung:** Validierung der Ergebnisse und Sicherstellung der Nachvollziehbarkeit.

Die LVs gewährleisten die Einhaltung gesetzlicher Vorgaben, fachlicher Standards und kommunaler Anforderungen.

2.2 Vorhabenbeteiligte

Die kommunale Wärmeplanung wurde beauftragt durch die

ARGE Geothermie & Wärmewende

Vertreten durch die Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn
Rosenheimer Straße 26
85635 Höhenkirchen-Siegertsbrunn
Vertreten durch die erste Bürgermeisterin Fr. Mindy Konwitschny.

Für die Bearbeitung der kommunalen Wärmeplanung wurde die

RIWA GmbH

Zwingerstr. 2
D-87435 Kempten
Vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Lutz Keller und Hr. Reinhard Kofler beauftragt.
Zuständigkeit: Hauptverantwortung und Projektleitung

Unterstützt wurde die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung durch nachfolgende Dienstleister:

Ingenieurbüro ing Kess GmbH

Bahnhofstraße 4
D-83209 Prien am Chiemsee
Vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Thomas Gmeindl und Hr. Christian Bichler.
Zuständigkeit: Kapitel 1, 2, 3.8, 4, 6.1, 0, 6.5, 7

netCADservice GmbH

Industriestr. 6
D-83395 Freilassing
Vertreten durch die Geschäftsführer Hr. Klaus Gottschalk und Hr. Sebastian Gottschalk.
Zuständigkeit: Kapitel 1, 2, 3,4, 5 ,6.1

Smart Solutions Management Consulting

Am Äspenlaich 7
D-82296 Schöngeising
Vertreten durch Hr. Thomas Reukauf.
Zuständigkeit: Kapitel 8, 9, 10

2.3 Antragsteller

Antragsteller und Zuwendungsempfänger für die Förderung von Wärmeplänen im Rahmen der Kommunalrichtlinie durch die Nationale Klimaschutzinitiative (NKI) ist die Gemeinde Höhenkirchen-Siegertsbrunn.

Die Erstellung des Wärmeplans erfolgt im Rahmen der interkommunalen Zusammenarbeit „Arbeitsgemeinschaft Geothermie und Wärmewende der Gemeinden im südöstlichen Landkreis München“ (ARGE Geothermie & Wärmewende). Die involvierten Kommunen sowie der Landkreis München beteiligen sich anteilig an den Projektkosten gemäß interkommunaler Vereinbarung.

ARGE Geothermie & Wärmewende

Im Südosten des Landkreises München hat sich eine Arbeitsgemeinschaft (ARGE) Geothermie & Wärmewende aus acht Kommunen (unter Beteiligung des Landkreises München) gebildet, um gemeinsam kommunale Wärmepläne zu erarbeiten und die Wärmewende – insbesondere Geothermie und mögliche Fernwärme-/Nahwärme-Netze – voranzutreiben. Das bundesweite Wärmeplanungsgesetz (WPG), welches seit 1. Januar 2024 in Kraft ist, verpflichtet auch kleinere Kommunen bis zum 30. Juni 2028 zur Erstellung kommunaler Wärmepläne. Im Rahmen dieses Projektes wurden für die an der ARGE beteiligten Kommunen Neubiberg, Putzbrunn, Taufkirchen, Hohenbrunn, Brunnthal, Grasbrunn, Höhenkirchen-Siegertsbrunn und Aying jeweils ein individueller Wärmeplan erstellt. Darüber hinaus wurden im Rahmen der Wärmeplanung auch interkommunale und gemeindeübergreifende Betrachtungen durchgeführt.

Die kommunale Wärmeplanung soll als strategisches Planungsinstrument den Fahrplan für eine klimaneutrale Wärmeversorgung bis 2045 in den acht Kommunen aufzeigen. Zentraler Inhalt des Fahrplans ist die Untersuchung und Darstellung von Wärmenetzeignungsgebieten.

Für die acht Kommunen der ARGE resultieren aus dem Wärmeplan keine Verpflichtungen, wie z. B. ein Wärmenetz tatsächlich zu bauen oder weiter auszubauen. Ebenso besteht keine Pflicht, Maßnahmen aus dem Wärmeplan unmittelbar umzusetzen oder Investitionen zu tätigen. Der Wärmeplan zeigt lediglich Möglichkeiten und Prioritäten auf und schafft Entscheidungsgrundlagen; er ersetzt aber keine konkreten Ausbau- oder Anschlussbeschlüsse sowie weiterführende Fachplanungen. Bei einer eventuellen Umsetzung späterer Projekte (z. B. Bau eines Wärmenetzes) gelten die üblichen kommunalrechtlichen Wirtschaftlichkeits- und Haushaltsgrundsätze (wie z. B. § 7 GO, § 12 KommHV). Als ein „lebendes Planungsinstrument“ muss laut Gesetz der Wärmeplan durch die acht Kommunen alle fünf Jahre aktualisiert werden.

Für Bürger sowie für Unternehmen ist der Wärmeplan nicht unmittelbar verbindlich. Er enthält keine individuellen Verpflichtungen zum Heizungstausch oder zum Anschluss an ein Wärmenetz, auch wenn ein Gebiet im Wärmeplan als potenzielles Wärmenetzgebiet ausgewiesen wurde. Private Eigentümer können im Rahmen der jeweils geltenden gesetzlichen Vorschriften (z. B. Gebäudeenergiegesetz) weiterhin selbst entscheiden, wie sie ihre Gebäude beheizen.

Der kommunale Wärmeplan ist daher lediglich eine richtungsweisende Grundlage für die künftige Wärmewende in den acht Kommunen und somit nicht rechtsverbindlich.

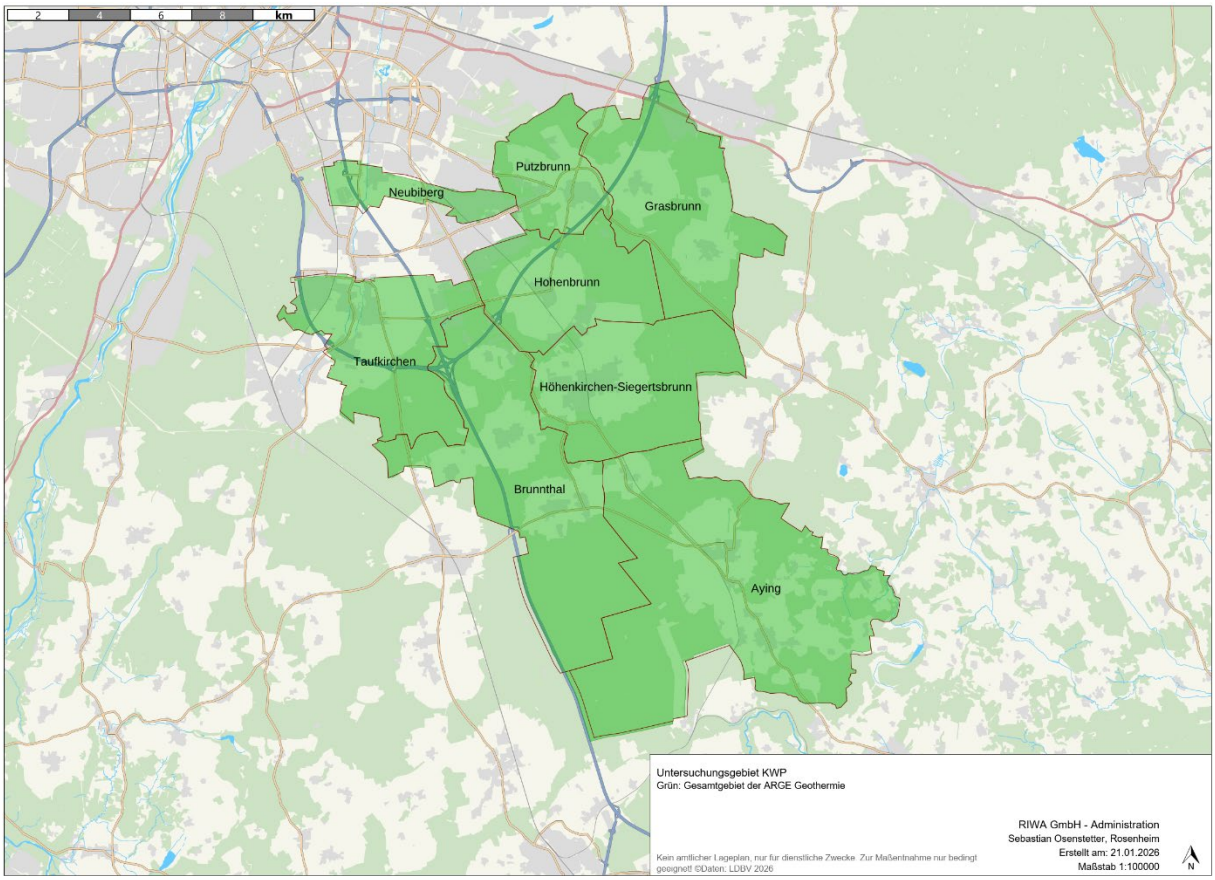


Abbildung 2: Übersichtskarte ARGE-Mitgliedsgemeinden (Eigene Darstellung, (open street map, 2026))

2.4 Gesetzlicher Rahmen

Mit dem im Dezember 2023 verabschiedeten Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze (WPG) hat die Bundesregierung einen verbindlichen rechtlichen Rahmen geschaffen. Dieses Gesetz verpflichtet alle Kommunen in Deutschland, eine kommunale Wärmeplanung zu erstellen. Kommunen mit mehr als 100.000 Einwohnern müssen ihren Wärmeplan bis Mitte 2026 vorlegen; kleinere Kommunen bis spätestens Mitte 2028. Ziel ist es, eine bundesweit einheitliche, strategisch abgestimmte Wärmeplanung sicherzustellen und damit die im Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) verankerten Emissionsminderungsziele zu unterstützen.

Das WPG verfolgt gem. § 1 WPG und § 2 WPG dabei folgende Ziele:

- Es soll einen wesentlichen Beitrag zur Umstellung der Erzeugung und Versorgung mit Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme leisten.
- Die Wärmeversorgung soll kosteneffizient, nachhaltig, sparsam, bezahlbar, resilient und treibhausgasneutral sein.
- Endenergie soll eingespart werden.
- Der Anteil an erneuerbaren Energien und aus unvermeidbarer Abwärme oder einer Kombination hieraus in der Nettowärmeerzeugung von Wärmenetzen soll steigen und so sollen die Netze schrittweise dekarbonisiert werden.

- Wärmenetze sollen ausgebaut werden und die Anzahl von an ein Wärmenetz angeschlossenen Gebäuden erhöht werden.

Die in § 13 Absatz 4 WPG festgelegten Mindestinhalte der kommunalen Wärmeplanung umfassen insbesondere:

- eine **Eignungsprüfung** des Gemeindegebiets hinsichtlich potenzieller Versorgungsstrukturen,
- eine **Bestandsanalyse** der aktuellen Wärmeversorgung und Emissionssituation,
- eine **Potenzialanalyse** für Energieeinsparungen, Abwärmenutzung und erneuerbare Energien,
- sowie die Entwicklung eines **Zielszenarios** mit Maßnahmenpfaden zur Erreichung der Treibhausgasneutralität bis spätestens 2045.

Ergänzend konkretisiert der vom BMWK und BMWSB veröffentlichte *Leitfaden zur kommunalen Wärmeplanung* die methodischen Anforderungen und liefert praxisorientierte Empfehlungen zur Umsetzung. Weitere Fachpublikationen und Handreichungen – etwa von Landesenergieagenturen oder kommunalen Spitzenverbänden – dienen der inhaltlichen und methodischen Harmonisierung der Vorgehensweise. ((BMWK), 2024) (BMWSB, 2024)

Für die Bearbeitung der Wärmeplanung in Bayern ist zudem die Verordnung zur Ausführung energiewirtschaftlicher Vorschriften (AVEn), welche am 2. Januar 2025 in Kraft getreten ist, maßgeblich. Der Freistaat Bayern hat die Kommunen als planungsverantwortliche Stelle benannt und gemäß § 8 Abs. 3 AVEn das Bayerische Landesamt für Maß und Gewicht (LMG) mit dem Vollzug des Wärmeplanungsgesetzes betraut. Diese benennt spezifische landesrechtliche Anforderungen, legt Zuständigkeiten fest und regelt die Datengrundlagen, die für die Wärmeplanung heranzuziehen sind.

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt interdisziplinär und datenbasiert. Sie integriert raumplanerische, energietechnische und ökologische Aspekte und bedient sich digitaler Werkzeuge zur Erfassung, Analyse und Visualisierung räumlicher und energetischer Informationen. Durch die Kombination empirischer Daten, geostatistischer Analysen und modellgestützter Szenarien können verlässliche Aussagen über zukünftige Entwicklungen der Wärmeversorgung getroffen und konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Die so entstehenden Wärmepläne dienen der jeweiligen Gemeinde als strategisches Steuerungsinstrument, um die Wärmewende vor Ort gezielt, effizient und sozial ausgewogen zu gestalten.

2.5 Finanzielle Unterstützung der Gemeinden

Die Erstellung der kommunalen Wärmeplanung wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) durch das Bundesministerium für Umwelt, Klimaschutz, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMUKN) gefördert. Grundlage der Förderung ist die Kommunalrichtlinie (KRL), Förderschwerpunkt Nr. 4.1.11 „Kommunale Wärmeplanung". Projektträgerin seitens des Bundes ist die Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) gGmbH. Voraussetzung für die Förderung war die Einreichung des Förderantrags bis zum 31. Dezember 2023 sowie ein positiver Förderbescheid. Die Gemeinden erhalten einen nicht rückzahlbaren Zuschuss des Bundes, der einen Großteil der förderfähigen Kosten abdeckt. Dementsprechend orientiert sich der vorliegende Wärmeplan an den in der Förderrichtlinie 4.1.11 beschriebenen Inhalten und Vorgehensweisen. Darüber hinaus erhalten bayerische Gemeinden vom Freistaat Bayern einen pauschalen Kostenausgleich (Konnexitätszahlungen) für den mit der Wärmeplanung verbundenen Aufwand. Da die vorliegende Wärmeplanung bereits über die ZUG gefördert wird, besteht

Anspruch auf eine Verwaltungskostenpauschale. Die Auszahlung erfolgt über das Bayerische Landesamt für Maß und Gewicht (LMG).

Für Maßnahmen, die über den Umfang einer kommunalen Wärmeplanung hinausgehen, wie beispielsweise detaillierte Machbarkeitsstudien und Planungen für Wärmenetze im Rahmen der Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) oder die Umsetzung konkreter Investitionsprojekte, ist gegebenenfalls die Beantragung zusätzlicher Fördermittel erforderlich.

Der Landkreis München unterstützt die ARGE Geothermie und Wärmewende und die gemeinsame Wärmeplanung finanziell und organisatorisch im Rahmen der 29++ Klima. Energie. Initiative.

2.6 Ablauf der kommunalen Wärmeplanung

Die vorliegende Kommunale Wärmeplanung (KWP) schafft eine belastbare und zukunftsorientierte Planungsgrundlage für die Wärmeversorgung der Gemeinden der ARGE Geothermie und Wärmewende im südöstlichen Landkreis München (vgl. Abschnitt 2.3). Sie unterstützt die Kommunen beim Übergang zu einer klimaneutralen Wärmeversorgung unter Berücksichtigung gesetzlicher Vorgaben, technischer Möglichkeiten und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen. Der Bericht dokumentiert Methodik, Ergebnisse und Handlungsempfehlungen und richtet sich an Verwaltung, politische Gremien, weitere Akteure sowie an die Bürgerschaft.

Die kommunale Wärmeplanung ist ein strategisches Instrument zur Steuerung der Wärmewende auf kommunaler Ebene. Sie umfasst die Analyse des Wärmebedarfs, die Bewertung lokaler Energiepotenziale sowie die Entwicklung von Maßnahmen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung mit dem Ziel, bestehende Versorgungsstrukturen schrittweise zu transformieren und die Energieeffizienz zu steigern.

Der Planungsprozess orientiert sich an den landesweiten Vorgaben und fachlichen Empfehlungen und gliedert sich in vier Schritte: Bestandsaufnahme, Potenzialanalyse, Entwicklung eines Zielbilds und Ableitung von Maßnahmen. Der ganzheitliche Ansatz berücksichtigt technische, ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte sowie die spezifischen räumlichen Gegebenheiten der Kommunen. Das Ergebnis ist ein strategischer Fahrplan für Verwaltung, Politik und Energieversorger. Die KWP ist keine detaillierte Projekt- oder Netzplanung, sondern eine übergeordnete Entscheidungsgrundlage, die regelmäßig fortgeschrieben werden muss.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist die Integration der KWP in bestehende kommunale Planungen, insbesondere in Bauleitplanung, Stadtentwicklung und Klimaschutzkonzepte. Die Zusammenarbeit mit Nachbarkommunen, dem Landkreis und Energieversorgern sowie die kontinuierliche Beteiligung relevanter Akteure aus Verwaltung, Politik, Wirtschaft und Bürgerschaft sind zentrale Bestandteile des Prozesses.

Die Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung erfolgt in einem strukturierten, mehrstufigen Verfahren unter Berücksichtigung des gesetzlichen Rahmens und der individuellen Ausgangsbedingungen der beteiligten Kommunen.

Vorbereitung und Projektstart

Abstimmung mit Auftraggeber: Klärung der Ziele, des Zeitplans und der verfügbaren Datenquellen.

Einrichtung Projektorganisation: Festlegung von Ansprechpartnern, Kommunikationswegen und Meilensteinen.

Datenanforderung: Ermittlung der erforderlichen Datensätze (z. B. Gebäude, Energieverbräuche, Netzinfrastruktur).

Datenerhebung und -aufbereitung	Datenzusammenführung: Sammlung von Informationen aus kommunalen Ämtern, Versorgungsunternehmen, Katasterämtern und öffentlichen Quellen. Plausibilisierung und Qualitätssicherung: Prüfung auf Vollständigkeit, Konsistenz und Aktualität. Integration in GIS und Datenbanken: Strukturierte Ablage und Vorbereitung für Analysen
Bestands- und Potenzialanalyse	Wärmebedarfsermittlung: Ermittlung der aktuellen Wärmeverbräuche auf Gebäude- und Quartiersebene. Infrastrukturaufnahme: Analyse vorhandener Wärmenetze und Erzeugungsanlagen. Ermittlung Potenziale erneuerbarer Energiequellen und Gebäudesanierung. CO_2-Bilanz: Berechnung der derzeitigen Emissionen als Basis für spätere Szenarien.
Szenarienentwicklung	Entwicklung von Zukunftspfaden: Definition mehrerer Varianten (z. B. Ausbau Fernwärme, dezentrale Wärmepumpen, hybride Netze). Vergleich nach Kriterien: Klimawirkung, Wirtschaftlichkeit, technische Machbarkeit und Akzeptanz. GIS-gestützte Modellierung: Visualisierung der Szenarien, um Planungsentscheidungen nachvollziehbar zu machen.
Maßnahmenplanung	Handlungsfelder definieren: z. B. Netzmodernisierung, Ausbau erneuerbarer Energien, Förderung von Effizienzmaßnahmen. Priorisierung: Einordnung in kurz-, mittel- und langfristige Schritte.
Beteiligung und Abstimmung	Workshops und Sitzungen: Austausch mit Verwaltung, Versorgern, Politik und ggf. Bürgerbeteiligung. Iterativer Prozess: Rückmeldungen werden aufgenommen und in die Planung integriert.

Dokumentation und Abschluss

Berichterstellung: Erstellung des gesetzlich geforderten Wärmeplans inklusive Karten, Tabellen und Handlungsempfehlungen.

Abnahme und Übergabe: Gemeinsame Durchsicht, Freigabe und offizielle Übergabe des Wärmeplans.

Nachhaltigkeit: Empfehlungen für Fortschreibung und Monitoring.

3 Bestandsanalyse

In der Bestandsanalyse wird die aktuelle Situation der Wärmeversorgung in der Gemeinde systematisch erfasst und analysiert. Dieser Schritt dient dazu, ein detailliertes Verständnis der gegenwärtigen energetischen Strukturen zu gewinnen, und bildet die Grundlage für alle weiteren planerischen und strategischen Überlegungen.

3.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Für die Bestandsanalyse werden umfangreiche Daten aus unterschiedlichen Quellen zusammengeführt, welche nachfolgend erläutert werden. Digitale Kataster- und Geoinformationsdaten ermöglichen die Erfassung der Gebäudestruktur, der Flurstücke, Straßenzüge und Siedlungseinheiten. Für jedes Gebäude werden wesentliche Parameter wie Gebäudenutzung, Baualtersklasse, Größe und energetische Eigenschaften auf Basis typologischer Annahmen erhoben.

Ein zentrales Element der Bestandsanalyse stellt die Erhebung des aktuellen Wärmeverbrauchs dar. Dieser wird für verschiedene Sektoren – Wohngebäude, Gewerbe, Industrie und öffentliche Einrichtungen – getrennt betrachtet. Dabei werden sowohl leitungsgebundene Energieträger wie Erdgas, Fernwärme sowie strombasierte Wärmeerzeugungssysteme als auch nichtleitungsgebundene Energieträger, z. B. Heizöl, Holzpellets, Stückholz oder Flüssiggas, berücksichtigt. Die Datengrundlage setzt sich zusammen aus Verbrauchsdaten örtlicher Energieversorger (in Putzbrunn namentlich die Stadtwerke München), Angaben der bevollmächtigten Schornsteinfeger und ergänzenden Schätzverfahren, wo keine genauen Verbrauchswerte vorliegen.

Parallel dazu erfolgt eine detaillierte Analyse der bestehenden Energieinfrastruktur. Dazu gehören das Fernwärmenetz, die Nahwärme-, Gas- und Stromnetze sowie vorhandene Anlagen zur dezentralen Wärmeproduktion, beispielsweise Blockheizkraftwerke, Wärmepumpen oder Biomasseheizungen. Ebenso werden kommunale Liegenschaften gesondert erfasst, um deren spezifische Bedeutung für den Gesamtwärmebedarf der Gemeinde zu identifizieren und mögliche Vorbildfunktion zu bewerten.

Zur Vervollständigung des Datenbildes werden darüber hinaus Informationen zu denkmalgeschützten Gebäuden, geplanten Neubaugebieten, Sanierungsgebieten sowie anstehenden kommunalen Bauprojekten einbezogen. Diese Aspekte sind insbesondere relevant, um die zukünftige Entwicklung der Wärmebedarfsstruktur abzuschätzen und potenzielle Hemmnisse oder Chancen für eine nachhaltige Wärmeversorgung zu erkennen.

Ergebnis der Bestandsaufnahme ist ein umfassendes Wärmeatlas-Konzept, das die räumliche Verteilung von Wärmebedarf, Energieinfrastruktur und Emissionen darstellt. Diese Datengrundlage dient als Ausgangspunkt für die darauffolgende Potenzialanalyse.

3.2 Geographische Lage

Die Gemeinde Putzbrunn liegt, wie in Abbildung 3 dargestellt, im südöstlichen Teil des Landkreises München und gehört zur Metropolregion München. Das Gemeindegebiet umfasst eine Fläche von rund 11,2 km² und zählt derzeit etwa 6.750 Einwohner (Stand Dezember 2025; Statistikportal, 2025).

Putzbrunn grenzt an die Gemeinden Neubiberg, Hohenbrunn und Grasbrunn sowie unmittelbar an das Stadtgebiet der Landeshauptstadt München. Damit ist die Gemeinde Teil des südöstlichen Verdichtungsraums der Metropolregion München. Durch diese Lage bestehen enge funktionale und infrastrukturelle Verflechtungen mit der Landeshauptstadt sowie mit den umliegenden Kommunen des Landkreises München. Insbesondere die Nähe zu den wirtschaftlichen Zentren der Region sowie die gute verkehrliche Anbindung über das übergeordnete Straßennetz und die Bundesautobahn A99 tragen zu einer starken regionalen Einbindung der Gemeinde bei.

Die Siedlungsstruktur der Gemeinde ist überwiegend durch Wohnnutzungen geprägt. Ergänzt wird diese durch einzelne Gewerbestandorte sowie landwirtschaftlich genutzte Flächen im Umfeld der Ortsteile. Darüber hinaus prägen Grün- und Freiflächen das Gemeindegebiet und übernehmen wichtige Funktionen für die Landschaftsstruktur sowie für Naherholung und ökologische Ausgleichsräume.

Naturräumlich liegt Putzbrunn im Bereich der Münchner Schotterebene, die durch überwiegend flache Geländeverhältnisse und geringe Höhenunterschiede gekennzeichnet ist. Diese topographischen Gegebenheiten begünstigen eine vergleichsweise kompakte Siedlungsentwicklung und stellen zugleich günstige Voraussetzungen für die infrastrukturelle Erschließung dar.

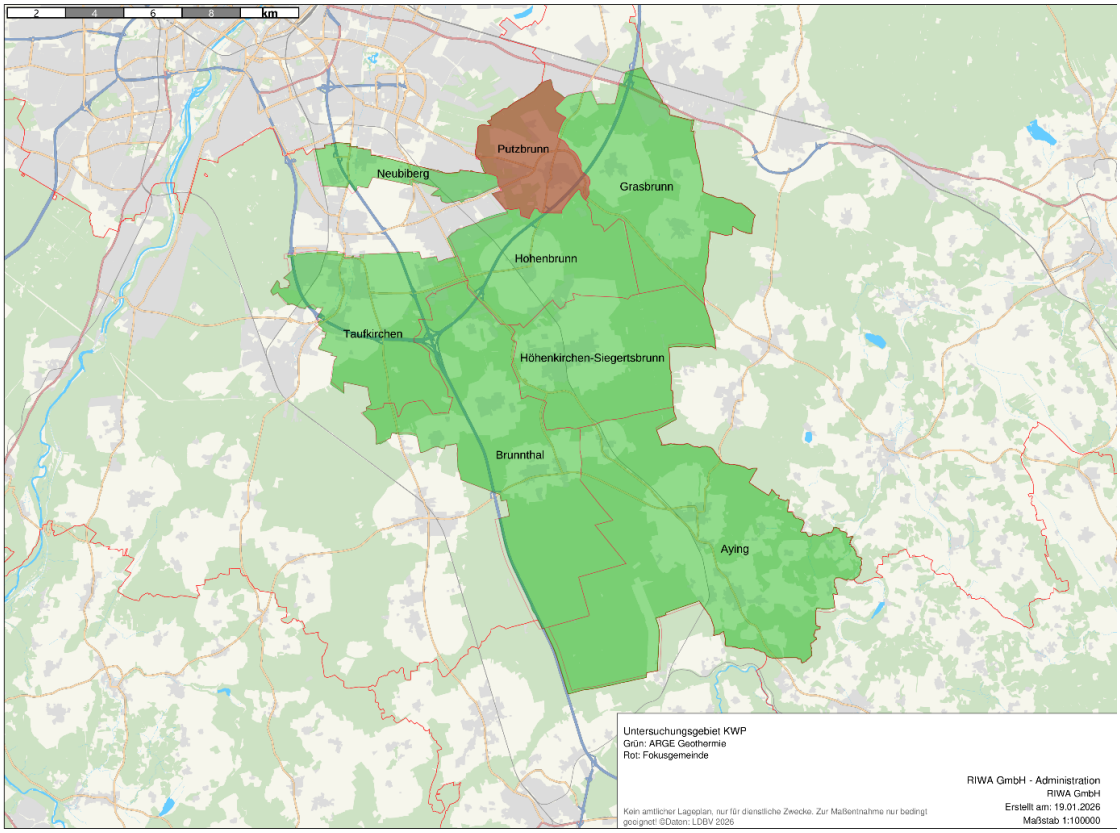


Abbildung 3: Lageplan ARGE und Gemeinde Putzbrunn (Quelle: Eigene Darstellung; Kartenmaterial: (open street map, 2026)

3.3 Vorhandene Konzepte

Konzept	Herausgeber	Erscheinungsjahr
Flächennutzungsplan	Gemeinde Putzbrunn	2020
Energie-Nutzungsplan des Landkreises München	Landkreis München	–
Treibhausgasbericht des Landkreises München	Landkreis München	2022
Energiekonzept TU München	Technische Universität München	2010
Klimaschutzkonzept	Gemeinde Putzbrunn	2025

3.4 Verwendete Datenquellen

Datentitel	Herausgeber	Erscheinungsjahr
LOD2-Daten (3D-Gebäudedaten mit Dachform)	Bayerische Vermessungsverwaltung	2026
ALKIS – Amtliches Liegenschaftskataster	Bayerische Vermessungsverwaltung	2026
Kehrbuchdaten	Landesamt für Statistik	2023
Bebauungspläne	Gemeinde Putzbrunn	–
Zensus 2022	Statistisches Bundesamt	2022
Kurzgutachten zur Wärmeplanung	Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie	2025

3.5 Bestandsanalyse Gebäude

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden die verfügbaren Gebäudedaten systematisch ausgewertet, um die für die kommunale Wärmeplanung relevanten Gebäude zu identifizieren. Ziel war es, diejenigen Objekte herauszufiltern, die keine Relevanz aufgrund eines vernachlässigbaren Wärmebedarfs aufweisen und daher für die Berechnung des Wärmebedarfs und die Planung möglicher Versorgungslösungen nicht berücksichtigt werden müssen.

Folgende Gebäudetypen wurden von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.
Garagen und Tiefgaragen: Diese Gebäudearten verfügen in der Regel über keine Heizung und sind daher für die Wärmeplanung nicht relevant.
Nicht-Wohngebäude mit weniger als 50 m² Grundfläche und eingeschossig: Hierbei handelt es sich in den meisten Fällen ebenfalls um Garagen, kleine Lager oder ähnliche Nebengebäude ohne Heizbedarf.
Umformer (z. B. Transformatorenhäuschen): Gebäude dieser Kategorie sind rein funktional und werden nicht beheizt.
Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe mit einer Grundfläche von weniger als 100 m²: Diese Objekte sind erfahrungsgemäß nicht oder nur sehr eingeschränkt beheizt. Dieses Kriterium gilt insbesondere für städtische Bebauung und Ortskerne, wo kleine Gewerbeflächen häufig über keine eigenständige Wärmeversorgung verfügen.

Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe in dörflichen Strukturen: Diese wurden generell als unbeheizt eingestuft, da es sich fast ausschließlich um landwirtschaftlich genutzte Gebäude (z. B. Scheunen, Stallungen, Lagerhallen) handelt.
Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe mit einer Grundfläche über 500 m² wurden nicht automatisch ausgeschlossen. Stattdessen erfolgte eine visuelle Überprüfung, um im Einzelfall zu entscheiden, ob von einem beheizten Gebäude auszugehen ist (z. B. Lagerhallen, nicht geschlossene Gebäude).

Infolge bleiben 1.665 Gebäude, die für die kommunale Wärmeplanung relevant sind, da sie einen Wärmebedarf aufweisen.

Die Gebäude verteilen sich auf insgesamt 1.419 Wohngebäude, die mit einem Anteil von 85,2 % den größten Teil des Gebäudebestands ausmachen. Darüber hinaus wurden 27 öffentliche Gebäude erfasst, was einem Anteil von 1,6 % entspricht. Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft umfassen 219 Objekte und machen damit einen Anteil von 13,2 % des Gebäudebestands aus.

- 1.419 Wohngebäude, Anteil 85,2 %
- 27 öffentliche Gebäude, Anteil 1,6 %
- 219 Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft, 13,2 %

Anlage A3.1: Nutzungsart nach Cluster (Quelle: eigene Analysen). In dieser Karte ist für jeden einzelnen Cluster die Aufteilung der Gebäudekategorien (Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe) in ihrer anteilsmäßigen Aufteilung grafisch dargestellt.

Die beheizten Flächen wurden ebenfalls nach Gebäudetypen ausgewertet. Den größten Anteil stellen Wohngebäude mit einer beheizten Fläche von 257.652 m² dar, was rund 65 % der gesamten beheizten Fläche entspricht. Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft weisen eine beheizte Fläche von 113.637 m² auf und erreichen damit einen Anteil von 28,7 %. Öffentliche Gebäude umfassen eine beheizte Fläche von 25.158 m² und machen damit einen Anteil von 6,3 % aus.

- Wohngebäude 257.652 m², Anteil 65 %
- Öffentliche Gebäude 25.158 m², Anteil 6,3 %
- Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft 113.637 m², Anteil 28,7 %

Anlage A3.2: beheizte Fläche nach Cluster (Quelle: eigene Analysen). Hier ist die Aufteilung der beheizten Flächen je Cluster für die drei Gebäudekategorien anteilig grafisch dargestellt.

Gemäß der Auswertung des Zensus 2022 ergibt sich folgende Verteilung der Gebäudealtersklassen.

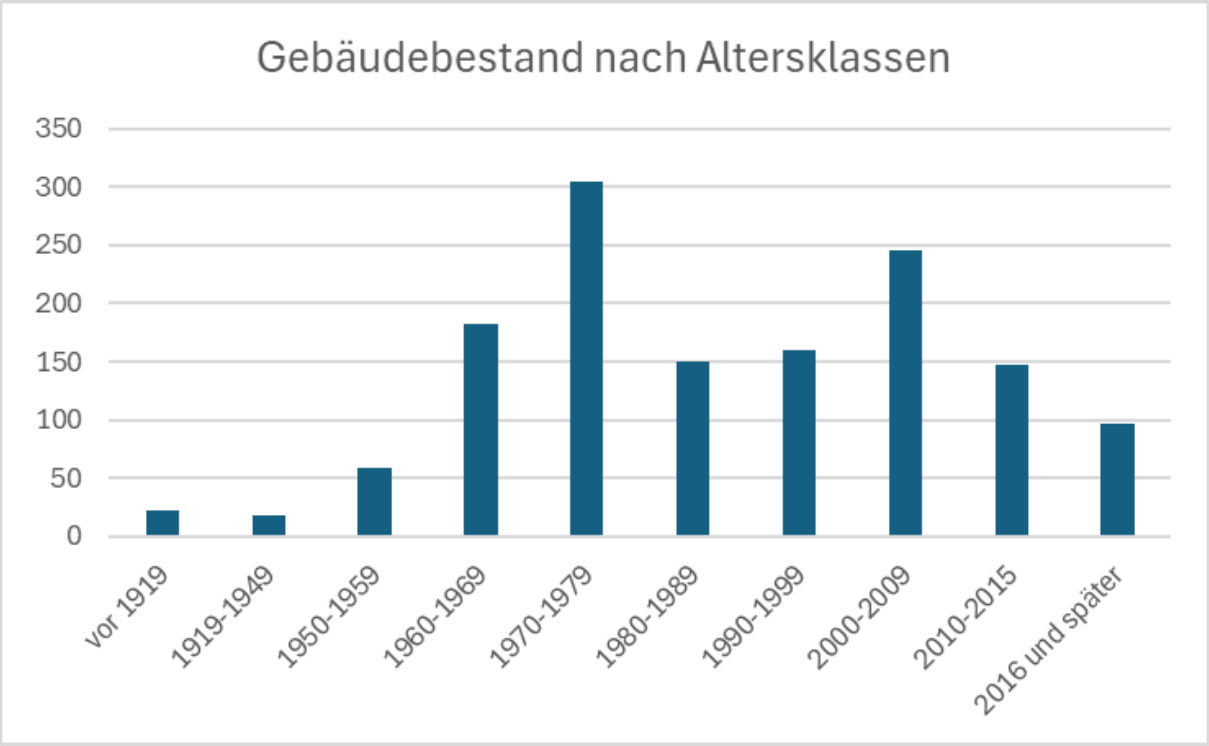


Abbildung 4: Verteilung der Gebäude nach Baualtersklassen im Gemeindegebiet auf Grundlage der Zensusdaten 2022. Dargestellt ist der Zeitraum der Errichtung der Gebäude. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022)

Aus der räumlichen Verteilung der Baualtersklassen lassen sich Rückschlüsse auf die zeitliche Entwicklung der Siedlungsstruktur im Gemeindegebiet ziehen. Insbesondere wird deutlich, dass bestimmte Bauperioden räumlich konzentriert auftreten und damit typische Siedlungserweiterungen widerspiegeln. Ältere Gebäudebestände finden sich überwiegend in den historisch gewachsenen Ortskernen, während Gebäude jüngerer Baualtersklassen vor allem in später entwickelten Wohngebieten und Erweiterungsflächen am Rand der bestehenden Siedlungsbereiche auftreten.

Diese räumliche Differenzierung liefert wichtige Hinweise auf unterschiedliche energetische Ausgangszustände innerhalb des Gebäudebestands. Gebäude aus älteren Bauperioden weisen in der Regel einen höheren Sanierungsbedarf auf, während neuere Baugebiete häufig bereits bessere energetische Standards aufweisen. Die Analyse der Baualtersstruktur bildet damit eine wichtige Grundlage für die Abschätzung von Sanierungspotenzialen sowie für die Bewertung zukünftiger Wärmeversorgungsoptionen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung.

Die räumliche Darstellung der Baualtersklassen nach Clustern ist in **Anlage A3.3** dargestellt. *(Quelle: Zensus 2022, Statistisches Bundesamt, 2022; eigene Analysen).*

3.6 Bestandsanalyse Wärmebedarf

Die Ermittlung des geschätzten Wärmebedarfs läuft in mehreren Schritten ab:

1. Aus den LOD2- und ALKIS-Daten wird zunächst die geometrische Grundfläche der Gebäude abgeleitet. Auf Basis der Gebäudegeometrie wird eine Bruttofläche bestimmt, die anschließend mithilfe typischer Nutzungsfaktoren auf eine geschätzte beheizte Fläche reduziert wird. Die Reduktionsfaktoren berücksichtigen, dass nicht die gesamte Bruttofläche eines Gebäudes beheizt wird. Beispielsweise wird bei Einfamilienhäusern angenommen, dass etwa 60 % der Bruttofläche als beheizte Nutzfläche anzusetzen sind.
   Die angesetzten Reduktionsfaktoren basieren auf Auswertungen vergleichbarer Projekte sowie auf Literaturwerten zur typischen Nutzung von Gebäudeflächen und wurden im Rahmen der Analyse entsprechend angewendet.
2. Ausfilterung unbeheizter Gebäude (siehe Kapitel 3.5) und anschließender Abgleich mit Daten des Kurzgutachtens der Staatsregierung. Hierbei wurde nochmals aufgrund der im Kurzgutachten angegebenen Nutzung der Gebäude (z. B. efh, industry, unheatet) für einzelne Gebäude der Wert für beheizt ja/nein neu gesetzt.
3. Klassifizierung der Gebäude in Wohngebäude, Gewerbegebäude und öffentliche Gebäude. Öffentliche Gebäude sind nicht nur kommunale Gebäude, sondern auch Gebäude des Bundes, Seniorenheime usw.
4. Zuordnung der Baualtersklassen auf Basis des Zensus 2022 (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022), ggf. Ergänzung und Korrektur. Hier fließen Informationen aus der Verwaltung, die in einem gemeinsamen Termin am 14.05.2025 gefunden wurden, ein, sowie aus Bebauungsplänen und teilweise visueller Kontrolle.
5. Die Heizlast der Gebäude wird anhand des Baualters (vgl. Wohngebäudetypen gem. IWU (Institut Wohnen und Umwelt, 2026)) und der beheizten Fläche abgeschätzt. Hierfür wird von einer spezifischen Heizlast abhängig von der Baualtersklasse ausgegangen. Die dafür verwendeten Werte sind branchenüblich (z. B. Abschätzung der spezifischen Heizlast (Viessmann, 2026)) und verifiziert durch Auswertung von bestehenden Heizlastberechnungen und Projekten.
6. Für die Abschätzung des Wärmebedarfs wird die ermittelte Heizlast eines Gebäudes mit den abgeschätzten Vollbenutzungsstunden multipliziert. Die dafür verwendeten Werte sind ebenfalls branchenüblich (z. B. Abschätzung der Volllaststunden (Viessmann, 2026))
7. Abschließend werden vorhandene Verbrauchsdaten für Gas und Fernwärme der Stadtwerke München (Mittelwert der Jahre 2022 und 2023) hinzugezogen, um die Ergebnisse zu validieren und zu kalibrieren. Auf dieser Basis wurden die Wärmebedarfs-Schätzwerte gegenüber der ersten Schätzung um 8 % verringert. Bei vorhandenen schlüssigen Verbrauchsdaten werden diese für die weiteren Schritte verwendet. (Quellen: Verbrauchsdaten der Energieversorger, die im Zuge des Projekts zur Verfügung gestellt wurden. (Stadtwerke München, 2024)).

Somit ergibt sich für das Gemeindegebiet Putzbrunn ein gesamter Wärmebedarf von 56 GWh/a, der sich wie folgt aufteilt. Den größten Anteil weisen Wohngebäude mit einem jährlichen Wärmebedarf von 38.792 MWh/a auf, was einem Anteil von 69,30 % entspricht. Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft verursachen einen Wärmebedarf von 14.198 MWh/a und erreichen damit einen Anteil von 25,36 %. Öffentliche Gebäude weisen mit 2.989 MWh/a den geringsten Wärmebedarf auf und machen einen

Dies verdeutlicht die Verteilung des gesamten Wärmebedarfs auf die verschiedenen Gebäudekategorien und zeigt den dominierenden Anteil der Wohngebäude am Gesamtwärmebedarf.

Die Abweichungen zum vorliegenden Treibhausgasbericht des Landkreises München (Landkreis München , 2022) wurden mit dem zuständigen Ansprechpartner besprochen und erklären sich durch die systematisch andere Vorgehensweise.

38.792 MWh/a Wohngebäude,
Anteil 69,30 %

2.989MWh/a öffentliche Gebäude,
Anteil 5,34 %

14.198 MWh/a Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft,
Anteil 25,36 %

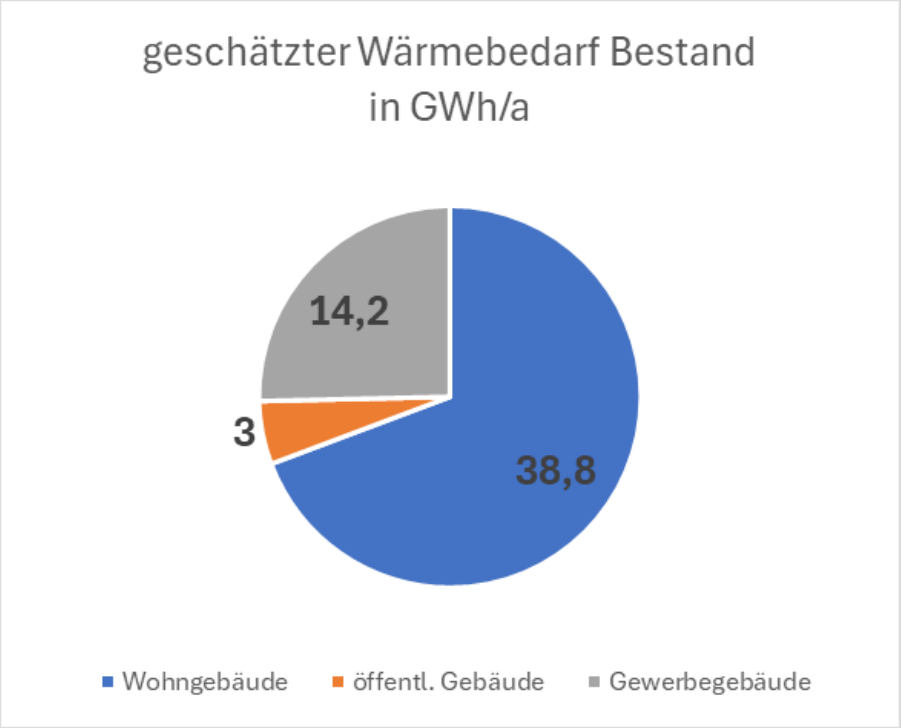


Abbildung 5: Geschätzter jährlicher Wärmebedarf des Gebäudebestands in der Gemeinde Putzbrunn in GWh, aufgeteilt nach den Sektoren Wohngebäude (blau), öffentliche Gebäude (orange) sowie Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft (grau).

Daraus ergibt sich für die Gemeinde Putzbrunn ein geschätzter jährlicher CO_2-Ausstoß von 12.935 t/a (nähere Informationen siehe Kapitel 6.1).

Die folgenden Anlagen stellen je Cluster die anteilsmäßige Aufteilung auf die drei Gebäudekategorien (Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe) grafisch dar.

Anlage A3.4: Wärmebedarf nach Cluster (Quelle: eigene Analysen)

Der Wärmebedarf ist die rechnerisch ermittelte Wärmemenge, die die Gebäude benötigen.

Anlage A3.5: Heizlast nach Cluster (Quelle: eigene Analysen)

Die Heizlast ist die Leistung, die zur Bereitstellung der Wärme benötigt wird.

Baublöcke sind kleiner gegliedert als Cluster und erlauben so eine detailliertere Betrachtung.

Anlage A3.6: Wärmebedarf nach Baublock (Quelle: eigene Analysen)

Anlage A3.7: Heizlast nach Baublock (Quelle: eigene Analysen)

Der spezifische Wärmebedarf bezieht den Wärmebedarf auf einen Quadratmeter beheizter Fläche. So ist unabhängig von der Größe des Gebäudes, Baublocks oder Clusters ein Vergleich möglich. Gleiches gilt für die spezifische Heizlast.

Anlage A3.8: spezifischer Wärmebedarf nach Baublock (Quelle: eigene Analysen)

Anlage A3.9: spezifische Heizlast nach Baublock (Quelle: eigene Analysen)

3.7 Bestandsanalyse Wärmequellen

Die Auswertung der Kehrbuchdaten und der Daten des Zensus 2022 ergibt einen Anteil an fossilen Energieträgern von ca. 75,2 %. Diese fossilen Energieträger sind sowohl Heizöl als auch Erdgas.

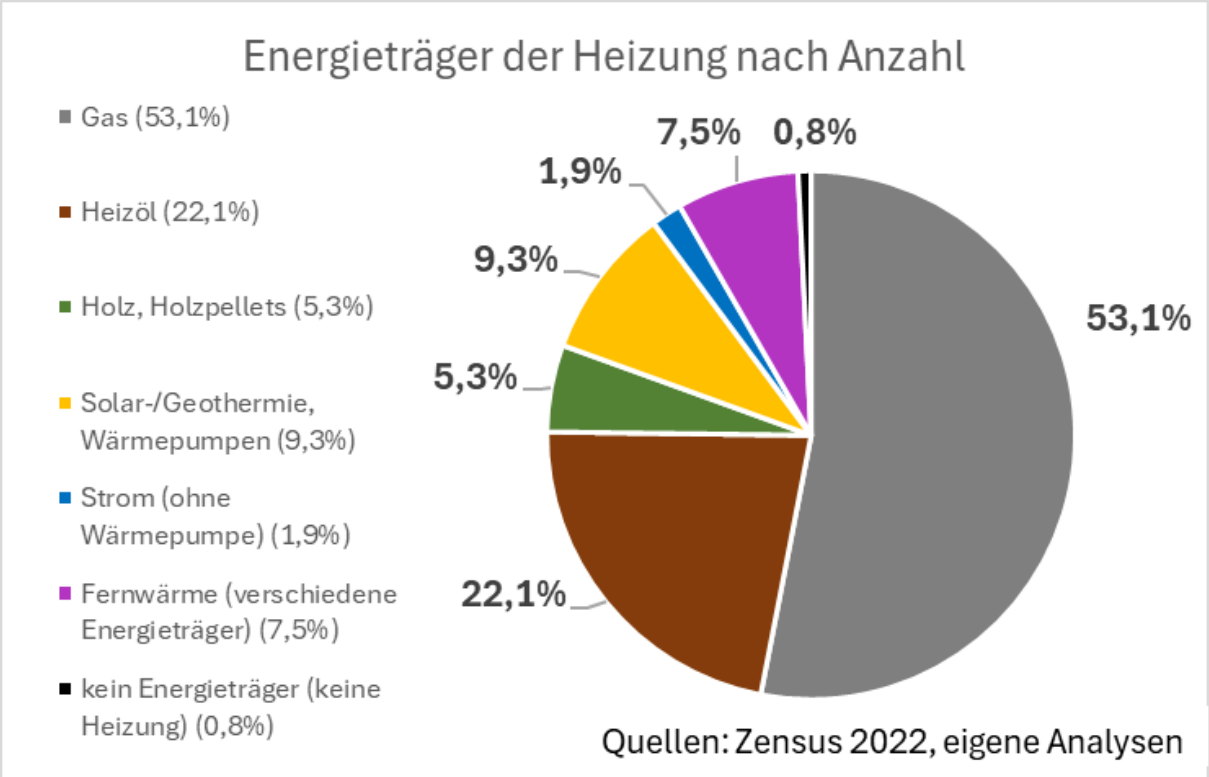


Abbildung 6: Verteilung der Energieträger der Heizungsanlagen im Gebäudebestand nach Anzahl auf Grundlage der Zensusdaten 2022.

Den größten Anteil stellt Erdgas mit 53,1 %, gefolgt von Heizöl mit 22,1 %. Weitere Energieträger sind Solarenergie, Geothermie und Wärmepumpen mit 9,3 %, Fernwärme mit 7,5 % sowie Holz bzw. Holzpellets mit 5,3 %. Stromheizungen ohne Wärmepumpe machen 1,9 % aus, während bei 0,8 % der Gebäude kein Energieträger beziehungsweise keine Heizungsanlage angegeben ist. (Quellen: Zensus 2022 (Statistisches Bundesamt, 2022), eigene Auswertungen).

Das vorhandene Erdgasnetz umfasst das gesamte Gemeindegebiet. Insgesamt gibt es ca. 767 (Stand: März 2025) Anschlüsse an das Erdgasnetz.

Anlage A3.10: Energieträger der Heizung nach Cluster (Quelle: Zensus 2022 (Statistisches Bundesamt, 2022)). Die Aufteilung der Energieträger der Heizungsanlagen für jeden Cluster ist in dieser Karte grafisch dargestellt.

Die folgende Karte zeigt für jeden Ortsteil die räumliche Verteilung der Energieträger der Heizungsanlagen in Rasterfeldern von 100 m × 100 m. Grundlage hierfür sind Daten des Zensus 2022 des Statistischen Bundesamtes, die derzeit die detaillierteste verfügbare Datengrundlage darstellen (Statistisches Bundesamt, 2022). Dabei ist zu beachten, dass im Zensus ausschließlich Wohngebäude erfasst wurden.

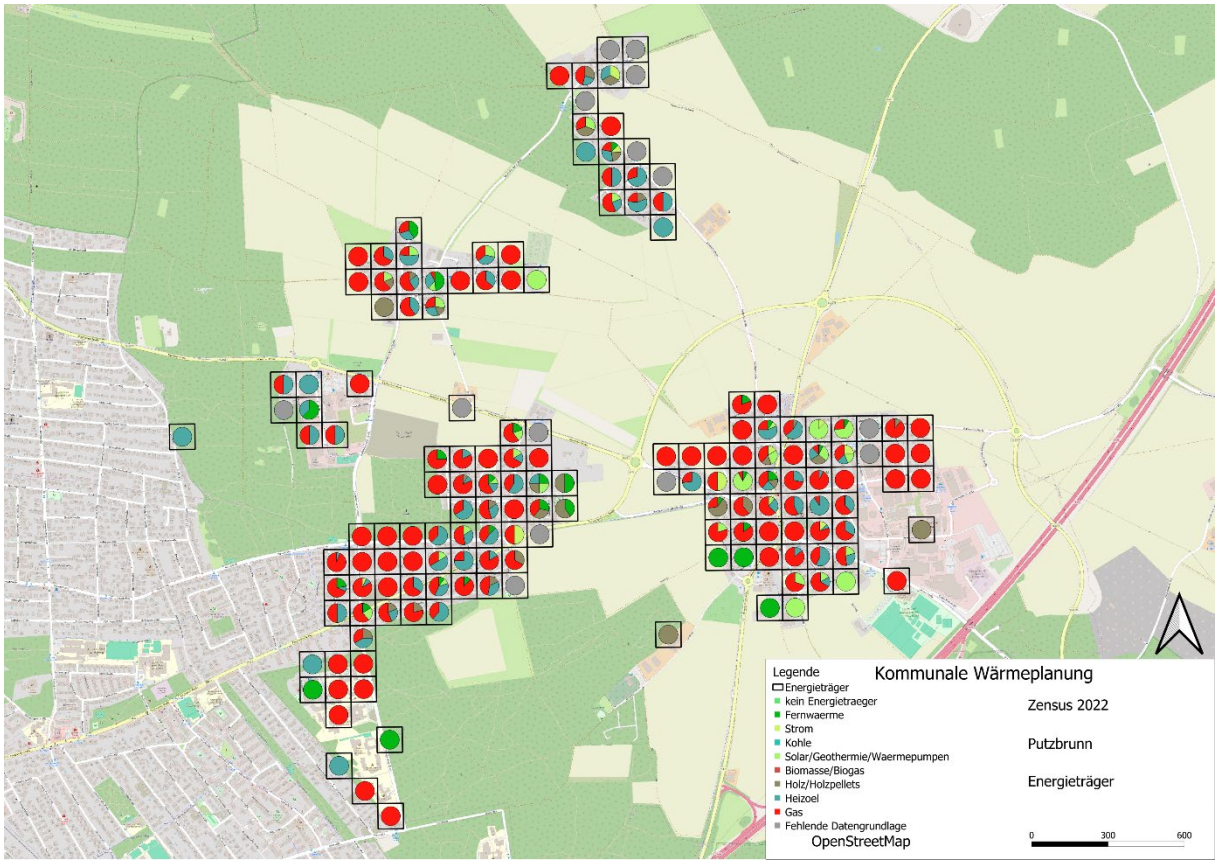


Abbildung 7: Kartenausschnitt der Gemeinde Putzbrunn mit Darstellung der räumlichen Verteilung der Energieträger der Heizungsanlagen auf Grundlage der Zensusdaten 2022.

Die Darstellung erfolgt in Rasterfeldern von 100 m × 100 m und zeigt je Rasterfeld die anteilige Nutzung der Energieträger mittels Kreisdiagrammen. Berücksichtigt werden unter anderem Gas, Heizöl, Strom, Fernwärme sowie erneuerbare Energieträger wie Solarenergie, Geothermie, Wärmepumpen, Biomasse und Holzpellets. Zu beachten ist, dass die zugrunde liegenden Zensusdaten ausschließlich Wohngebäude erfassen. Quelle: Zensus 2022 (Statistisches Bundesamt, 2022).

3.8 Bestehende Wärmeerzeugungsanlagen

Abbildung 8 zeigt die räumliche Lage der im Gemeindegebiet vorhandenen Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen. Grundlage der Darstellung sind Daten des Energieatlas Bayern des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU) (Energieatlas Bayern, 2023) sowie ergänzende Informationen der Gemeinde. In der Karte sind fossile Heiz(kraft)werke, Biomasseanlagen sowie Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) dargestellt und entsprechend gekennzeichnet. Die Darstellung dient der Übersicht über bestehende Anlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung und ermöglicht eine Einordnung der vorhandenen Erzeugungsstruktur im Gemeindegebiet.

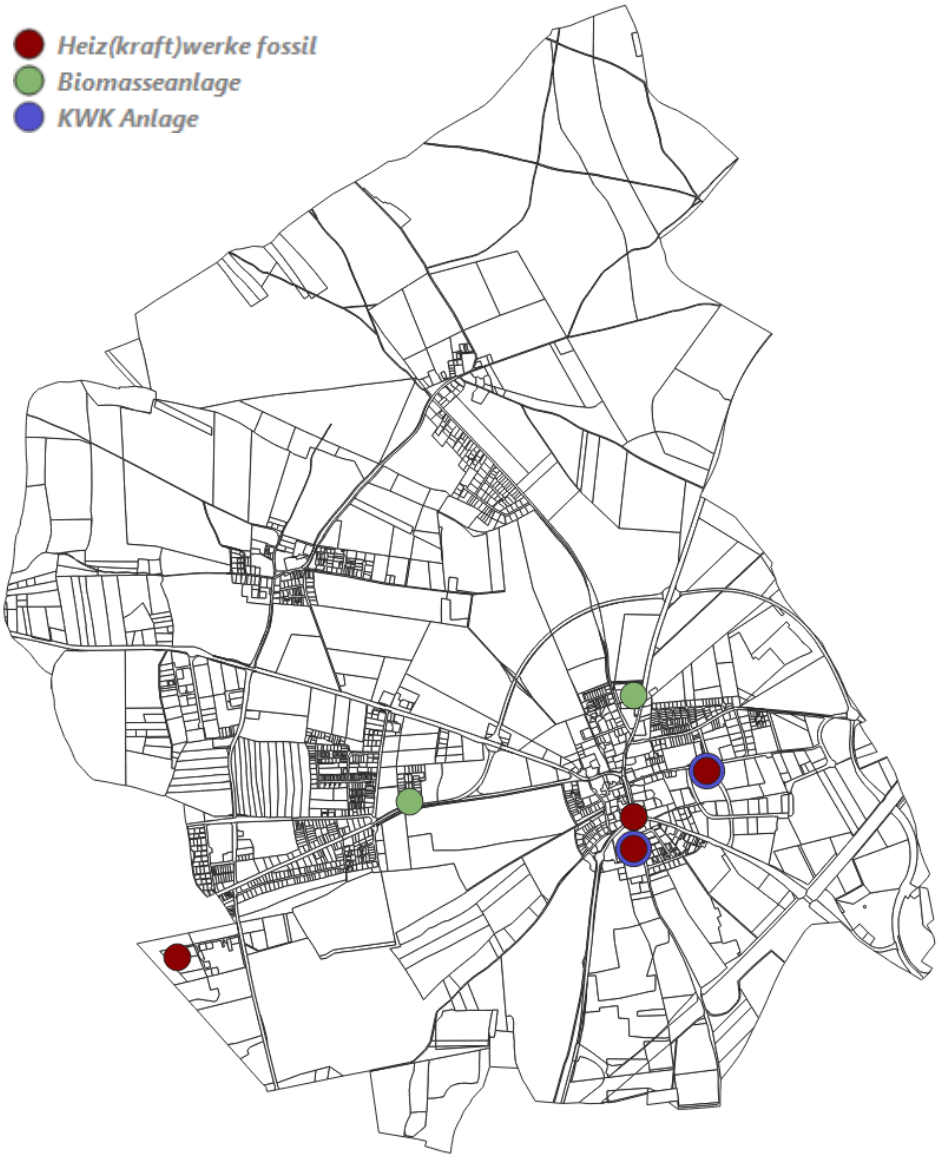


Abbildung 8: Räumliche Verteilung der im Gemeindegebiet vorhandenen Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen. Dargestellt sind fossile Heiz(kraft)werke, Biomasseanlagen sowie Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). (Quelle: (Energieatlas Bayern, 2023) , Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), 2023; ergänzende Angaben der Gemeinde; eigene Darstellung).

3.9 Bestehende Versorgungsnetze

3.9.1 Bestehende Wärmenetze

Im Gemeindegebiet Putzbrunn bestehen derzeit mehrere Wärmenetze unterschiedlicher Größe und Struktur. Die vorhandenen Netze werden überwiegend durch lokale Wärmeerzeugungsanlagen sowie durch die Fernwärmeinfrastruktur der Stadtwerke München versorgt. Eine Fernwärmetrasse der Stadtwerke München verläuft durch das Gemeindegebiet und befindet sich derzeit im weiteren Ausbau. Aktuell sind über diese Trasse rund 30 Hausanschlüsse realisiert. Im Zuge des weiteren Ausbaus sollen unter anderem der Gymnasium-Neubau sowie das Gewerbegebiet im östlichen Gemeindegebiet an die Fernwärmeversorgung angebunden werden.

Darüber hinaus bestehen im Gemeindegebiet drei weitere Wärmenetze, die überwiegend lokal betrieben werden. Diese werden über Biomasseanlagen (Hackschnitzel) sowie über eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage (BHKW) mit Wärme versorgt. Die Netze dienen der Versorgung angrenzender Wohn- und Gewerbegebiete mit Wärme.

Die räumliche Lage der bestehenden Wärmenetze sowie der zugehörigen Erzeugungsanlagen ist in Abbildung 9 dargestellt.

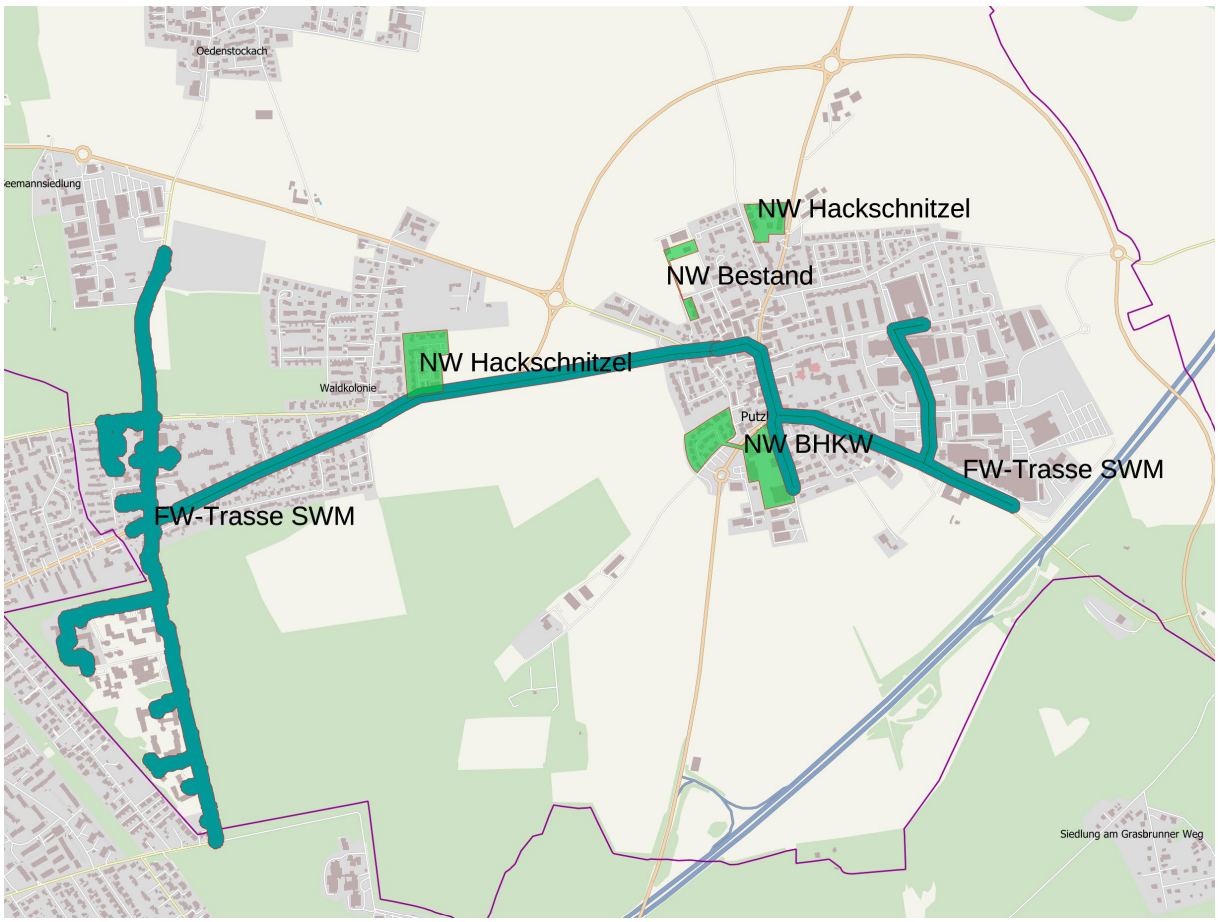


Abbildung 9: Bestehende Wärmenetze im Gemeindegebiet Putzbrunn.

Dargestellt sind die Fernwärmetrasse der Stadtwerke München sowie lokale Nahwärmenetze, die über Biomasseanlagen (Hackschnitzel) und eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage versorgt werden. Die Karte

zeigt die räumliche Lage der Trassen und Anlagen innerhalb des Gemeindegebiets. Quellen: Recherche und Netzplan SWM (Stadtwerke München, 2024)

3.9.2 Gasnetz

Das Erdgasnetz der Stadtwerke München versorgt einen Großteil des Gemeindegebiets Putzbrunn. Insgesamt bestehen rund 760 Anschlüsse an das Erdgasnetz. Die räumliche Verteilung der Gasanschlüsse ist in Abbildung 10 dargestellt. Die Darstellung zeigt, dass sich die Gasanschlüsse überwiegend auf die bestehenden Siedlungsbereiche der Gemeinde konzentrieren. Insbesondere im zentralen Ortsbereich sowie in den angrenzenden Wohngebieten ist eine hohe Dichte an gasversorgten Gebäuden erkennbar. In diesen Bereichen stellt Erdgas derzeit einen bedeutenden Energieträger für die Wärmeversorgung dar.

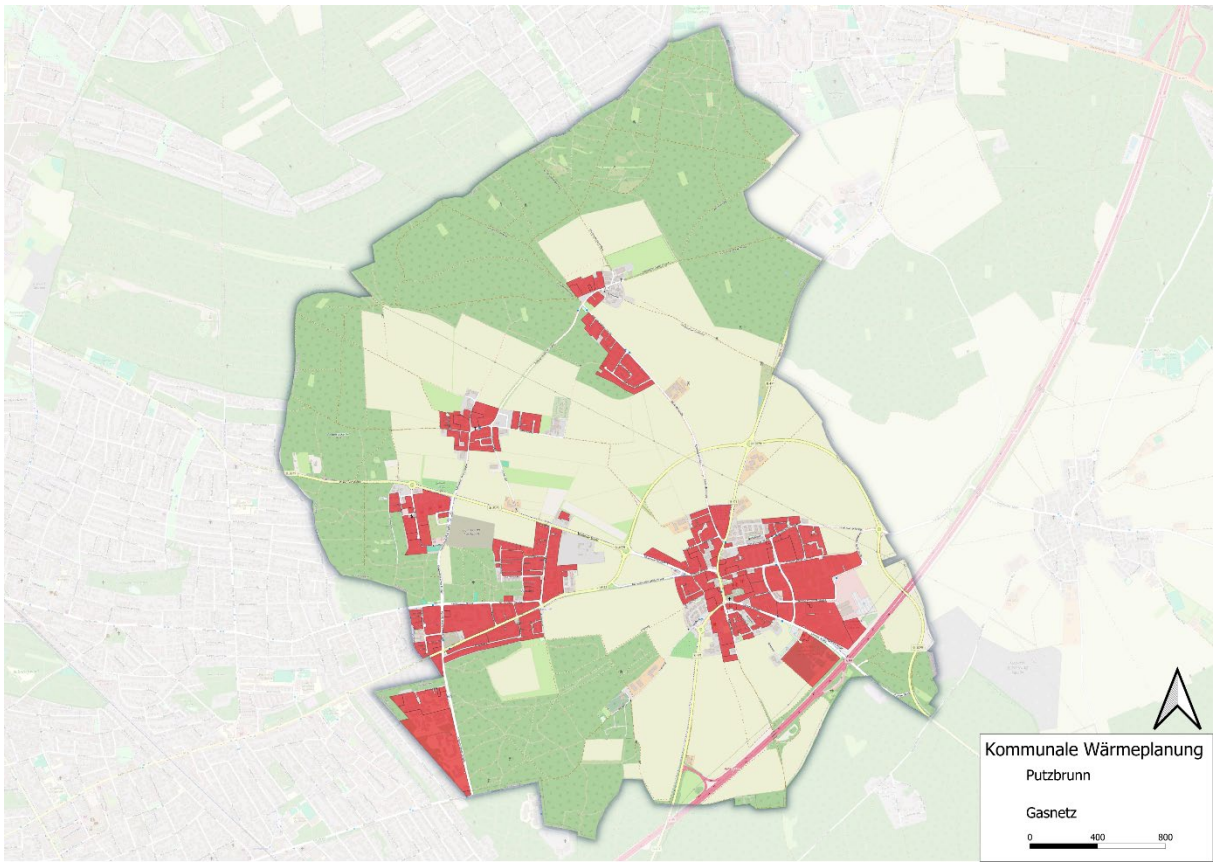


Abbildung 10: Mit Erdgasnetz erschlossene Bereiche im Gemeindegebiet Putzbrunn. Die rot dargestellten Flächen zeigen Gebäude bzw. Siedlungsbereiche mit vorhandenen Gasanschlüssen.

Die Darstellung verdeutlicht die räumliche Konzentration der Gasversorgung auf die bestehenden Siedlungsgebiete der Gemeinde. (Quelle: Netzplan der Stadtwerke München (Stadtwerke München, 2024))

3.10 Fragebogenaktion zur Abfrage von Interesse an Nahwärmeversorgung

Es wurde eine Aktion mit Fragebögen durchgeführt. An dieser Möglichkeit, sich als Bürger aktiv an der Wärmeplanung zu beteiligen, nahmen 358 Personen teil. Die Rückläufer sind relativ gleichmäßig über alle Ortsteile mit Ausnahme des Ortszentrums verteilt. 48 % haben Interesse an einem Anschluss an ein Nahwärmenetz, 44 % dagegen nicht, der Rest ist bereits an eine Nahwärme angeschlossen.

Weitere Daten der Auswertung zeigen z. B. eine Verteilung des Zeitpunkts für ein Anschlussinteresse von 2026 bis 2045. Außerdem bieten die Inhalte der Fragebögen eine gute Basis für weitere Betrachtungen, z. B. im Zuge einer Machbarkeitsstudie.

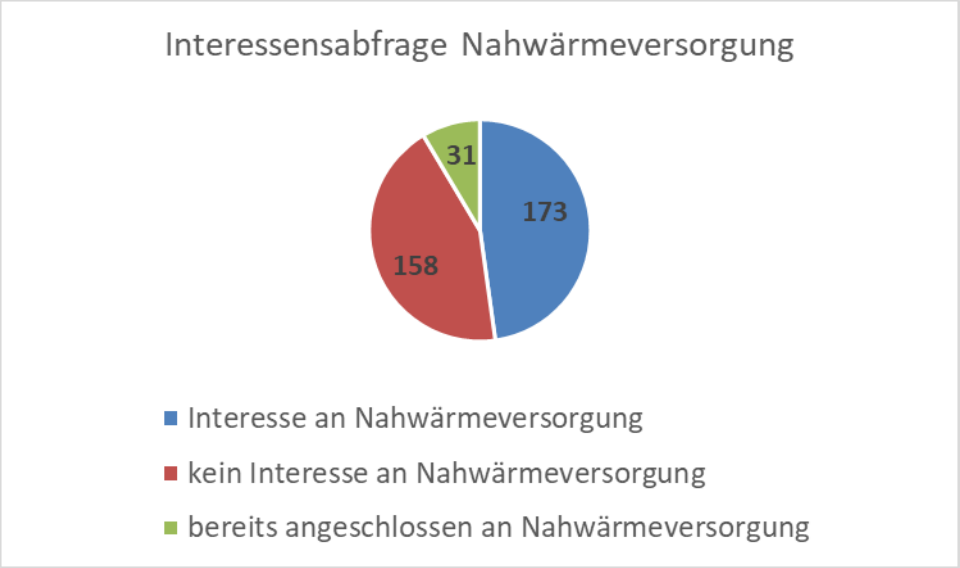


Abbildung 11: Aufteilung der Antworten der Fragebogenaktion.

Bei etwa 30 % der Ablehnungen für einen Fernwärmeanschluss gaben die Bürger als Grund an, dass bereits eine Wärmepumpe vorhanden ist. Folgend eine Auswahl weiterer Fragestellungen und Antworten.

Tabelle 1: ausgewählte Fragestellungen der Fragebogenaktion

Fragestellungen (Beispiele)	Antworten (Auswahl)
Abfrage Interesse an Nahwärmeversorgung	48 % „Ich/wir haben Interesse an einem Anschluss an einer Nahwärmeversorgung“
Ich/wir können uns einen Anschluss im Jahr vorstellen:	Unterschiedliche Antworten zwischen 2025 und 2045
Ich/wir haben kein Interesse, falls möglich bitte Grund mitteilen:	Verschiedene Antworten wie „zu teuer“, „Kosten nicht absehbar/beeinflussbar“, „zu alt“, „neue Heizung“, „Abhängigkeit von einem Anbieter“,
Baujahr der Heizung	1935 bis 2025
Geplante/erfolgte Sanierungsmaßnahmen	122 x Dachsanierungen zwischen 1970 und 2025 63 x Fassadensanierungen zwischen 1970 und 2025 138 x Fenster-/Türentausch zwischen 1992 und 2025 16 x Kellerdeckendämmung zwischen 1988 und 2024

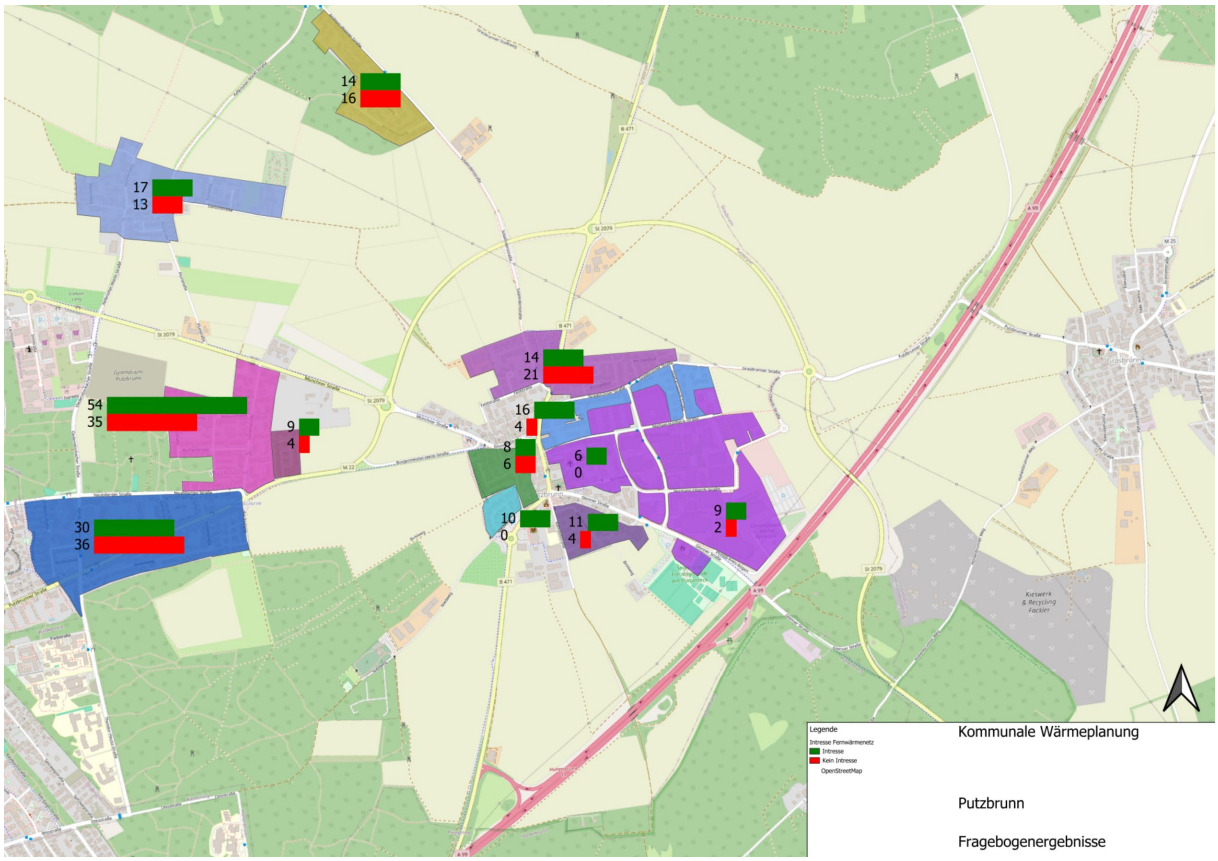


Abbildung 12: Interesse der Fragebogenrückläufer an Wärmenetzversorgung (grün: Interesse, rot: kein Interesse) je Cluster.

Die Aufteilung der Ergebnisse der Interessensabfrage je nach Cluster ist in Abbildung 12: Interesse der Fragebogenrückläufer an Wärmenetzversorgung (grün: Interesse, rot: kein Interesse) je Cluster. Abbildung 12 dargestellt. Hier zeigt sich, dass das Interesse relativ ausgewogen über das gesamte Gemeindegebiet verteilt ist. Die vollständige Grafik findet sich als Anlage A3.11: Fragebogenergebnisse nach Cluster (Quelle: eigene Analysen)

Für die Ermittlung des geschätzten Wärmebedarfs eines Gebäudes (vgl. Kapitel 3.6) wurden, falls vorliegend und zuordenbar, sowohl die Ergebnisse dieser Fragebögen als auch die Auswertung des gemeindlichen Förderprogramms (Putzbrunn, Auswertung des Förderprogramms Klimaschutz der Gemeinde Putzbrunn, 2025) hinzugezogen. Dies führte zu einer besseren Datenlage in 343 Datensätzen, wobei festzuhalten ist, dass sämtliche Datensätze, die in der Auswertung „Förderprogramm“ enthalten sind, auch einen Fragebogen-Rückläufer haben.

4 Potenzialanalyse regenerative Energien und Wärmequellen aus unvermeidbarer Abwärme

4.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Aufbauend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse werden im Rahmen der Potenzialanalyse die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energien und von Abwärmequellen analysiert. Erfasst werden alle lokal und regional verfügbaren erneuerbaren Energieträger, insbesondere Umweltwärme, Biomasse, Geothermie sowie nutzbare Abwärme. Für jede Quelle wird das technisch erschließbare Potenzial unter Berücksichtigung von Flächenverfügbarkeit, Umweltauswirkungen und Wirtschaftlichkeit bewertet.

In den folgenden Kapiteln werden zunächst die Einzelpotenziale zur Nutzung klimaneutraler Wärme für die Kommune analysiert und im Kontext der kommunalen Wärmeplanung bewertet.



Abbildung 13: Mögliche lokale Energiequellen (Quelle: eigene Darstellung mit Hilfe von KI).

4.2 Biomasse

4.2.1 Allgemeines

Forstwirtschaftliches Potenzial

Vor der Potenzialermittlung zur Wärmeerzeugung mittels Biomasse in Form von Holz soll zunächst auf das Thema „Nachhaltigkeit“ in Bezug zu Biomasse eingegangen werden.

Holz als temporärer CO_2-Speicher

Während des Baumwachstums wird Kohlenstoff aus der Umgebungsluft im Holz gebunden. Wird das Holz verbrannt, wird das gebundene CO_2 wieder freigesetzt. Somit kann Holz als temporärer CO_2-Speicher betrachtet werden. Aus diesem Grund wäre es falsch, Biomasse grundsätzlich als umweltfreundliche Energiequelle zu betrachten. Betrachtet man ausschließlich das bei der Verbrennung freiwerdende CO_2, so ergeben sich Emissionen, die weit über den Emissionen von Erdgas oder Heizöl liegen. Da es viele Jahre dauert, bis das CO_2 durch neue Bäume im Rahmen von Aufforstungen gebunden wird, ist es langfristig nicht sinnvoll, Waldbestände zur Wärmeerzeugung abzuholzen. Ein intakter Waldbestand kann eine positive CO_2-Bilanz aufweisen, da er langfristig Kohlenstoff bindet und speichert. Diese Speicherwirkung trägt wesentlich zum Klimaschutz bei und stellt einen ökologischen Wert dar, der über die reine energetische Nutzung hinausgeht. Bei einer Brennstoffverwertung von Holz besteht das Risiko, dass dieser gebundene Kohlenstoff wieder freigesetzt wird und die positive Klimawirkung des Waldes teilweise oder vollständig verloren geht.

Nutzung von Biomasse

Neben dem Energiesektor werden auch im Bausektor erhebliche CO_2-Emissionen verursacht. Um diese zu verringern, muss auf nachwachsende Rohstoffe wie Holz zurückgegriffen werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, mit der nachhaltig verfügbaren Biomasse zu haushalten und diese nicht ausschließlich zur Wärmeerzeugung zu verwenden. Doch auch bei nachhaltig gewonnener Biomasse ist nicht alles für den Bausektor nutzbar. Dünne Zweige und Äste mit einem Durchmesser von unter 7 cm (mit Rinde) liegen unter der sogenannten Derbholz-Grenze und stellen somit einen für den Bausektor nicht mehr wirtschaftlich verwertbaren Anteil am Rohholz dar. Aufgrund wirtschaftlicher Aspekte und hoher Qualitätsansprüche, wird das Holz häufig nicht mehr bis zur Derbholzgrenze aufgearbeitet. Das übrigbleibende Waldrestholz eignet sich dabei wiederum zur Wärmeerzeugung. Sonstige Ausschuss- und Nebenprodukte wie Rindenabzug, Ernteverluste und Sägerestholz sind ebenfalls nachhaltige Biomassequellen für die Energieerzeugung. Der Anteil an Sägenebenprodukten liegt bei Nadelholz (ohne Rinde) bei ca. 40 % (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 2026). Diese Annahmen werden nachfolgend für die Einschätzung des Potenzials aus Biomasse hinzugezogen.

4.2.2 Potenzial aus Biomasse

Laut Regionalatlas Deutschland beträgt der Anteil der Waldfläche an der Gesamtfläche der Gemeinde 37,5 %. (Regionalatlas, 2026) Bei einer Gesamtfläche von 11,2 km² ergibt sich somit eine Waldfläche von 419 Hektar. Abschätzungen zufolge fällt pro Jahr ein Holzbrennstoffertrag in Höhe von 11,6 m^3/ha, bestehend aus Waldrestholz, Durchforstungsholz sowie Sägenebenprodukten an. (Gößwein, Hiendlmeier, & Borchert, 2018) Aus diesem Bestand können somit ca. 4.860 m³ nachhaltige Biomasse jährlich generiert werden. Unter Annahme eines Hackgutgewichts von 0,25 t je m³ entspricht dies ca. 1.215 Tonnen nachhaltiger Biomasse. Bei einem angesetzten Jahresnutzungsgrad von 0,8 ergibt sich ein Wärmepotenzial in Höhe von ca. 3,1 GWh_{th}/a rein aus Forstprodukten.

Das bedeutet, dass etwa 5,5 % des Wärmebedarfs der Gemeinde Putzbrunn regenerativ zur Verfügung stehen. Derzeit befinden sich ca. 153 Wärmeerzeuger mit Biomasse in Form von Holz, Hackgut oder Pellets im Betrieb (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022). Unter Berücksichtigung der Ergebnisse des THG-Berichts von 2022 und der Bestandsanalyse liegt der Anteil der Wärmeerzeugung aus fester Biomasse derzeit bei ca. 6 % und 3,2 GWh/a. Damit ist das Potenzial in der Gemeinde Putzbrunn bereits ausgeschöpft. (Landratsamt München, 2024) (vgl. Bestandsanalyse Kapitel 3)

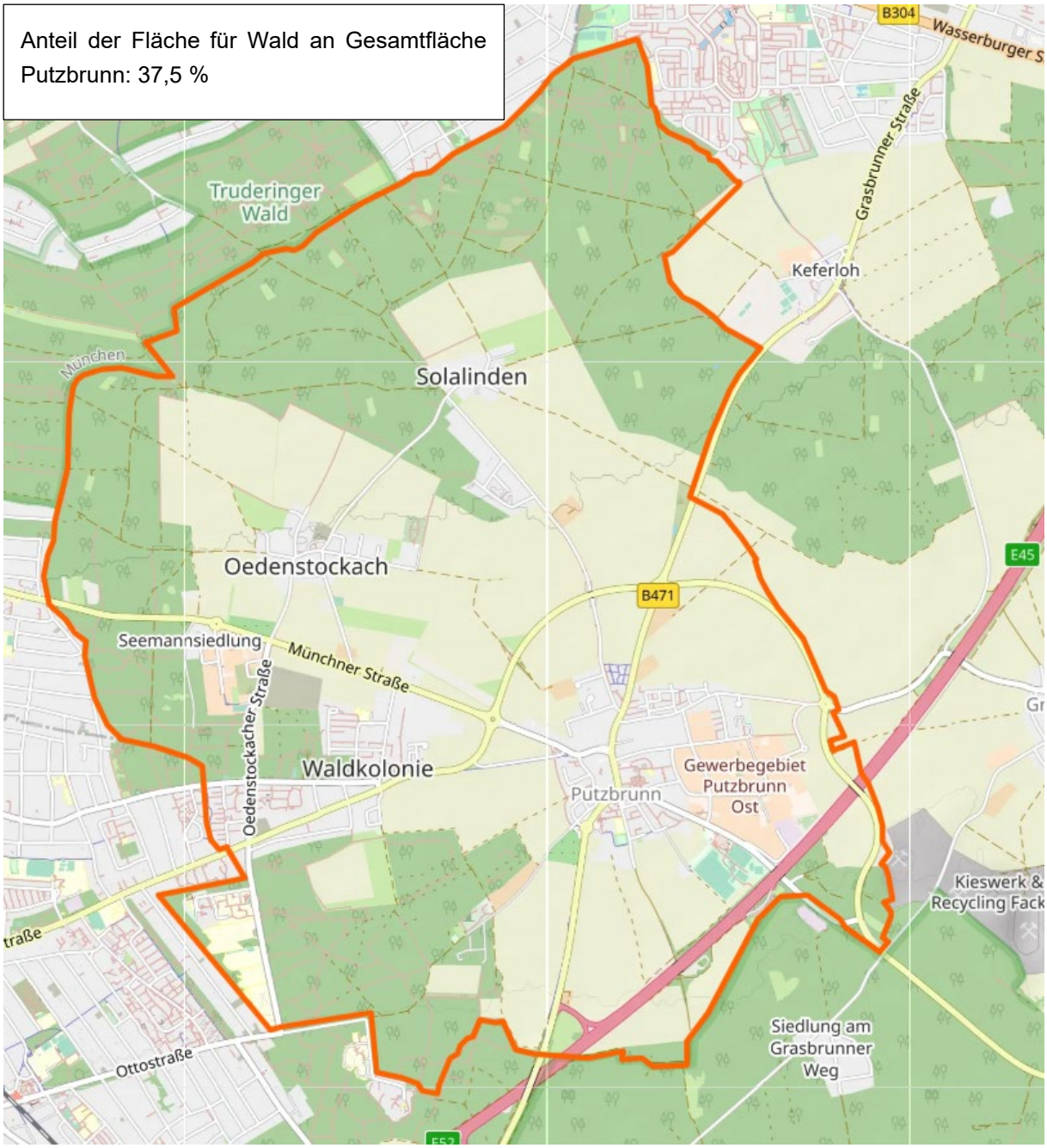


Abbildung 14: Anteil Waldfläche Gemeinde Putzbrunn (Darstellung: (open street map, 2026), Waldanteil: (Regionalatlas Deutschland, 2026))

Im Gesamtüberblick des südlichen Landkreises München (siehe Abbildung *15*) zeigt sich, dass der Großteil der Gemeinden weniger Biomasse zur Wärmeerzeugung nutzt, als nachhaltig nachwächst. Zwei Gemeinden, darunter Putzbrunn, können aufgrund ihrer Siedlungsstruktur und des niedrigen

Waldanteils jedoch nicht genügend nachwachsende Biomasse bereitstellen, um den gegenwärtigen und zukünftigen Wärmebedarf aus Biomasse zu decken.

Im gesamten Gebiet werden derzeit etwa 48 GWh/a genutzt, bei einem theoretischen Gesamtpotenzial nachhaltiger vorhandener Biomasse von 79 GWh/a (mit einem Jahresnutzungsgrad von 0,8). (TFZ, 2015; Regionalatlas, 2026; Franz, et al., 2024) Daraus ergibt sich ein bilanziell verbleibendes Potenzial von 31 GWh/a, welches über alle Gemeinden verteilt genutzt werden könnte, sofern Überschüsse einzelner Gemeinden die Defizite anderer Gemeinden ausgleichen.

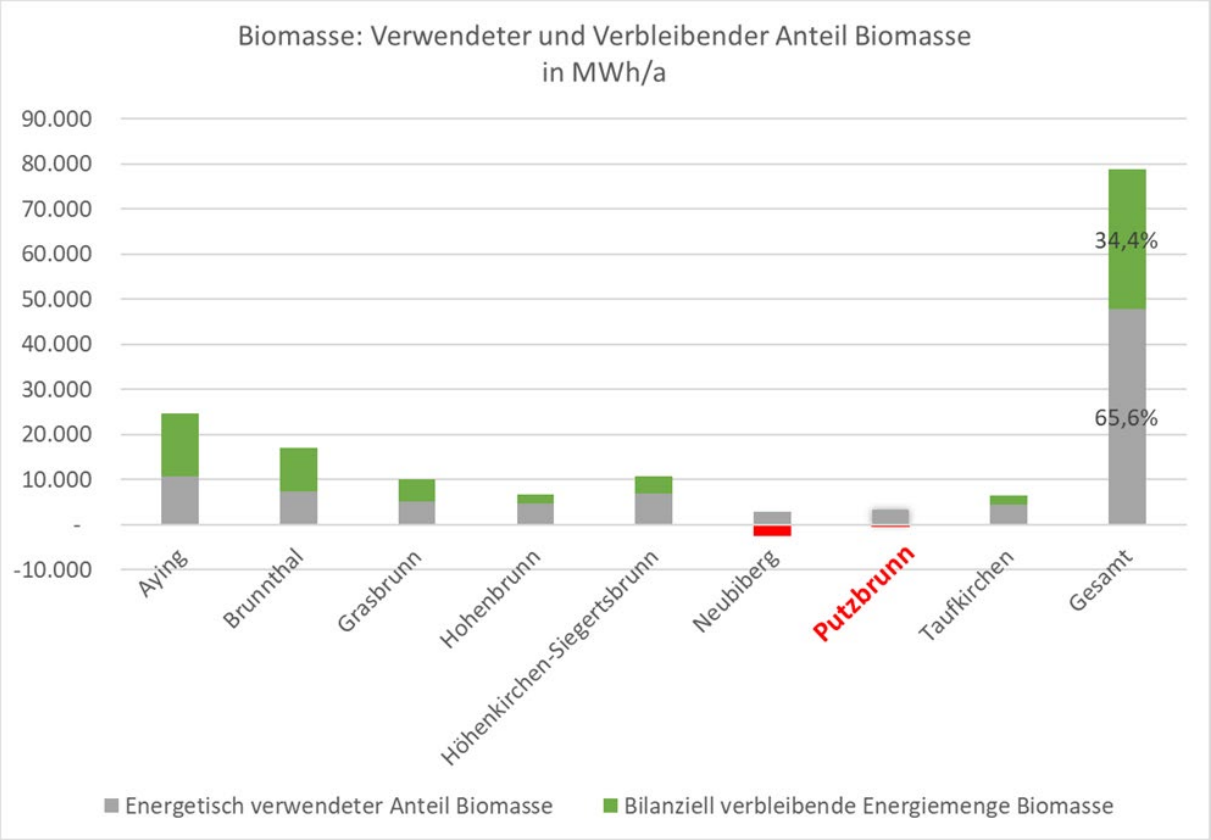


Abbildung 15: Bilanzielles Biomassepotenzial aller ARGE-Gemeinden. (Eigene Darstellung mit Informationen aus (TFZ, 2015; Regionalatlas Deutschland, 2026; Landkreis München , 2022))

4.3 Umweltwärme – Luft und Wasser

Als Umweltwärme wird die thermische Energie bezeichnet, welche in der Umgebungsluft, dem Erdreich oder Wasser vorhanden ist. Da die Temperaturen dieser Quellen i. d. R. weit unter den für die Heizung benötigten Temperaturen liegen, bedarf es einer Temperaturanhebung mittels Wärmepumpe. Wie Wärmepumpen genau funktionieren, welche Bauarten bzw. Kältemittel es gibt oder auch welche Normen den Anlagen zugrunde liegen, wird beispielsweise beim Bundesverband Wärmepumpe e.V. ausführlich beschrieben. (BWP, 2026). Für eine detaillierte Berechnung des individuell vorliegenden energetischen Potenzials, unter Berücksichtigung standortspezifischer Randbedingungen und projektspezifischer Planungsparameter (z. B. Temperatur- und Quellprofil am Standort, Gebäude- und Effizienzstandard, Nutzeranforderungen sowie Lastprofile, Auswahl konkreter Gerätemodelle, eingesetztes Kältemittel, Betriebs- und Regelstrategie, hydraulische Einbindung sowie schalltechnische Anforderungen inkl. ggf. Schallgutachten), ist eine objektspezifische Fachplanung erforderlich. Unterschieden werden grundsätzlich drei Wärmepumpenarten in Abhängigkeit von der Wärmequelle.

• **Luft-Wasser Wärmepumpen** – Nutzung der Umgebungsluft als Energiequelle

• **Sole-Wasser Wärmepumpen** – Nutzung der Erdwärme mittels Erdsonden oder Erdkollektoren

• **Wasser-Wasser Wärmepumpen** – Nutzung von Grundwasser, Fluss-/Seewasser sowie Abwasser

Im Folgenden soll das Potenzial verschiedener Wärmequellen auf deren nachhaltige Verfügbarkeit untersucht werden.

4.3.1 Außenluft

Die Umgebungsluft stellt prinzipiell eine theoretisch unbegrenzte Wärmequelle dar, da sie jederzeit verfügbar ist und keine direkten Rohstoffkosten verursacht. Luft-Wärmepumpen entziehen der Umgebungsluft mithilfe eines Kältemittels Wärme und nutzen diese Energie zur Beheizung von Gebäuden und zur Bereitstellung von Warmwasser. Die Leistungsfähigkeit von Luft-Wärmepumpen ist jedoch temperaturabhängig. So sinkt ihre Effizienz und die entnehmbare Wärmemenge pro Kubikmeter Luft bei niedrigen Außentemperaturen und die Einsatzfähigkeit ist durch Vereisungsrisiken begrenzt. Zudem benötigen Luft-Wärmepumpen ausreichend Platz und können Geräuschemissionen erzeugen, was in dicht bebauten Gebieten zu berücksichtigen ist. Trotz dieser Einschränkungen stellt die Nutzung von Umweltwärme aus der Außenluft eine zentrale Option für die zukünftige Wärmeversorgung in Gebieten mit geringer Wärmedichte dar, in denen leitungsgebundene Wärmenetze wirtschaftlich nur eingeschränkt realisierbar sind. In Kombination mit Photovoltaikanlagen oder anderen erneuerbaren Energiequellen kann sie einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung leisten.

4.3.2 Fließgewässer

Unter Flusswärme versteht man die Entnahme von Wärme aus einem Fließgewässer und die Anhebung des Temperaturniveaus mittels Wärmepumpe. Technisch erfolgt dies meist über Wärmetauscher (direkt oder über einen Zwischenkreis), die dem Wasser Energie entziehen. Geeignet ist diese Technologie insbesondere für nahe am Gewässer liegende Verbraucher (z. B. Quartiere, Liegenschaften), da Leitungswege und Infrastrukturaufwand sonst stark steigen. Planungsrelevant sind u. a. ausreichende Wasserführung, Temperaturverlauf, ökologische Anforderungen (z. B. zulässige Temperaturänderungen), wasserrechtliche Genehmigungen sowie Betriebssicherheit (z. B. Hochwasser, Verschmutzung). Im Gemeindegebiet Putzbrunn gibt es keine Flüsse, daher ist kein Potenzial zur thermischen Nutzung vorhanden. Die Technologie wurde im Rahmen der systematischen Potenzialprüfung betrachtet, jedoch aufgrund fehlender natürlicher Voraussetzungen ausgeschlossen.

4.3.3 Seethermie

Seethermie nutzt die im See gespeicherte Wärme, häufig über Wasserentnahme aus tieferen, temperaturstabileren Bereichen und Rückführung nach Wärmeentzug. Eine Wärmepumpe hebt die gewonnene Niedertemperaturwärme auf das erforderliche Heizniveau an. Seethermie ist vor allem für größere, zusammenhängende Wärmenetze interessant, da Seen ein vergleichsweise konstantes Temperaturniveau bieten können. Folgende Voraussetzungen sind relevant: geeignete Seetiefe/-größe, Lage und Erschließbarkeit, ökologische Verträglichkeit, wasserrechtliche Genehmigungen sowie die Einbindung in ein (kaltes oder klassisches) Wärmenetz. Im Gemeindegebiet Putzbrunn gibt es keine Seen, daher ist kein Potenzial zur thermischen Nutzung vorhanden. Die Technologie wurde im Rahmen der systematischen Potenzialprüfung betrachtet, jedoch aufgrund fehlender natürlicher Voraussetzungen ausgeschlossen.

4.4 Umweltwärme - Geothermie

4.4.1 Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie stellt eine wichtige Option für eine dezentrale, regenerative Wärmeversorgung dar. Sie nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärme in Tiefen bis ca. 400 m und bei Temperaturen von bis zu 25 °C – sowohl zur Heizung als auch zur Kühlung von Gebäuden. Ihr großer Vorteil liegt in der flächigen Verfügbarkeit und den saisonal stabilen Temperaturverhältnissen im Untergrund. Bei der Ermittlung des Potenzials zur Nutzung oberflächennaher Wärme werden drei Systeme genauer betrachtet:

- Erdwärmesonden,
- Erdwärmekollektoren und
- Grundwasserwärmepumpen.

Als Grundlage zur Bewertung des Bodens hinsichtlich seiner Eignung zur Nutzung der Systeme dient die Datensatzdokumentation des Kurzgutachtens der bayerischen Landesregierung, welche Daten der TU München des Lehrstuhls für Hydrogeologie als Basis nutzt.

Im Folgenden wird das Potenzial für Großanlagen (z. B. für eine zentrale Wärmeversorgung) eingeordnet.

4.4.1.1 Erdwärmesonden

Erdwärmesonden (EWS) erschließen Umweltwärme aus dem Untergrund über vertikale Bohrungen, in denen ein geschlossenes Rohrsystem installiert ist. In diesem Kreislauf zirkuliert eine frostsichere Sole, die dem Erdreich Wärme entzieht und zur Wärmepumpe transportiert. Dort wird das Temperaturniveau auf das für Heizung und Warmwasser benötigte Niveau angehoben, bevor die abgekühlte Sole wieder in den Untergrund zurückgeführt wird. Aufgrund der ganzjährig vergleichsweise stabilen Quelltemperaturen eignen sich Erdwärmesonden insbesondere für Anwendungen mit niedrigen Vorlauftemperaturen, und damit in gut sanierten Gebäuden oder in Verbindung mit (kalten) Nahwärmenetzen. Mit Sondenfeldern, einer großen Anzahl an Sonden nebeneinander, können auch größere Versorgungsgebiete erschlossen werden. Die Umsetzbarkeit hängt maßgeblich von den lokalen Untergrund- und Grundwasserverhältnissen, verfügbaren Flächen sowie genehmigungsrechtlichen Rahmenbedingungen (z. B. in Wasserschutzgebieten) ab. Zudem sind bei dichter Bebauung ausreichende Sondenabstände von mind. 6 m (vgl. Merkblatt Nr. 3.7/2 vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) zur Planung und Erstellung von Erdwärmesonden mit Verweis auf die VDI 4640) und die langfristige Regeneration des Untergrunds zu berücksichtigen.

Ermittlung des Potenzials

Die Datengrundlage enthält die thermische Entzugsleistung [kW] für die maximal umsetzbare Anzahl von bis zu 20 Erdwärmesonden pro Flurstück. Diese Anzahl der Sondenbohrungen wurde von ENIANO im Zuge des Kurzgutachtens als Maximum festgelegt. Aus rechtlicher Sicht bestehen keine konkreten Vorgaben hinsichtlich einer maximal zulässigen Anzahl an Sonden je Flurstück. Maßgeblich für die zulässige Anzahl sind vielmehr die geologischen Rahmenbedingungen, der Schutz des Grundwassers, der zulässige Wärmeentzug sowie die einzuhaltenden Mindestabstände. Diese Faktoren definieren in der Praxis die maximal realisierbare Anzahl an Sonden. (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025)

In die Berechnung fließen standortspezifische Rahmenbedingungen ein:

- die zulässige Bohrtiefe (siehe Anhang A.4.1, Datengrundlage (Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung, 2025))
- Mindestabstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen,
- ein Sondenabstand von mindestens 6 Metern sowie
- definierte Ausschlussgebiete (z. B. Wasserschutzbereiche)

Das Potenzial wird ausschließlich für bebaute Flächen mit vorhandenem Wärmebedarf ausgewiesen. Die Ergebnisse des Kurzgutachtens bieten eine erste Einschätzung zur Eignung eines Standorts für die Nutzung von Erdwärmesonden auf Flurstücksebene. Die Berechnungen basieren auf geologisch-hydrogeologischen Grundlagendaten des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Eine detaillierte Bewertung im Einzelfall ist lokal möglich. Abbildung 16 zeigt, dass die Nutzung von Erdwärmesonden in vielen Bereichen aufgrund von Schutzgebieten nicht bzw. nur mit Ausnahmegenehmigung möglich ist.

Laut dem Leitfaden „Erdwärmesonden in Bayern“ des Bundesverbands Wärmepumpe e. V. sind Erdwärmesonden in wasserwirtschaftlich sensiblen Gebieten beziehungsweise bei empfindlichen hydrogeologischen Verhältnissen grundsätzlich nur in Ausnahmefällen zulässig. In solchen Fällen sind zusätzliche Inhalts- und Nebenbestimmungen erforderlich. Innerhalb von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sind Bohrungen – und damit auch Erdwärmesonden – in der Regel nicht zulässig. In Einzelfällen kann in der Zone III B beziehungsweise III/2 die Zulässigkeit über eine Ausnahmegenehmigung von der jeweiligen Schutzgebietsverordnung geprüft werden. In Schutzzonen von Heilquellenschutzgebieten zum Schutz vor quantitativen Beeinträchtigungen sind zudem die gemäß der jeweils gültigen Schutzgebietsverordnung festgelegten maximal zulässigen Bohrtiefen zu beachten.

Für die anderen Gebiete ist eine Einzelfallprüfung notwendig. Der Abbildung 16 ist zu entnehmen, dass die Wärmeleitfähigkeit bis 20 m Tiefe zwischen 1,0 und 2,0 W/(mK) liegt. Beide Darstellungen sind im Anhang A4.2 vergrößert dargestellt.

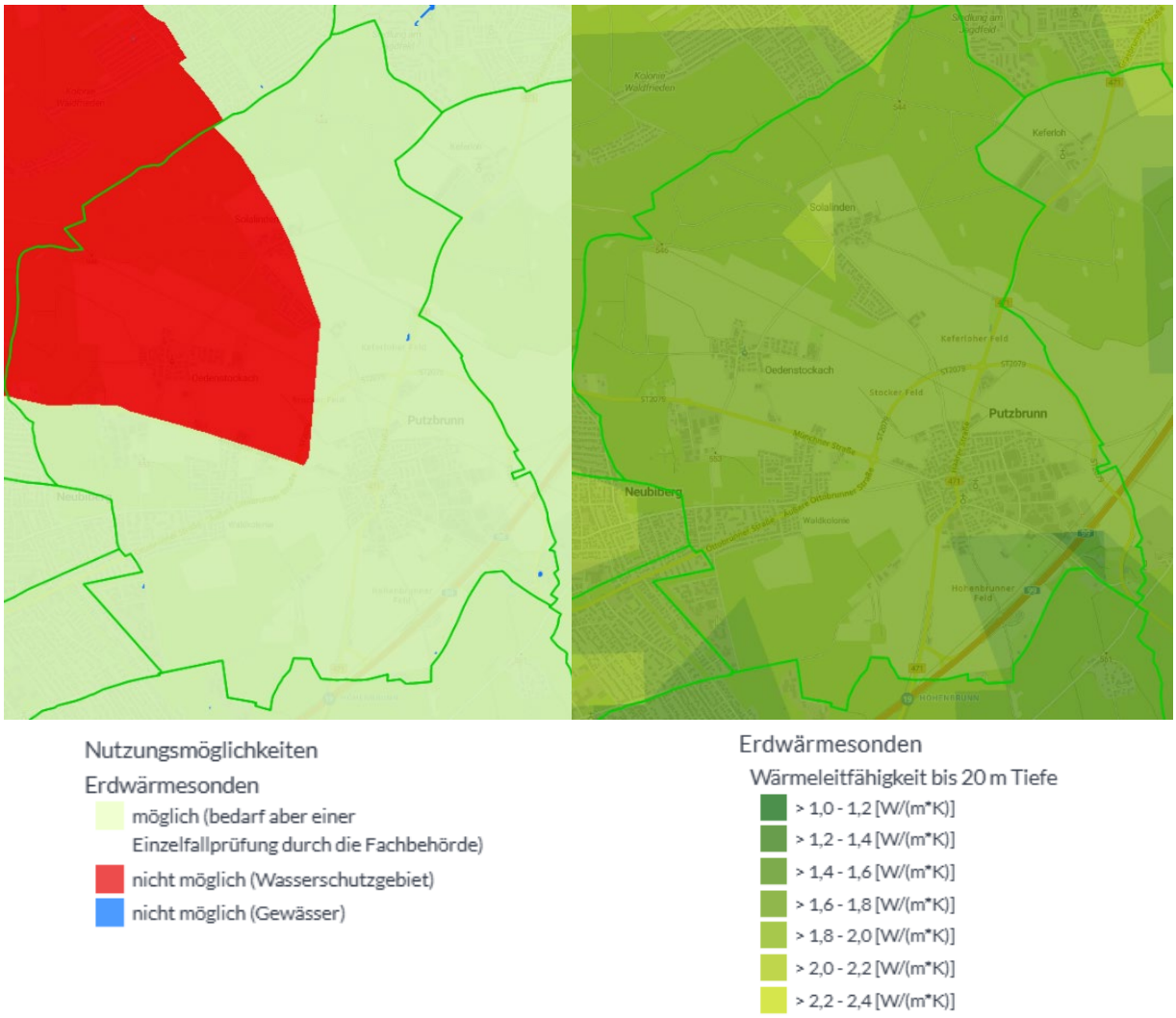


Abbildung 16: Nutzungsmöglichkeit und Wärmeleitfähigkeit bis 20 m Tiefe für Erdwärmesonden (Umweltatlas Bayern, 2023)

In Abbildung 17 ist die spezifische Wärmeentzugsleistung je Flurstück dargestellt. Sie beschreibt die Summe der Entzugsleistung für die maximale Anzahl von 20 Erdwärmesonden auf einem Flurstück. Aus der Farbcodierung wird ersichtlich, dass im Großteil des Betrachtungsgebietes mit einer Entzugsleistung bis max. 10 kW gerechnet werden kann. Genau wie in Abbildung 16 sind auch hier die Ausschlussgebiete gekennzeichnet.

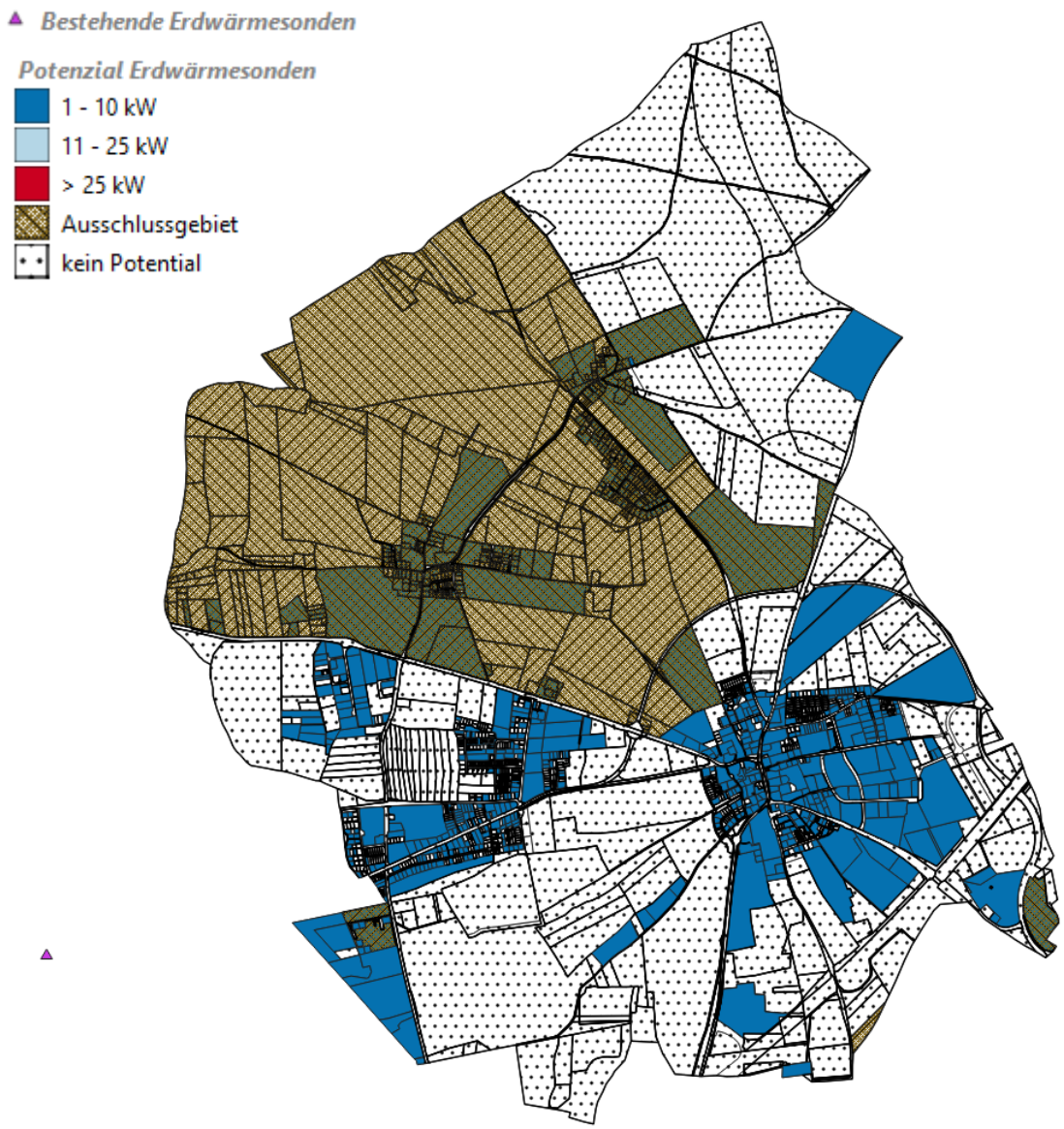


Abbildung 17: Spezifische Wärmeentzugsleistung von Erdwärmesonden (eigene Darstellung QGIS, (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025))

Einordnung des Potenzials

Die geologischen Bedingungen des Untergrunds lassen prinzipiell eine Nutzung von Erdwärmesonden zu. Ob sich die Flächen tatsächlich für die Nutzung von Erdwärmesonden eignen, ist im Zuge einer Einzelfallprüfung durch die untere Wasserbehörde (Landratsämter/Stadtverwaltungen) zu klären.

Basierend auf den Ergebnissen der Bestandsanalyse wurde für das Fokusgebiet ein realistischer Netzausbau mit einer Anschlussdichte von 70 % hinterlegt und ein entsprechender Gleichzeitigkeitsfaktor hinterlegt. Die Anschlussdichte beschreibt, wie viele Wärmeabnehmer bzw. wie viel Wärmebedarf an ein Wärmenetz angeschlossen sind. Der Gleichzeitigkeitsfaktor im Wärmenetz gibt an, wie viele Verbraucher ihre maximale Heizleistung gleichzeitig nutzen.

Um das vorhandene Potenzial besser einordnen zu können, wird der Flächenbedarf eines Sondenfeldes zur Bereitstellung von 550 kW Wärmeleistung ermittelt (Definition Fokusgebiet Kapitel 6.3.2). Lage und Größe des Fokusgebiets wurden in Zusammenarbeit mit der Gemeinde festgelegt (vgl. Kapitel 6.3.4).

Für die Berechnung wird eine Hochtemperaturwärmepumpe zugrunde gelegt, mit der eine Vorlauftemperatur von 85 °C erreicht werden kann. Die Ermittlung basiert auf folgenden Annahmen:

- Spezifische Entzugsleistung: 50 W/m [Daten LfU und VDI 4640-2]
- Vollbenutzungsstunden: 1.800 h
- Länge je Sonde: 30 m
- Abstand der Sonden zueinander: 6 m [Empfehlung VDI 4640-2]
- Wärmepumpenkältemittel: Ammoniak

Basierend auf den Quell- und Zieltemperaturen wurde unter Anwendung des Carnot-Wirkungsgrads und eines Korrekturfaktors für das Kältemittel Ammoniak der Coefficient of Performance (COP) berechnet. Diese Kennzahl gibt das Verhältnis von erzeugter Wärmemenge zu eingesetzter elektrischer Energie an. Je höher der COP, desto effizienter arbeitet die Wärmepumpenanlage. In diesem Fall würde ein COP von 3,17 ermittelt, das heißt, dass mit einer kWh eingesetztem Strom 3,17 kWh Wärme erzeugt werden können.

Als Ergebnis wurde eine benötigte Gesamt-Sondenlänge von ca. 8 km ermittelt. Aufgrund bestehender Erdwärmesondenanlagen im Umfeld des Fokusgebiets rechnen wir mit einer Sondenlänge von rund 30 m. Mit der angenommenen Länge von 30 m je Sonde müssten somit insgesamt 265 Sonden auf einer Fläche von mindestens 9.600 m^2 installiert werden, um eine Wärmeleistung von 550 kW zu erhalten. Zur besseren Veranschaulichung zeigt Abbildung 18 den Flächenbedarf für Erdwärmesonden und -kollektoren. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Sonden gegenseitig beeinflussen können und die Effizienz eines Sondenfeldes mit steigendem Abstand der Sonden zueinander zunimmt. Wird der Abstand nun von 6 m auf 10 m vergrößert, verbessert sich zwar die Effizienz des Sondenfeldes, jedoch erhöht sich der Platzbedarf auf 26.700 m^2. Aufgrund des geringen Erdwärmepotenzials im Fokusgebiet (vgl. Abbildung 17) sowie der daraus resultierenden erforderlichen Dimensionierung würden Erdwärmesonden einen hohen Flächenbedarf und erhebliche Kosten verursachen.

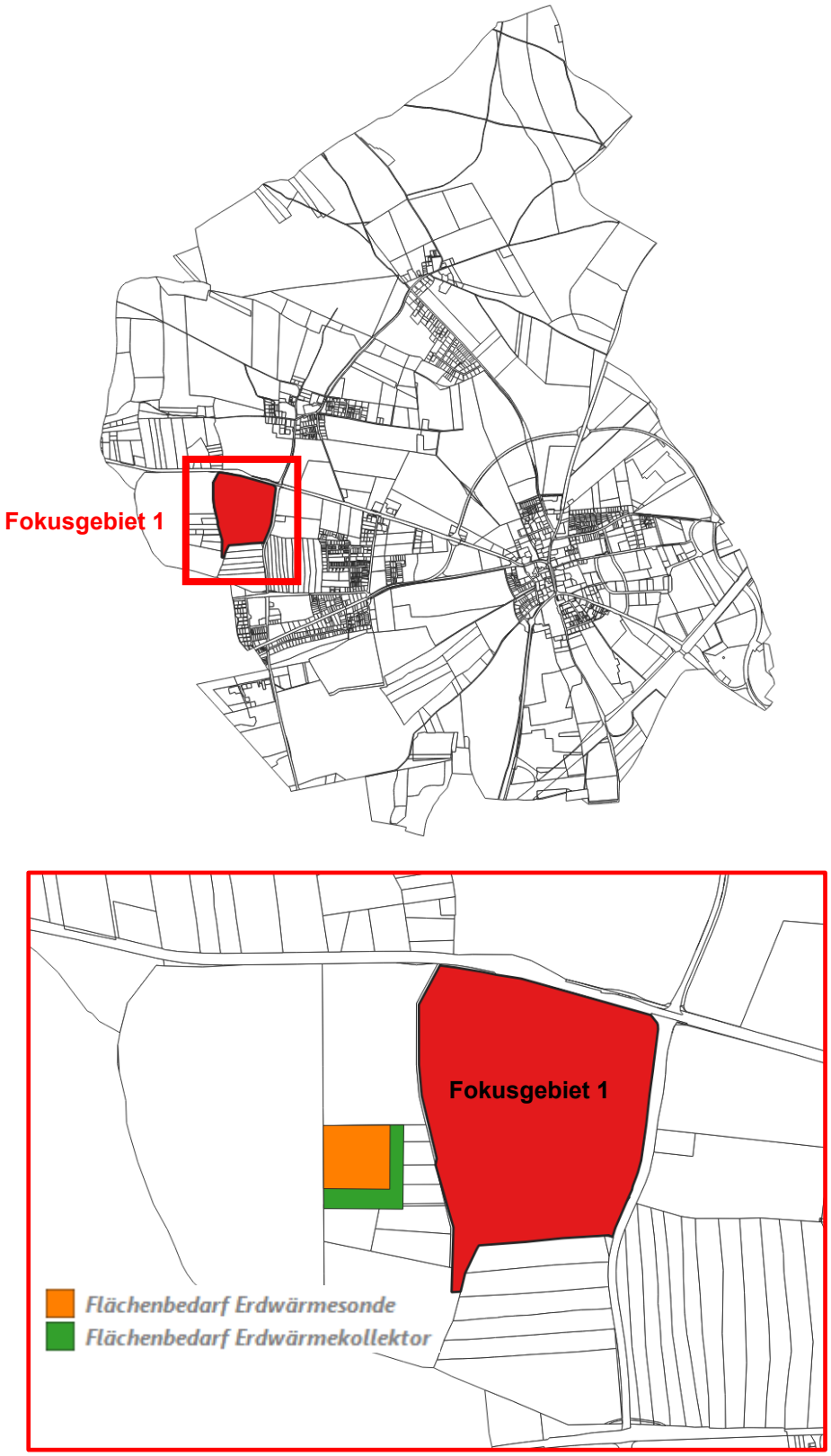


Abbildung 18: Lage Fokusgebiet und Flächenbedarf zur Versorgung durch Erdwärmesonde und -kollektor (eigene Darstellung)

4.4.1.2 Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren nutzen die im oberflächennahen Boden gespeicherte Wärme über ein flächig verlegtes Rohrsystem, das in geringer Tiefe (typischerweise unterhalb der Frostzone) im Erdreich eingebracht wird. In den Rohren zirkuliert eine Sole, die dem Boden Wärme entzieht und diese zur Wärmepumpe transportiert. Dort wird das Temperaturniveau für Heizung und Warmwasser angehoben und die abgekühlte Sole anschließend in den Kollektor zurückgeführt. Da die Quelltemperatur stärker von Witterung und Jahreszeit beeinflusst wird als bei Erdwärmesonden, ist eine geeignete Auslegung und möglichst niedrige Systemtemperatur vorteilhaft. Die Eignung hängt vor allem von ausreichend verfügbaren, unbebauten Flächen (z. B. Gärten, Grünflächen), den Bodeneigenschaften sowie der Vermeidung von Überbauung und dauerhafter Versiegelung ab, die die Regeneration des Bodens beeinträchtigen kann.

Ermittlung des Potenzials

Das Potenzial wird je nach Systemart und Höhenlage anhand der örtlichen Heizbedarfe ermittelt. Dabei werden auch Abstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen sowie bestimmte Ausschlussflächen berücksichtigt. Bereiche, für die keine nutzbare Energie angegeben ist, gelten als nicht geeignet. Vor Ort kann im Einzelfall eine genauere Prüfung vorgenommen werden. Auch hier ist die Datengrundlage die Dokumentation des Kurzgutachtens der bayerischen Landesregierung.

Die Abbildung 19 zeigt, dass im nordwestlichen Teil der Gemeinde bei den Ortsteilen Oedenstockach und Solalinden aufgrund eines dort ausgewiesenen Wasserschutzgebiets keine Errichtung von Erdwärmekollektoren möglich ist. In den übrigen Gemeindeflächen ist eine Errichtung grundsätzlich zulässig, mit Ausnahme der Gewässerflächen. Die Wärmeleitfähigkeit des Bodens variiert überwiegend zwischen 1,2 und 1,6 W/(mK). Für den grauen Bereich (Abbildung 19 rechts) an der Grenze zu Neubiberg werden die entsprechenden Werte derzeit noch ermittelt; die Auswertung befindet sich in Bearbeitung.

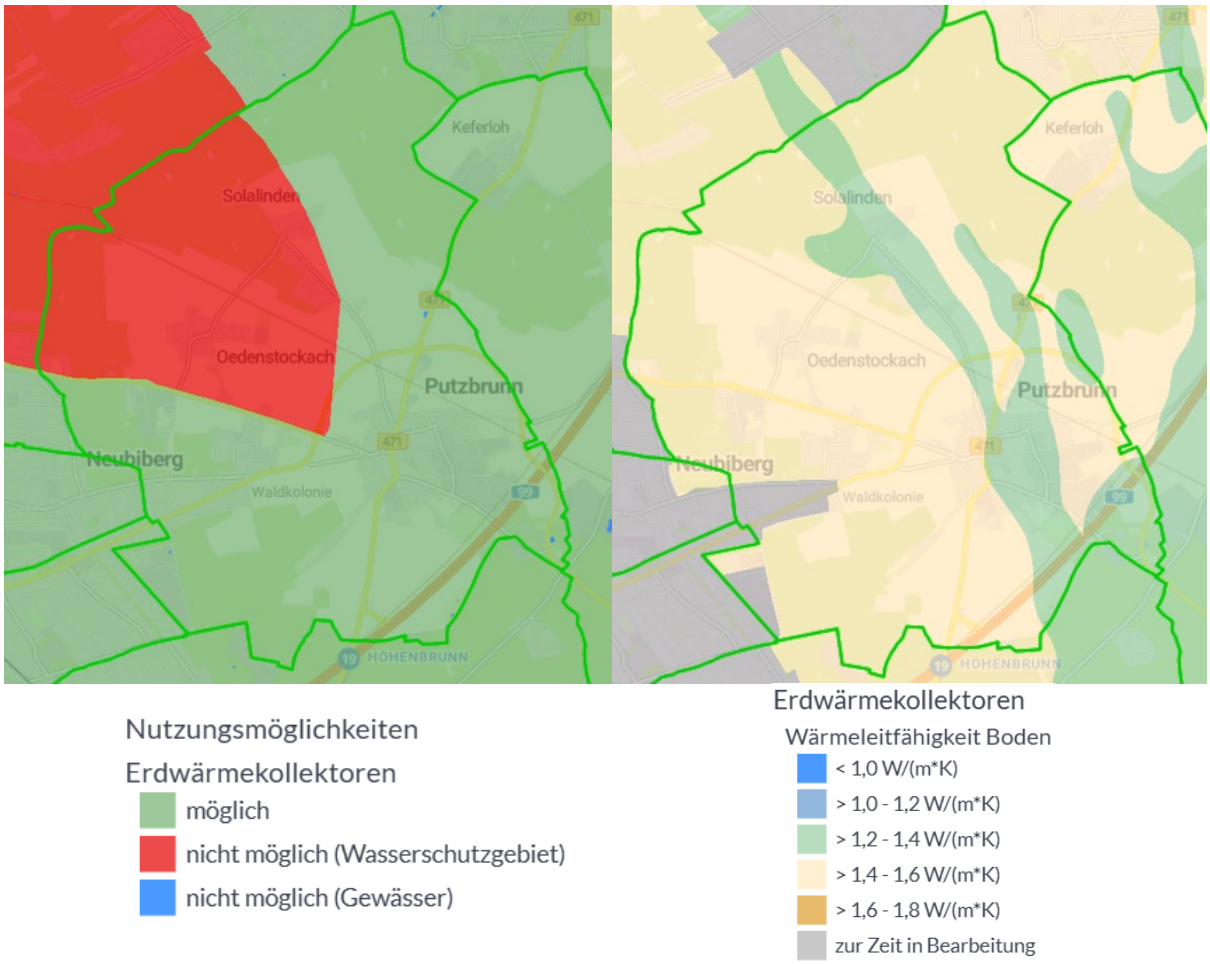


Abbildung 19: Nutzungsmöglichkeiten und Wärmeleitfähigkeit für Erdwärmekollektoren (Umweltatlas Bayern, 2023)

Einordnung des Potenzials

Bei Erdwärmekollektoren entfällt aufgrund der geringen Verlegetiefe von nur wenigen Metern eine Einzelfallprüfung. Dadurch lassen sich Erdkollektorwärmepumpen, abgesehen von den als Ausschlussgebiet festgelegten Wasserschutzgebieten, im gesamten Gemeindegebiet umsetzen. Abbildung 20 stellt das Potenzial der Nutzenergie in MWh pro Jahr für horizontale Kollektoren dar, bezogen auf die jeweils nutzbare Flurstückfläche. Der überwiegende Teil der Flächen weist ein Potenzial von 50 bis 99 MWh pro Jahr auf, während in weiter nördlich gelegenen Flurstücken in der Nähe der Gemeindegrenzen von München und Haar höhere Werte von über 200 MWh/a erreicht werden. In den dicht bebauten Siedlungsgebieten überwiegen aufgrund der kleineren Flurstückflächen Werte zwischen eins und 49 MWh pro Jahr und Flurstück.

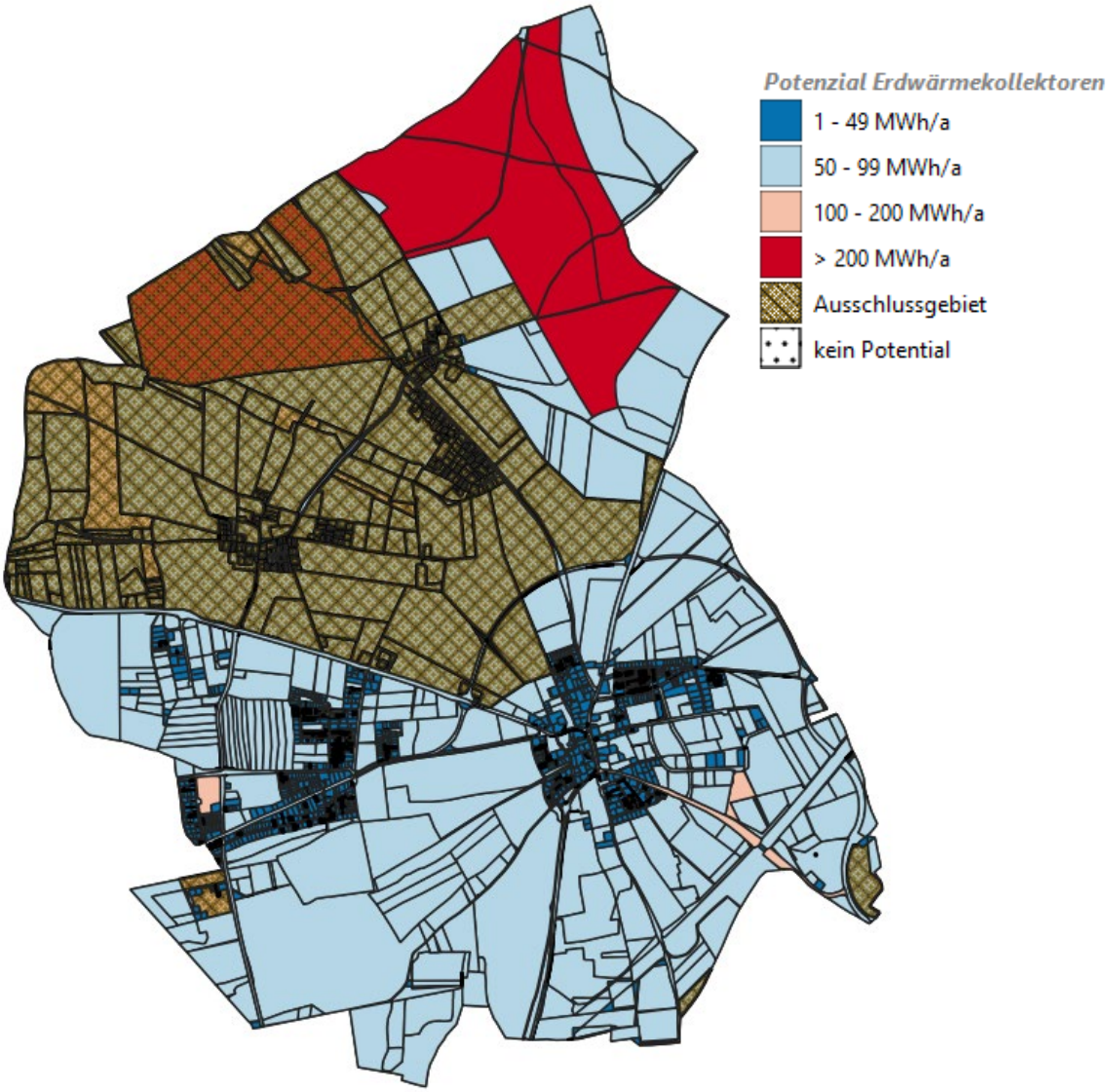


Abbildung 20: Potenzial Erdwärmekollektoren je Flurstück (eigene Darstellung, (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025))

Um das Potenzial besser einordnen zu können, wird auch hier der Flächenbedarf für die Erzeugung von 550 kW Wärmeleistung ermittelt. Diese Wärmeleistung entspricht, wie in Kapitel 4.4.1.1 beschrieben, der für die leitungsgebundene Versorgung des Fokusgebiets 1 erforderlichen Leistung unter Berücksichtigung von Anschlussdichte und Gleichzeitigkeitsfaktor.

Die Berechnung erfolgt unter Anwendung folgender Annahmen:

- Vorlauftemperatur Nahwärmenetz: 85 °C
- Spezifische Entzugsleistung: 25 W/m^2 [Daten LfU und VDI 4640-2]
- Vollbenutzungsstunden: 1.800 h
- Wärmepumpenkältemittel: Ammoniak

Basierend auf den Quell- und Zieltemperaturen wurde unter Anwendung des Carnot-Wirkungsgrads und eines Korrekturfaktors für das Kältemittel Ammoniak der Coefficient of Performance (COP) berechnet. Diese Kennzahl gibt das Verhältnis von erzeugter Wärmemenge zu eingesetzter elektrischer Energie an. In diesem Fall wurde ein COP von 3,17 ermittelt, das heißt, dass mit 1 kWh eingesetztem Strom 3,17 kWh Wärme erzeugt werden können.

Aus den Berechnungsgrundlagen ergibt sich eine erforderliche Kollektorfläche von rund 15.100 m². In der Karte des Energie-Atlas Bayern (siehe Anhang A4.2) ist die potenzielle Entzugsleistung horizontaler Kollektorflächen pro Quadratmeter dargestellt. Im Bereich des Fokusgebiets liegt die potenzielle Entzugsleistung horizontaler Kollektorflächen bei etwa 42 kWh/m²a (Energieatlas Bayern, 2023), was bei einer Fläche von 15.100 m² einer jährlichen Wärmeleistung von circa 0,63 GWh im Jahr entspricht. Wie bei den Erdwärmesonden ist auch die wirtschaftliche Tragfähigkeit einer solchen Wärmepumpenanlage fragwürdig. Die wirtschaftliche Tragfähigkeit einer Wärmepumpenanlage mit Erdwärmekollektoren hängt insbesondere von den Investitionskosten für Erschließung und Installation, den lokalen Boden- und Platzverhältnissen sowie den erzielbaren Jahresarbeitszahlen ab. Zudem beeinflussen Energiepreise, Fördermöglichkeiten, der Wärmebedarf des Gebäudes und die langfristigen Betriebs- und Wartungskosten maßgeblich die Wirtschaftlichkeit der Anlage. Abbildung 18 zeigt sowohl den Flächenbedarf einer Erdwärmesondenanlage als auch die erforderliche Fläche für eine Erdwärmekollektorenanlage. Wie bei den Erdwärmesonden resultiert für Erdwärmekollektoren bei diesen Leistungsgrößen ein hoher Flächenbedarf.

4.4.1.3 Grundwasserwärmepumpen

Grundwasser-Wärmepumpen (GWWP) nutzen die Wärme des Grundwassers, das über einen Förderbrunnen entnommen, über einen Wärmetauscher abgekühlt und anschließend über einen Schluckbrunnen wieder in den Untergrund zurückgeführt wird. Das Grundwasser dient dabei als vergleichsweise temperaturstabile Wärmequelle, wodurch hohe Effizienzen möglich sind, insbesondere in Kombination mit niedrigen Vorlauftemperaturen. Die Realisierbarkeit ist jedoch stark standortabhängig: Erforderlich sind ausreichende Grundwassermengen und geeignete hydrogeologische Bedingungen. Zugleich sind wasserrechtliche Genehmigungen und Anforderungen zum Schutz des Grundwassers maßgeblich. Zusätzlich sind potenzielle betriebliche Aspekte wie Wasserqualität (z. B. Eisen/Mangan), Brunnenalterung sowie notwendige Wartung und Monitoring zu berücksichtigen.

Ermittlung des Potenzials

Die Potenzialabschätzung für die thermische Nutzung des Grundwassers erfolgt auf Basis eines maximal möglichen Abstands von mindestens 10 Metern zwischen Förder- und Schluckbrunnen. Dabei werden die geltenden Mindestabstände zu Gebäuden und Grundstücksgrenzen sowie eine Temperaturspreizung von 5 K berücksichtigt. Zusätzlich fließen die rechtlichen Vorgaben zu Aufstau und Absenkung des Grundwassers sowie festgelegte Ausschlussgebiete in die Bewertung ein.

Flurstücke, für die keine Entzugsleistung angegeben ist, gelten als ungeeignet für eine Grundwassernutzung. Die Ergebnisse bieten eine erste standortbezogene Einschätzung und dienen als Orientierung für die mögliche Nutzung dieser Technologie auf Flurstücksebene.

In Abbildung 21 wird ersichtlich, dass der Einsatz von Grundwasserwärmepumpen in den Gemeindegebieten von Putzbrunn grundsätzlich möglich ist. Ausgenommen ist das Wasserschutzgebiet im Nordosten der Gemeinde, in dem eine Nutzung des Grundwassers ausgeschlossen ist. Grundlage hierfür sind die Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sowie die jeweiligen Wasserschutzgebiets-

verordnungen der Länder bzw. der zuständigen Wasserbehörden. Innerhalb dieser Gebiete sind Handlungen untersagt, die geeignet sind, die Beschaffenheit, Menge oder Verfügbarkeit des Grundwassers nachteilig zu verändern.

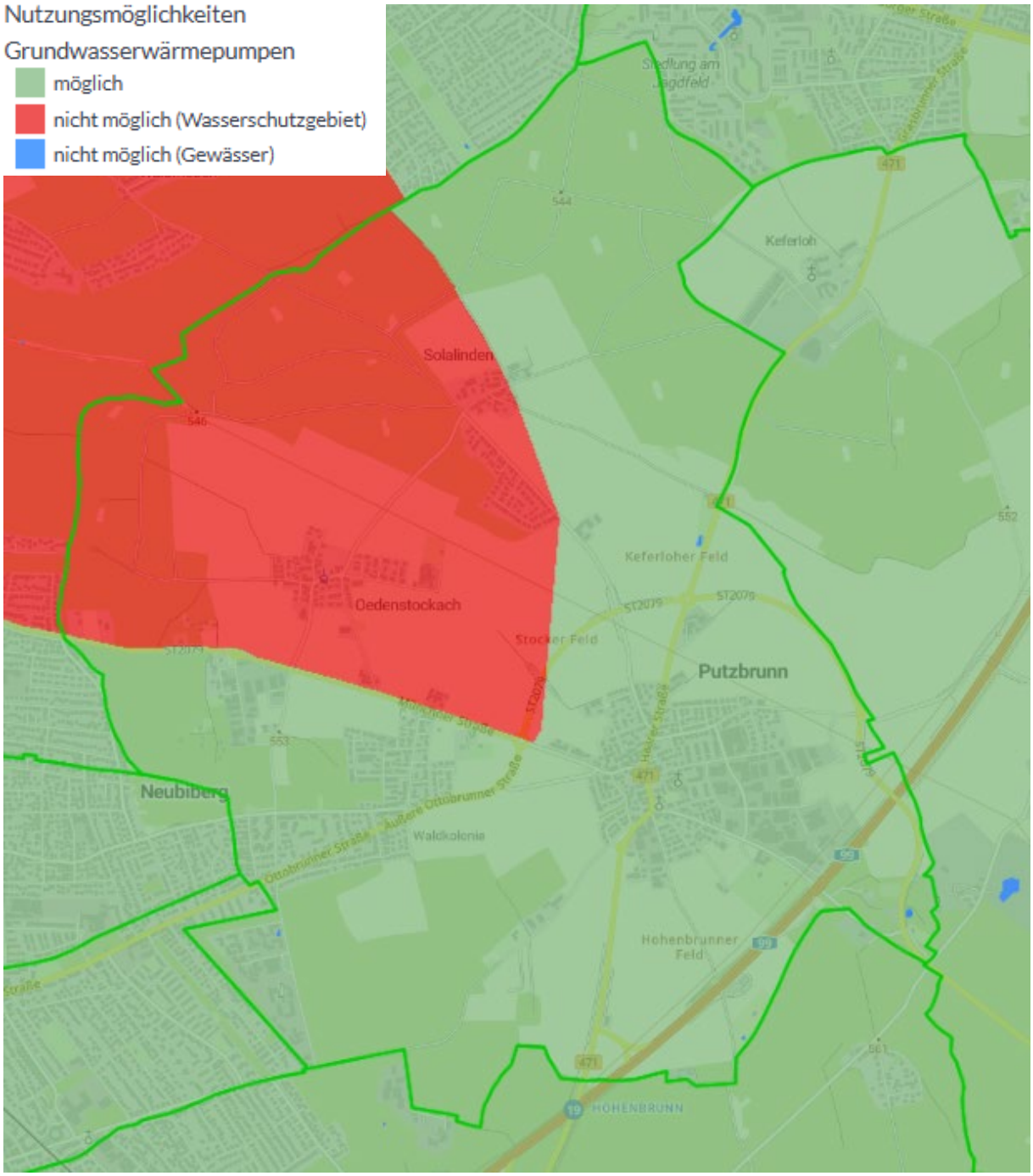


Abbildung 21: Nutzungsmöglichkeiten einer Grundwasserwärmepumpe (Umweltatlas Bayern, 2023)

Aus Abbildung 22 geht hervor, dass in den gesetzlich erlaubten Gebieten ein hohes Potenzial von 250 bis 1.000 kW je Flurstück zur Verfügung steht. Innerhalb der Siedlungsgebiete fällt das Potenzial aufgrund der dichteren Bebauung und der kleineren Grundstücksgrößen deutlich geringer aus und liegt überwiegend im Bereich von 25 bis 100 kW je Flurstück.

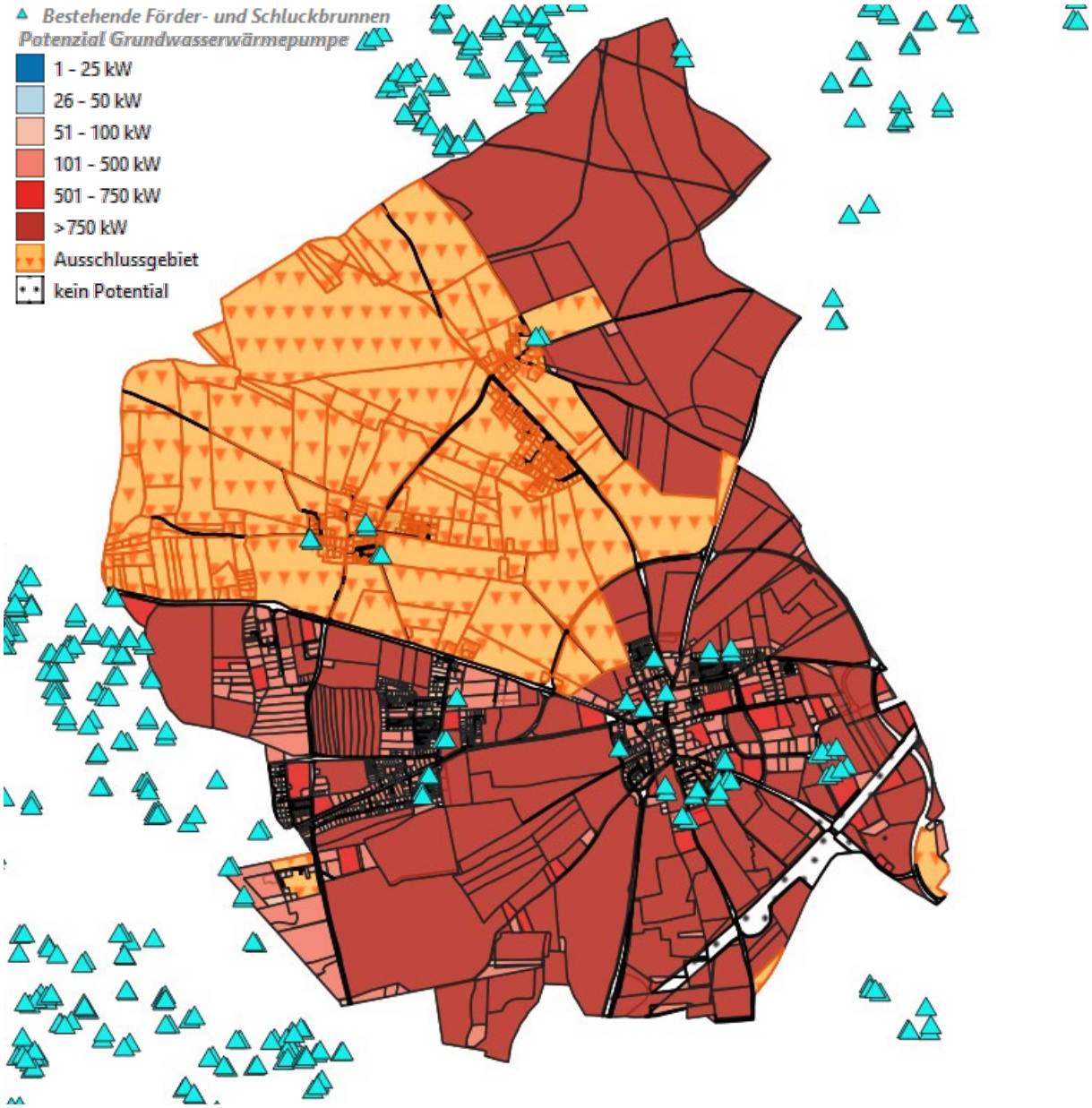


Abbildung 22: Entzugsleistung Grundwasserwärmepumpe und bestehende Förder- und Schluckbrunnen (eigene Darstellung, (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025)

Ein weiterer Einflussfaktor auf die Effizienz einer Grundwasserwärmepumpe ist die Temperatur des Grundwassers. Prinzipiell verbessert sich die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe mit steigender Quelltemperatur. Hinsichtlich des Erschließungsaufwands und der Förderhöhe stellt der sogenannte Grundwasserflurabstand eine zentrale Kenngröße dar, welche den Höhenunterschied zwischen der Erd- und Grundwasseroberfläche beschreibt. Je größer der Flurabstand ist, desto unwirtschaftlicher wird die Anlage, da sowohl der Erschließungsaufwand als auch die Förderhöhe zunehmen. Ideal ist dabei ein Flurabstand von weniger als 15 m. Ab 40 m ist ein wirtschaftlicher Betrieb von Grundwasser-wärmepumpen (GWWP) aufgrund der großen Förderhöhe, nur noch für große Anlagen möglich.

Im gesamten Gemeindegebiet Putzbrunn wurde anhand des Kurzgutachtens (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025) ein Grundwasserflurabstand zwischen 12 und 25 m ermittelt. Dabei nimmt der Flurabstand von Nordwesten nach Südosten leicht zu.

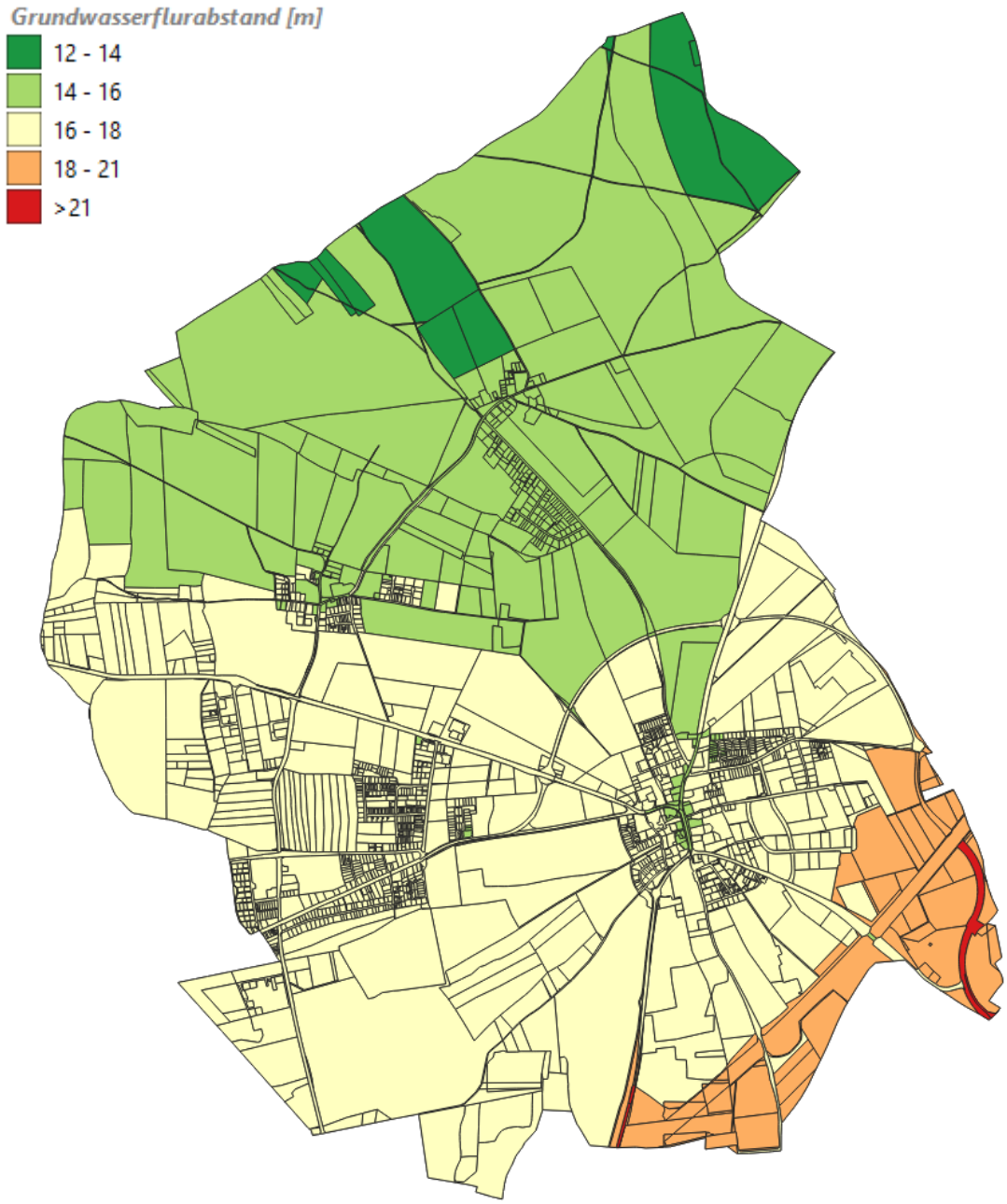


Abbildung 23: Grundwasserflurabstand in Metern in Putzbrunn (eigene Darstellung, (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025))

Wird in einem Gebiet eine große Anzahl an Grundwasserwärmepumpen betrieben, kann dies zu einer gegenseitigen Beeinflussung der Anlagen führen. Durch die Entnahme und Wiedereinleitung des Grundwassers verändern sich lokal die Grundwasserströmung und die Temperaturverhältnisse im Untergrund. Eine zu hohe Entnahmedichte kann zu einer Absenkung des Grundwasserspiegels, einer unzureichenden Regeneration des genutzten Wassers sowie zu einer thermischen Beeinflussung benach-

barter Anlagen führen. Dies kann die Effizienz der Wärmepumpen verringern und langfristig die ökologische Balance des Grundwassersystems stören. (Böttcher Fabian, 2025) Daher sind eine sorgfältige Abstimmung und Prüfung der zulässigen Entnahmemengen sowie der Abstände zwischen den Anlagen erforderlich.

Einordnung des Potenzials

Im Zuge der Potenzialermittlung soll die erforderliche Schüttleistung zur Erreichung einer Wärmeleistung von 550 kW ermittelt werden. Die Berechnung erfolgt unter Anwendung folgender Annahmen:

- Grundwassertemperatur: 10 °C
- Temperaturspreizung: 5 K
- Vorlauftemperatur: 85 °C

Auf Basis des berechneten COP von 3,17 (Ermittlung wie in Kapitel 4.4.1.1) wurde ein Umweltwärmebedarf von 377 kW ermittelt, der unter Annahme der Temperaturspreizung ein Fördervolumen von rund 65 m³/h erfordert. Ob eine solche Wärmepumpe wirtschaftlich genutzt werden kann, hängt stark vom Standort ab. Ob ein Standort ausreichend Schüttleistung liefert, muss mithilfe einer Probebohrung und einem Pumpversuch ermittelt werden. Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass Grundwasserwärmepumpen im Gemeindegebiet grundsätzlich ein hohes technisches Potenzial aufweisen und aufgrund der Grundwassertemperaturen hohe Effizienzen ermöglichen. Ihre Nutzung ist jedoch stark standortabhängig und durch wasserrechtliche Anforderungen sowie mögliche Wechselwirkungen zwischen mehreren Anlagen begrenzt. Sie eignen sich daher insbesondere für quartiersbezogene oder größere Einzelanwendungen, stellen jedoch keine flächendeckend einsetzbare zentrale Wärmequelle dar.

4.4.1.4 Zusammenfassung oberflächennahe Geothermie

In nachfolgender Tabelle werden die Auslegungsergebnisse der unterschiedlichen Wärmequellen für eine Wärmeleistung von je 550 kW dargestellt. Da jede Wärmepumpe nur dann als vollständig nachhaltig betrachtet werden kann, wenn der benötigte Strom auch regenerativ erzeugt wird, ist die Nutzung von Ökostrom oder beispielsweise die Errichtung einer PV-Anlage vor Ort mitzudenken.

Tabelle 2: Zusammenfassung Potenzial oberflächennaher Geothermie (eigene Berechnung und Darstellung)

System	**Wärmeleistung gesamt**	**Verdampferleistung** (Anteil Umweltwärme)	**Verdichterleistung** (Anteil Strom)	**Wärmequelle**
Erdkollektor	550 kW	377 kW	173 kW	15.100 m²
Erdsonde	550 kW	377 kW	173 kW	8 km / 9.600 m²
Grundwasser	550 kW	377 kW	173 kW	65 m³/h

Abschließend lässt sich feststellen, dass die untersuchten Varianten zur Nutzung oberflächennaher Geothermie aufgrund der geforderten Leistungsanforderungen nur eingeschränkt realisierbar sind. Ausschlaggebend sind der hohe Platzbedarf im Verhältnis zur vergleichsweise geringen Leistung, die von den geologischen Gegebenheiten abhängigen, nicht vorhersehbaren Schüttleistungen sowie mögliche Schallemissionen.

Über das gesamte Gemeindegebiet hinweg ist das Potenzial von Grundwasserwärmepumpen im Vergleich zu Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren als höher einzuschätzen. Die tatsächliche Eignung hängt jedoch vom jeweiligen Standort der geplanten Anlage ab. Die Zusammenstellung zeigt, dass alle betrachteten Systeme der oberflächennahen Geothermie grundsätzlich zur Wärmeversorgung beitragen können, jedoch unterschiedlichen technischen Randbedingungen unterliegen. Während Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden aufgrund des hohen Flächenbedarfs bei größeren Leistungsanforderungen im dicht bebauten Siedlungsraum nur eingeschränkt einsetzbar sind, weisen Grundwasserwärmepumpen im Gemeindegebiet ein vergleichsweise höheres lokales Potenzial auf.

Ihre Nutzung ist jedoch stark standortabhängig und an hydrogeologische sowie wasserrechtliche Rahmenbedingungen gebunden. Die tatsächliche Umsetzbarkeit muss daher im Einzelfall durch entsprechende Untersuchungen geprüft werden. Insgesamt eignen sich Systeme der oberflächennahen Geothermie insbesondere für dezentrale oder quartiersbezogene Lösungen und stellen eine wichtige Ergänzung, jedoch keine flächendeckende zentrale Wärmequelle dar.

4.4.2 Tiefe Geothermie

4.4.2.1 Bestehende Anlage

Im größeren Umkreis des ARGE-Gebiets sowie innerhalb der ARGE sind bereits mehrere Tiefengeothermieanlagen in Betrieb. Diese Anlagen versorgen umliegende Kommunen und Ortsteile über Wärmenetze mit klimafreundlicher Wärme und erzeugen teilweise zusätzlich über ORC-Anlagen erneuerbaren Strom. ORC-Anlagen (Organic Rankine Cycle) in der Geothermie nutzen Wärme aus Thermalwasser, um über ein organisches Arbeitsmedium Strom zu erzeugen. Eine Übersicht der im GeotIS verzeichneten Projekte ist in Abbildung 24 dargestellt. Sie verdeutlicht die bereits vorhandene Erfahrung mit der Nutzung der Tiefengeothermie in der Region und unterstreicht das grundsätzlich hohe geothermische Potenzial im Umfeld des ARGE-Gebiets.

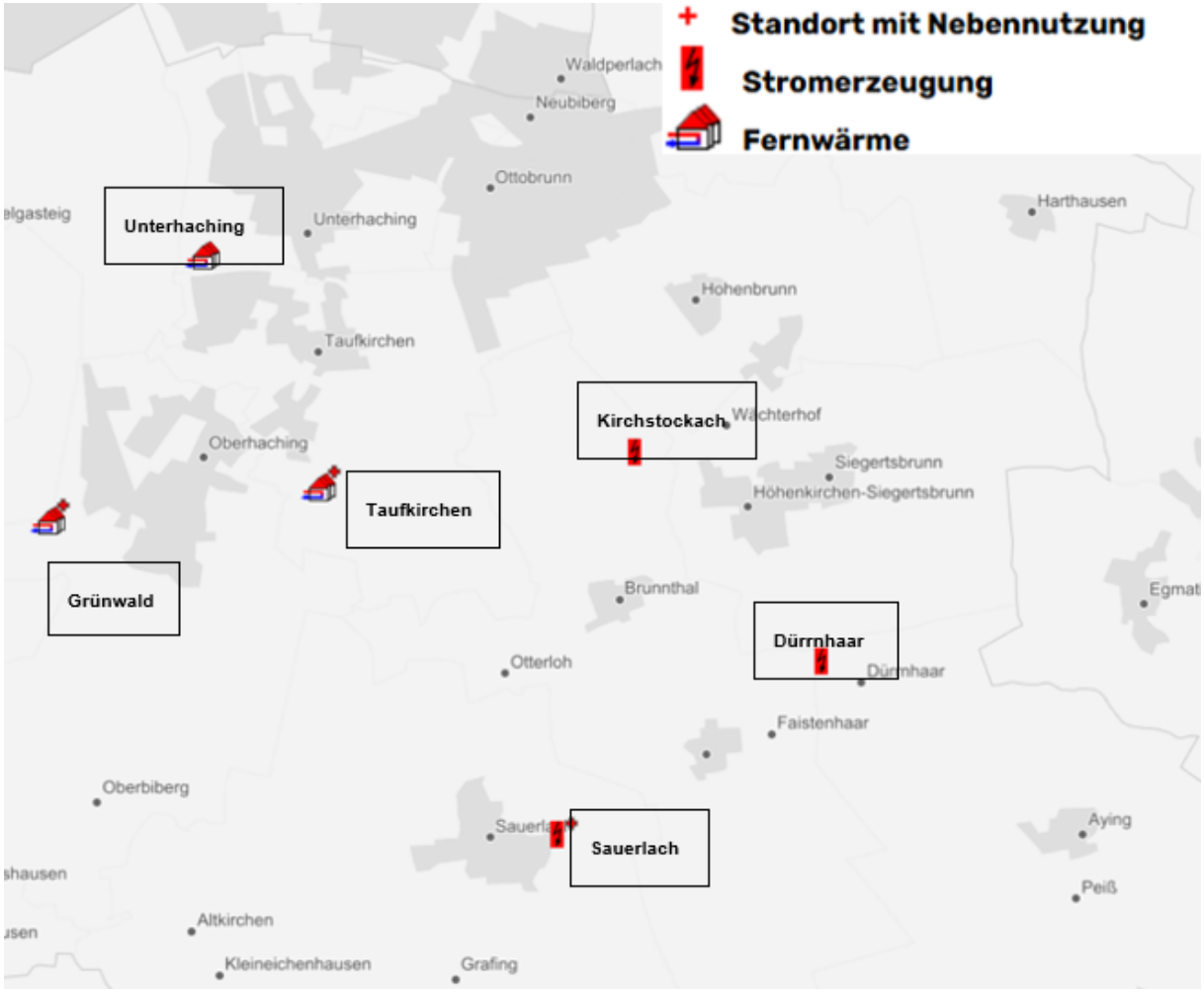


Abbildung 24: Bestehende Tiefengeothermieanlagen (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)

Die SWM untersuchen derzeit im Gebiet von Gemeinden der ARGE und der Aufsuchungserlaubnis Neuperlach die Errichtung weiterer Geothermieanlagen und ihren Anschluss an das Fernwärmenetz der SWM. Die Tabelle 3 zeigt die naheliegenden Anlagen mit Temperatur am Bohrkopf und Leistungen sowie jährlicher Wärme- und Stromproduktion.

Tabelle 3: Bestandsanlagen Tiefengeothermie (GeotIS)

Ort	Anlagennutzung	Temperatur	Thermische Leistung / Wärmeproduktion	Elektrische Leistung / Stromproduktion
Unterhaching	Fernwärme	124 °C	83 MW_{th} / 183,7 GWh/a	0
Grünwald	Fernwärme und Stromerzeugung	135 °C	73 MW_{th} / 49,4 GWh/a	4,3 MW_{el} / 18,0 GWh/a
Taufkirchen	Fernwärme (und Stromerzeugung möglich)	136 °C	40 MW_{th} / 101 GWh/a	0
Kirchstockach	Stromerzeugung (Wärmeauskopplung aktuell gering)	141 °C	10 MW_{th} / 2 GWh/a	5,5 MW_{el} / 23,5 GWh/a
Dürrnhaar	Stromerzeugung (aktuell keine Wärmeauskopplung)	141 °C	0	5,5 MW_{el} / 31,2 GWh/a
Sauerlach	Stromerzeugung und Fernwärme	141 °C	4 MW_{th} / 11,9 GWh/a	5 MW_{el} / 26,4 GWh/a

4.4.2.2 Potenzial Tiefengeothermie

Die Gemeinde Putzbrunn liegt im Bereich des Süddeutschen Molassebeckens und hat mit Blick auf die geographische Lage durchaus das Potenzial zur Wärmegewinnung aus Tiefengeothermie, wie obengenannte Bestandsprojekte belegen.

Auswertungen des Geothermischen Informationssystems (GeotIS) zeigen für einen Nord-Süd-Profilschnitt durch das Gemeindegebiet Putzbrunn, dass die Oberkante des Malm-Aquifers in Tiefen von rund 2.100 bis 2.400 m liegt. Das modellierte Gebirgstemperaturniveau an der Reservoiroberkante beträgt im nördlichen Bereich etwa 100 °C, nimmt dann bis zum Ortsbeginn leicht ab und steigt weiter südlich bis auf etwa 110 °C (siehe Anhang A4.3). Erfahrungen aus benachbarten Geothermieprojekten zeigen jedoch, dass die tatsächlich erzielbaren Fördertemperaturen lokal auch im Bereich von etwa 120 bis über 140 °C liegen können. Für den naheliegenden Bohrplatz der GEMO, welcher im Laufe 2026 erste belastbare Ergebnisse zur Probebohrung liefern soll, gibt die GEMO erwartete Temperaturen von rund 95 °C an. Abbildung 25 stellt das hydrothermische Potenzial und die möglichen Temperaturbereiche im Gemeindegebiet dar. Die zugehörige Karte im PDF-Format befindet sich im Anhang A4.4.

Für eine belastbare Abschätzung der an einem konkreten Standort erzielbaren Leistung sind neben der exakten Festlegung eines potenziellen Bohrstandorts insbesondere Probebohrungen erforderlich, um die tatsächlich erreichbare Temperatur und Schüttung des Reservoirs zu bestimmen.

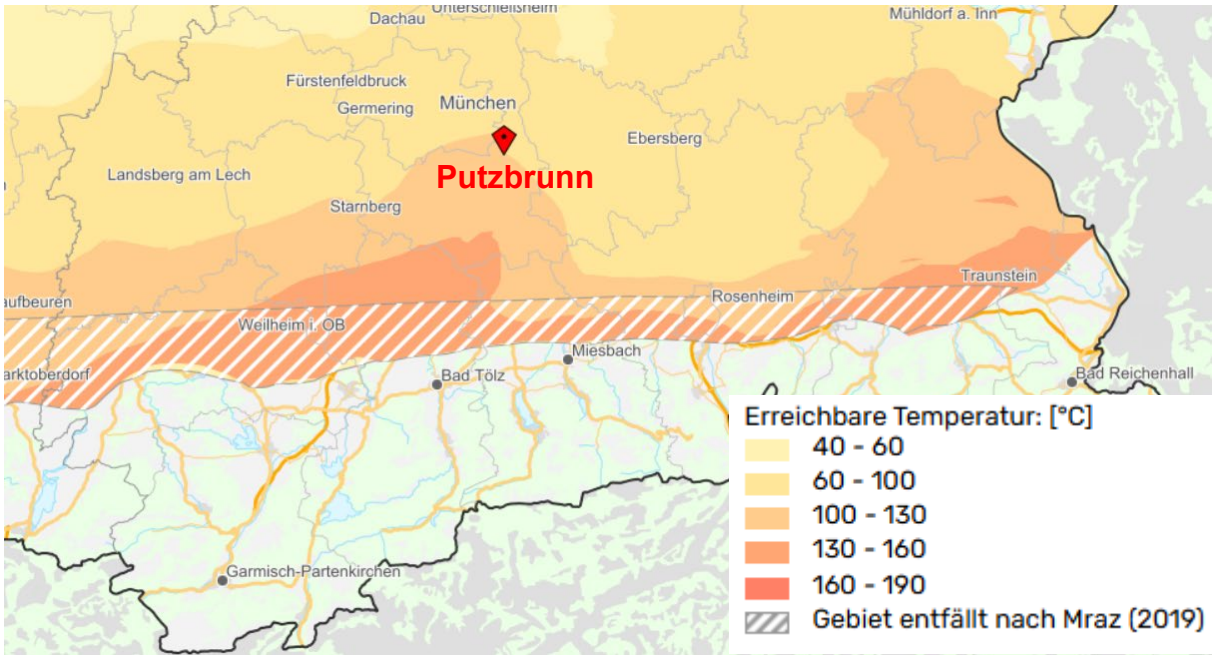


Abbildung 25: Potenzialgebiete tiefe Geothermie (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026)

Bergrechtliche Rahmenbedingungen als Voraussetzung für die Potenzialerschließung[1]

Die Erschließung und Nutzung von Tiefengeothermie unterliegt in Bayern dem Bundesbergrecht. Geothermie zählt zu den bergfreien Bodenschätzen; damit ist das Recht zur Aufsuchung und Gewinnung nicht automatisch an das Grundeigentum gekoppelt. Für die Erkundung geothermischer Ressourcen ist in der Regel eine bergrechtliche Aufsuchungserlaubnis erforderlich. Diese wird typischerweise für ein Aufsuchungsfeld in einer Größenordnung von etwa 60 bis 80 km² erteilt. Voraussetzung ist u. a. der Nachweis der fachlichen Eignung und der finanziellen Leistungsfähigkeit des Antragstellers.

Mit der Aufsuchungserlaubnis erhält der Inhaber ein ausschließliches Recht, innerhalb des Feldes geothermische Ressourcen zu erkunden. Gleichzeitig sind damit Arbeitsverpflichtungen verbunden: Üblicherweise ist innerhalb einer vorgegebenen Frist (häufig bis zu fünf Jahre) ein genehmigtes Arbeitsprogramm umzusetzen (z. B. seismische Untersuchungen und ggf. Bohrungen). Bei Verzögerungen besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Verlängerungen zu beantragen, sofern dies begründet und mit der Bergbehörde abgestimmt wird.

Einordnung für Putzbrunn

Wie in Abbildung 26 dargestellt, liegt die Gemeinde Putzbrunn aktuell innerhalb keines Gebietes mit der Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme. Nördlich angrenzend befindet sich der Claim Neuperlach (Feldnummer 151090), der als Erlaubnisfeld zur Erkundung ausgewiesen ist.

Für die kommunale Wärmeplanung bedeutet das: Tiefengeothermie ist grundsätzlich als Option zu betrachten, die praktische Umsetzbarkeit hängt jedoch wesentlich davon ab, ob und in welchem Umfang die bergrechtlichen Rechte im Gemeindegebiet verfügbar sind. Für mögliche Bohrvorhaben im Bereich

[1] Die folgenden Ausführungen geben einen allgemeinen Überblick über bergrechtliche Rahmenbedingungen der Tiefengeothermie in Bayern. Sie sind nicht abschließend und ersetzen keine rechtliche Beratung.

des Putzbrunner Gemeindegebietes ist daher ggf. eine Kooperation bzw. vertragliche Regelung mit dem Claim-Inhaber sowie eine frühzeitige Abstimmung mit der zuständigen Bergbehörde erforderlich.

Eine vergrößerte Darstellung der Karten aus Abbildung 26 und *Abbildung 27* ist ebenfalls im Anhang in den Anlagen 4.5 und 4.6 zu finden (Bergbau und Rohstoffe, 2026).

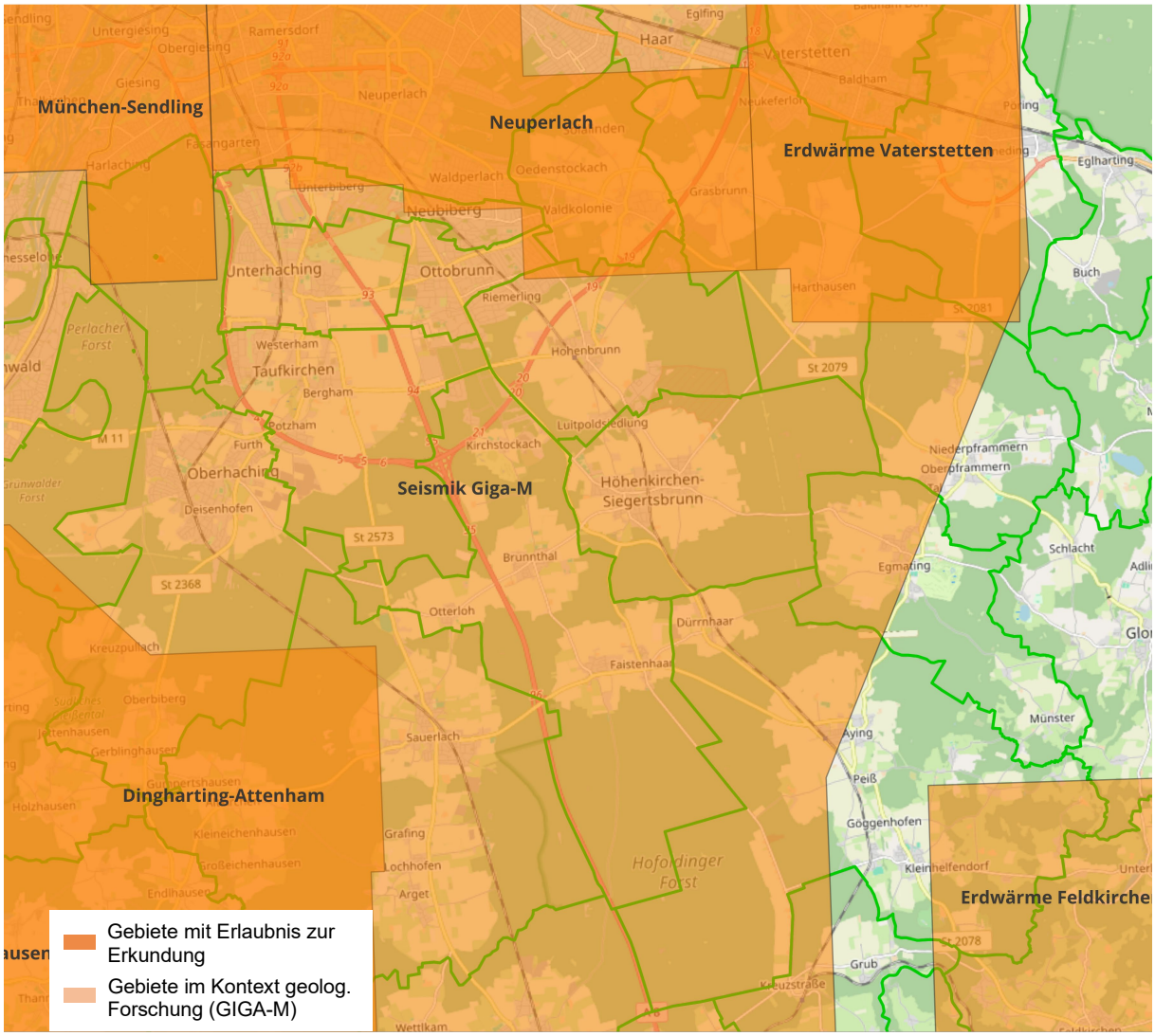


Abbildung 26: Gebiete mit Erlaubnis zur Erkundung (Bergbau und Rohstoffe, 2026)

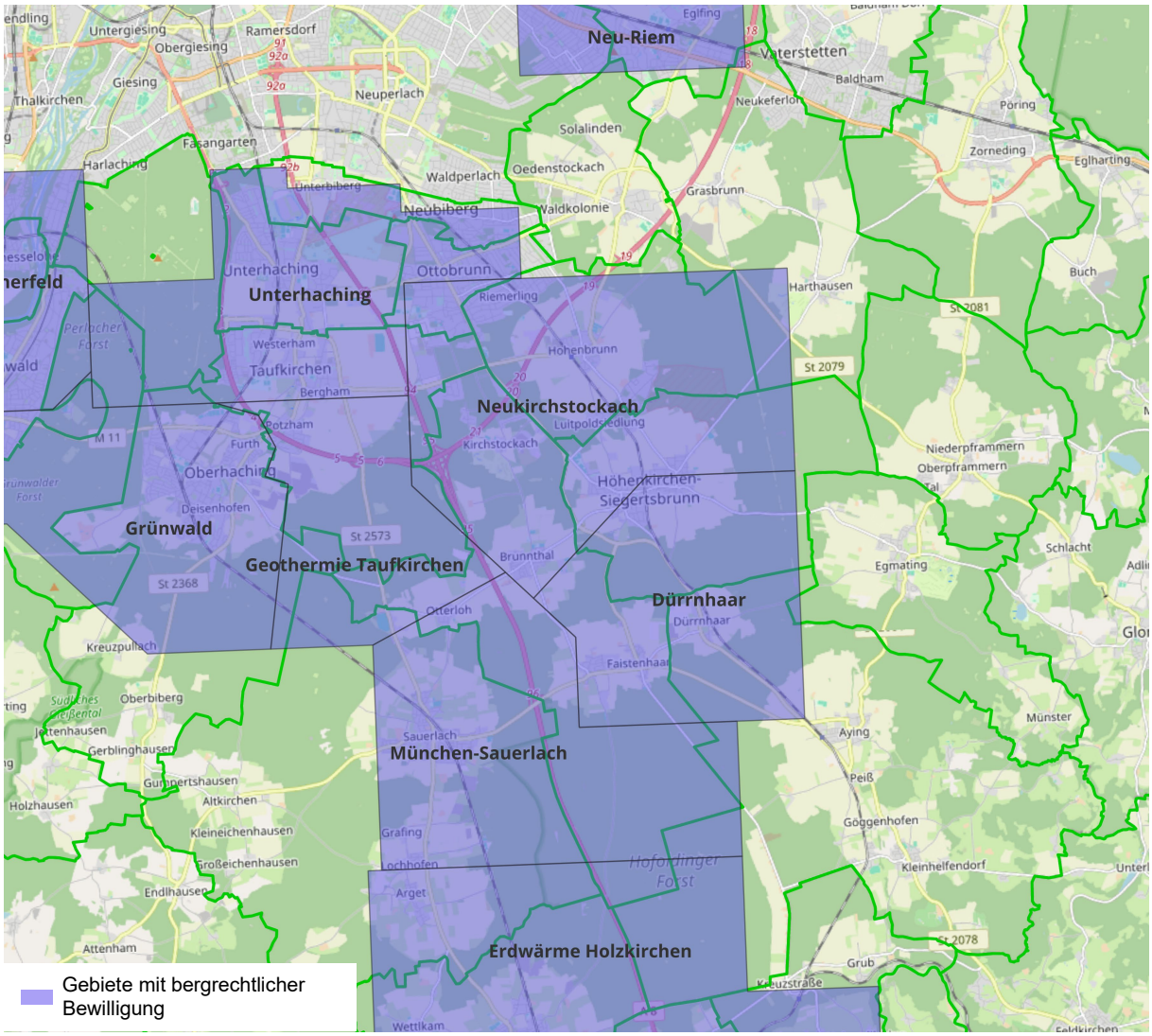


Abbildung 27: Gebiete mit bergrechtlicher Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme (Bergbau und Rohstoffe, 2026)

Während Gebiete mit bergrechtlicher Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme räumlich festgelegte Bereiche sind, in denen auf Grundlage des Bundesberggesetzes das Recht erteilt wurde, geothermalische Ressourcen aufzusuchen und zu nutzen. Diese Bewilligung regelt Umfang, Dauer und Bedingungen der Erdwärmenutzung und dient der geordneten, sicheren und nachhaltigen Erschließung des Untergrundes. Im Gegensatz dazu sind Gebiete mit Erlaubnis zur Erkundung räumlich abgegrenzte Bereiche, in denen nach bergrechtlichen Vorgaben das Recht besteht, den Untergrund gezielt zu untersuchen, um das Vorkommen und die Nutzbarkeit von Ressourcen – insbesondere der Erdwärme – festzustellen. Die Erlaubnis ist zeitlich befristet und stellt noch keine Genehmigung zur wirtschaftlichen Gewinnung dar.

4.4.3 Mitteltiefe Geothermie

Die mitteltiefe Geothermie wurde in den letzten Jahren als oberflächennähere (Tiefenabschnitt von ca. 400 bis ca. 1.000 Meter) Variante der Tiefengeothermie in Deutschland vermehrt als nutzbare Quelle ins Spiel gebracht. (Bundesverband Geothermie, 2022) In Kombination mit Großwärmepumpen können so auch flachere bzw. oberflächennähere und damit kältere, thermalwasserführende Schichten zur geothermischen Fernwärmeversorgung genutzt werden. Zwar ist die zu erwartende Leistung der mitteltiefen Geothermie im Durchschnitt geringer, im Vergleich zur Tiefengeothermie sind jedoch die geologischen Risiken geringer, da beispielsweise keine sehr tiefen Bohrungen erforderlich sind und das Risiko induzierter Seismizität oder unzureichender Fördermengen deutlich reduziert ist. Entsprechend fallen auch die Investitionskosten niedriger aus, da Bohrtiefen und Bohrdurchmesser geringer sind, weniger aufwendige Bohrtechnik benötigt wird und häufig kleinere Anlagen mit geringerer thermischer Leistung realisiert werden können. Eine konkrete quantitative Bewertung dieser Risiken und Kosten ist jedoch nur eingeschränkt möglich, da sie stark von den standortspezifischen geologischen Gegebenheiten und projektspezifischen Randbedingungen abhängt.

Dadurch wird Geothermie zunehmend auch für kleinere Kommunen interessant.

In ganz Bayern gibt es größere Regionen, in denen Horizonte in Tiefen zwischen etwa 700 und 1.500 Metern liegen und aus bestehenden Bohrungen bekannt sind. Unter Horizonten werden dabei bestimmte, zusammenhängende Gesteinsschichten verstanden, die sich durch ähnliche geologische Eigenschaften wie Porosität, Durchlässigkeit oder Temperatur auszeichnen und daher grundsätzlich für eine geothermische Nutzung geeignet sein können. Vor allem in den 1970er- und 1980er-Jahren wurden im Rahmen der Erdölprospektion Bohrungen in die Sandsteine des Tertiärs niedergebracht. Diese liefern wertvolle Informationen über Lage, Mächtigkeit und Verbreitung potenziell geothermisch nutzbarer Aquiferen.

Für deren Nutzung ist jedoch ein genaueres Wissen über die gesteinsphysikalischen Eigenschaften dieser Horizonte erforderlich – insbesondere über ihre Permeabilität und Porosität. Diese Parameter lassen sich aus den alten Erdölbohrungen jedoch nur eingeschränkt ableiten. Derzeit werden sie im Rahmen von Studien, wie beispielsweise „Tiefengeothermie für Bayern“ (Nora Medgyesi, Dr. Maximilian Keim, Michaela Meier, 2022), die vom Freistaat Bayern gefördert werden, aufgearbeitet und hinsichtlich ihrer geothermischen Nutzbarkeit untersucht.

Der Bayerische Geothermie-Atlas weist im Gebiet der ARGE drei verschiedene Sandsteinhorizonte aus, die geothermisch potenziell nutzbar sind:

- das Aquitan im Südosten,
- der Nantesbuch-Sandstein im Nordwesten und
- die Chatt-Sande im Nordosten.

Die Temperaturen innerhalb der Aquitan-Sand-Mergel-Folge sowie im Nantesbuch-Sandstein werden auf etwa 25 °C bis rund 50 °C geschätzt. In den Chatt-Sanden liegen die Temperaturen im nördlichen Bereich voraussichtlich bei etwa 40 °C, während sie nach Süden hin auf über 70 °C ansteigen dürften. (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2024)

Demnach besteht im Gebiet der ARGE grundsätzlich ein Potenzial für mitteltiefe Geothermie. Die geologischen Grundlagen und das Wissen über das Potenzial sind jedoch noch nicht mit denen der Tiefengeothermie vergleichbar. Im konkreten Anwendungsfall müssen daher entsprechende Untersuchungen und Messmethoden eingesetzt werden, um die Bedingungen weiter zu präzisieren.

4.5 Wasserstoff / Biomethan

4.5.1 Potenzial Wasserstoff

Das Potenzial für eine flächendeckende Wärmeversorgung über Wasserstoff bzw. erneuerbare Gase (z. B. aus biogenen Ausgangsmaterialien) ist zum jetzigen Zeitpunkt nur mit hoher Unsicherheit zu bewerten. Zwar gibt es in Forschung und Praxis seit einigen Jahren eine dynamische Entwicklung – einschließlich erster Pilotvorhaben zur Umstellung von Gasinfrastrukturen –, jedoch ist der Hochlauf bei H_2 erheblich ins Stocken geraten und es liegen bislang keine belastbaren Aussagen vor, in welchem Umfang und zu welchen Zeiträumen eine breite Transformation von Verteilnetzen realistisch umsetzbar ist. Die zentrale Herausforderung besteht insbesondere darin, eine ausreichende und zugleich wirtschaftlich tragfähige Verfügbarkeit von Wasserstoff in den Netzen sicherzustellen.

In Putzbrunn ist ein Erdgas-Verteilnetz der Stadtwerke München (SWM) vorhanden. Grundsätzlich könnte eine Umstellung der Gasinfrastruktur perspektivisch eine Option darstellen, um heutige Gasverbraucher mit klimaneutralen Energieträgern zu versorgen. Nach Rückmeldung des Netzbetreibers ist eine Wasserstoffbereitstellung im SWM-System perspektivisch vor allem über überregionale bzw. hochdruckseitige Transportstrukturen vorgesehen, insbesondere zur Versorgung größerer Abnehmer (z. B. Kraftwerksstandorte). Eine Versorgung von Endkunden über das bestehende Niederdruck-Verteilnetz ist aktuell nicht als Zielbild eingeplant. Für kommunale Wasserstoffversorgungslösungen im Verteilnetzbereich wären daher eigenständige lokale bzw. regionale Konzepte erforderlich, die bei Bedarf mit dem Netzbetreiber abzustimmen wären.

Unabhängig davon wird für angeschlossene Verbraucher weiterhin eine zuverlässige Versorgung über die bestehenden Netzanschlüsse erwartet. Gleichzeitig ist – insbesondere in Gebieten mit (zukünftig) verfügbarer Fernwärme – ein Rückgang von Erdgasanschlüssen absehbar. Damit verbunden stellt sich mittel- bis langfristig die Frage nach dem wirtschaftlichen Betrieb verbleibender Gasnetzinfrastrukturen. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass rechtliche und regulatorische Rahmenbedingungen (u. a. Konzessions- und Betriebspflichten) maßgeblich dafür sind, wie Netze bei sinkender Auslastung weiterbetrieben, angepasst oder perspektivisch zurückgebaut werden können. Entsprechend wird eine Weiterentwicklung des regulatorischen Rahmens als relevant eingeschätzt, um Fehlanreize und dauerhaft defizitäre Netzstrukturen zu vermeiden.

4.5.2 Potenzial Biomethan

Biomethan kann auf kommunaler Ebene einen wichtigen Beitrag zur klimaneutralen Wärmeversorgung leisten. Es entsteht durch die anaerobe Vergärung organischer Rest- und Abfallstoffe. Durch eine anschließende Aufbereitung wird das Biogas zu Biomethan veredelt, dessen chemische Zusammensetzung und Energiegehalt dem von Erdgas (CH_4) entsprechen und flexibel für Wärme, Strom oder Kraftstoff genutzt werden kann. (Bundesnetzagentur für Elektrizität, Biogaserzeugung und -aufbereitung, 2026)

Auf Grundlage der Daten des Energieatlas Bayern (Energieatlas Bayern, 2023) wurde das Biomethanpotenzial für jede Gemeinde ermittelt. Für Putzbrunn beträgt das technische Biogaspotenzial 375.112 m³ Methan pro Jahr, was einem elektrischen Potenzial von etwa 1,5 GWh entspricht. Bei einer Nutzung durch reine Verbrennung des Methans (Annahme: 9,95 kWh/m³ Erdgas) und einem Jahresnutzungs-

grad von 80 % ergibt sich ein thermisches Potenzial von rund 3,0 GWh pro Jahr. Dieses Potenzial entspricht annähernd dem jährlichen Wärmebedarf aller öffentlichen Einrichtungen in Putzbrunn bzw. 5 % des gesamten kommunalen Wärmebedarfs (vgl. Kapitel 3.6).

Das Biomethanpotenzial der Gemeinde Putzbrunn verteilt sich auf verschiedene Sektoren, darunter pflanzliche Biomasse (Haupt- und Nebenprodukte), organische Abfälle sowie Gülle und Festmist. Die Anteile der einzelnen Sektoren sind in Abbildung 28 dargestellt.

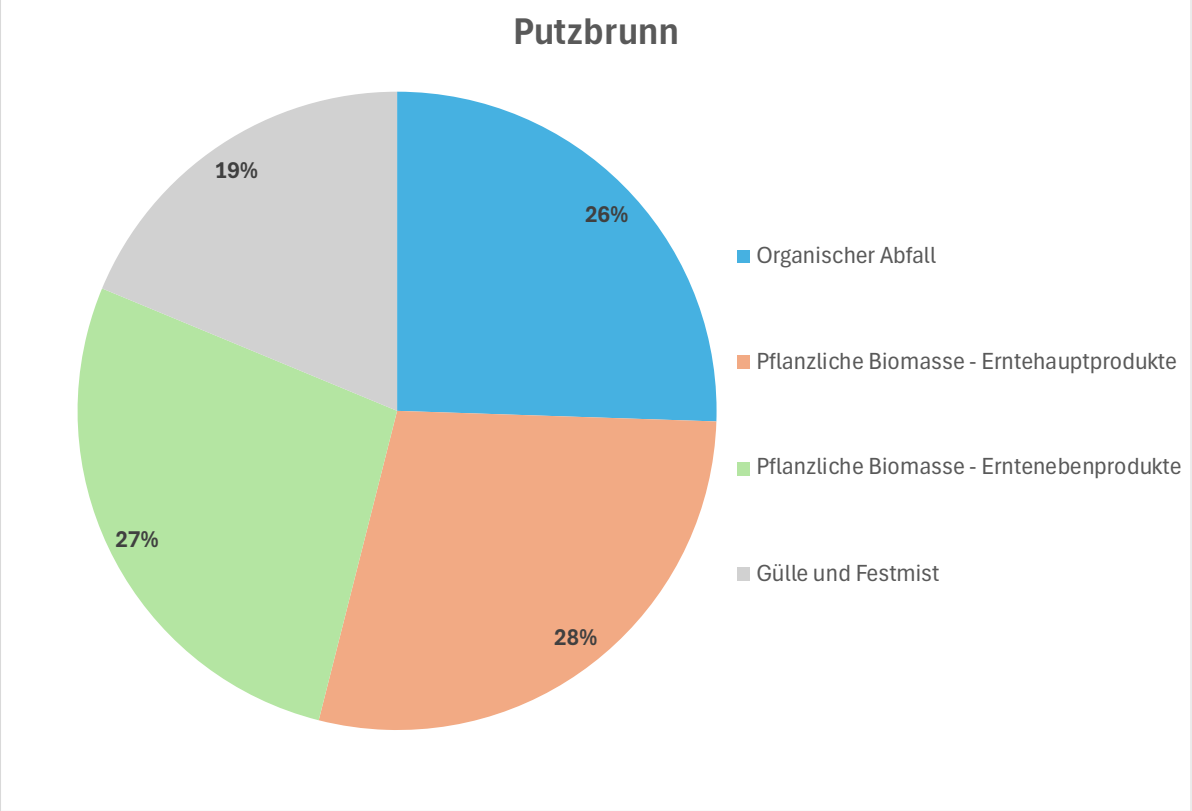


Abbildung 28: Prozentualer Anteil der Sektoren am Biomethanpotenzial (eigene Darstellung, Datenquelle (Energieatlas Bayern, 2023)

4.6 Abwärme

Abwärme ist ungenutzte Wärme, die als Nebenprodukt in Industrie, Gewerbe, Rechenzentren oder Abwasserreinigungsanlagen entsteht und für die Wärmeversorgung nutzbar gemacht werden kann.

§ 17 Abs. 2 des Energieeffizienzgesetzes (EnEfG) verpflichtet Unternehmen mit hohem Energieverbrauch, Daten zu anfallender Abwärme jährlich bis zum 31. März an die Bundesstelle für Energieeffizienz (BfEE) zu übermitteln. Diese Meldung dient der Bereitstellung auf einer öffentlichen Plattform für Abwärme, um Wärmenutzung zu optimieren und die kommunale Wärmeplanung zu unterstützen. Nach Auskunft der Plattform für Abwärme PfA und des Energieatlas Bayern gibt es im Gemeindegebiete eine bekannte und nennenswerte Abwärmequelle im Gewerbegebiet Putzbrunn. (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2025) Die Fa. W. L. Gore & Associates GmbH hat mehrere Abwärmequellen im Bereich der Abgaskamine und in der Prozessabluft der Produktionsanlagen angegeben. Die nachfolgender Tabelle 4 zeigt einen Auszug der Daten der Plattform für Abwärme. Weitere Informationen und Daten wie Leistungsprofile (Monatswerte), Regelungsmöglichkeiten, Verfügbarkeit, etc. sind ebenfalls

in der Tabelle der PfA hinterlegt. Wie und ob eine Nutzungsmöglichkeit gegeben ist bzw. inwieweit die Abwärme bereits genutzt wird, ist derzeit nicht bekannt.

Tabelle 4: Datenauszug der Plattform für Abwärme (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2025)

Firmenname	Wärmemenge pro Jahr (in kWh/a)	Maximale thermische Leistung (in kW)	Durchschnittliches Temperaturniveau (in °C)	Ergänzende Informationen zum Abwärmepotenzial
W. L. Gore & Associates GmbH	1.000.000	300	82	Prozessabluft einer Textilbehandlungsanlage
W. L. Gore & Associates GmbH	620.000	120	70	Prozessabluft mehrerer Produktionsanlagen
W. L. Gore & Associates GmbH	1.155.000	375	90	Abgaskamine von zwei Gasheizkesseln, von denen im Regelbetrieb nur einer betrieben wird. Durch die Verwendung anderer interner Wärmequellen werden die Kessel teilweise unregelmäßig betrieben.

Neben der Nutzung von Abwärme aus Industrieanlagen besteht auch die Möglichkeit, Wärme aus Abwasser zu gewinnen. Hierfür können beispielsweise Wärmetauscher direkt in Abwasserkanälen installiert werden, um die enthaltene Wärme zu entziehen und mithilfe einer Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau anzuheben. Üblicherweise erfolgt die Wärmeentnahme jedoch erst am Auslauf von Kläranlagen, da für die Abwasseraufbereitung und den Betrieb der Mikroorganismen eine bestimmte Mindesttemperatur erforderlich ist. Würde die Wärme bereits vor der Kläranlage entzogen, müsste der Betreiber die Temperatur des Abwassers wieder anheben, um den ordnungsgemäßen Betrieb sicherzustellen. Da im Gemeindegebiet keine Kläranlage vorhanden ist, bietet sich eine Nutzung der Abwärme aus Abwasser in diesem Fall nicht an.

4.7 Solarthermie

Solarthermie nutzt Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme, die u. a. für die Warmwasseraufbereitung oder Heizungsunterstützung in Gebäuden eingesetzt werden kann. Kollektoren wandeln dabei die einfallende Sonnenstrahlung in nutzbare Wärme um und übertragen sie auf ein Medium wie Wasser oder eine Wärmeträgerflüssigkeit.

Basierend auf den Daten des Solarpotenzialkatasters (Solarpotenzial Landkreis München) wurden potenzielle Dachkollektorflächen in Putzbrunn ermittelt. Gebäude mit einer Einstrahlung von über 85 % der

maximal in der Stadt erzielbaren Sonneneinstrahlung und einer Dachfläche von mindestens fünf Quadratmetern werden als „gut geeignet“ eingestuft, während Gebäude mit einer Einstrahlung zwischen 70 % und 85 % als „geeignet“ gelten.

Insgesamt ergibt sich daraus eine potenziell nutzbare Dachkollektorfläche von rund 182.500 m². Das damit verbundene jährliche Wärmepotenzial beträgt etwa 122,24 GWh. Unter Berücksichtigung von systembedingten Verlusten von rund 40 %, gemäß Angaben der Energieagentur Ebersberg gGmbH, verbleibt ein nutzbares Potenzial von etwa 73,4 GWh pro Jahr. Diese für die Solarthermie geeigneten Dachflächen stehen jedoch in Konkurrenz zur Nutzung für Photovoltaikanlagen.

4.8 Strom

Um neben der Wärmeversorgung auch den Strombedarf weitgehend aus erneuerbaren Energien zu decken, werden nachfolgend der aktuelle Stand sowie das zukünftige Potenzial kurz skizziert.

Auf der Webseite EnergieMonitor - Putzbrunn (Bayernwerk Netz GmbH, 2025) lassen sich die Verbrauchs- und Erzeugungsdaten der gemeindlichen Stromproduktion einsehen. Im Jahr 2024 betrug der gesamte Stromverbrauch der Gemeinde 9,6 GWh, während etwa 3,3 GWh aus lokalen erneuerbaren Quellen stammen, was etwa 11 % der gesamten Stromerzeugung entspricht.

In Tabelle 5 sind die Daten aus dem Jahr 2024 aufgelistet.

Tabelle 5: Erneuerbare Stromerzeugung 2024 in der Gemeinde Putzbrunn (Bayernwerk Netz GmbH, 2025)

Erneuerbare Stromerzeugung	Stromerzeugung in MWh/a
Photovoltaik	3.165
Wind	0
Wasser	-
Sonstige	127

4.8.1 Photovoltaik

Nach den Statistikdaten des Energieatlas Bayern beträgt die installierte Leistung der PV-Anlagen in Putzbrunn 5,2 MWp, verbunden mit einer jährlichen Stromeinspeisung von rund 3,1 GWh (Energieatlas Bayern, 2023). Dabei handelt es sich nahezu ausschließlich um Photovoltaik-Dachanlagen.

Tabelle 6: Bestehende PV-Anlagen (Energieatlas Bayern, 2023)

PV-Anlagen Bestand	Installierte Leistung (MWp)	Stromproduktion (MWh/a)
Dachfläche	5,2	3.086*
Freifläche	0	0*
PV gesamt	5,2	3.086*

*nur EEG-Meldungen, ausschließlich Netzeinspeisung

In Tabelle 7 sind das vorhandene Potenzial auf Dachflächen und der Ausbaugrad in der Gemeinde Putzbrunn dargestellt.

Tabelle 7: Potenzial Photovoltaik (Energieatlas Bayern, 2023)

PV-Anlagen Bestand	Gemeinde Putzbrunn
Gesamtes Potenzial Dachfläche [MWp]	22,4
Verbleibendes Potenzial Dachfläche [MWp]	17,2
Verfügbares Potenzial Dachfläche [MWh/a]	17.000
Ausbaugrad [%]	23,2
Verbleibendes Potenzial Freifläche [MWp]	49,4
Verfügbares Potenzial Freifläche [MWh/a]	54.600

Um festzustellen, welche Häuser bzw. Dachflächen gut geeignet sind und welches Potenzial in etwa nutzbar ist, hat die Energieagentur Ebersberg-München gGmbH den Bürgern ein kostenlos zugängliches Solarpotenzialkataster bereitgestellt.

Über die Webseite Solarpotenzial Landkreis München (Solarpotenzialkataster Landkreis München, 2026) können, wie in Abbildung 29 dargestellt, einzelne Häuser entweder über die Adresssuche oder durch Anklicken auf der Karte ausgewählt werden. Anschließend lässt sich das Potenzial für die Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie bewerten, eine Anlage konfigurieren und eine grobe Einschätzung der Wirtschaftlichkeit vornehmen.

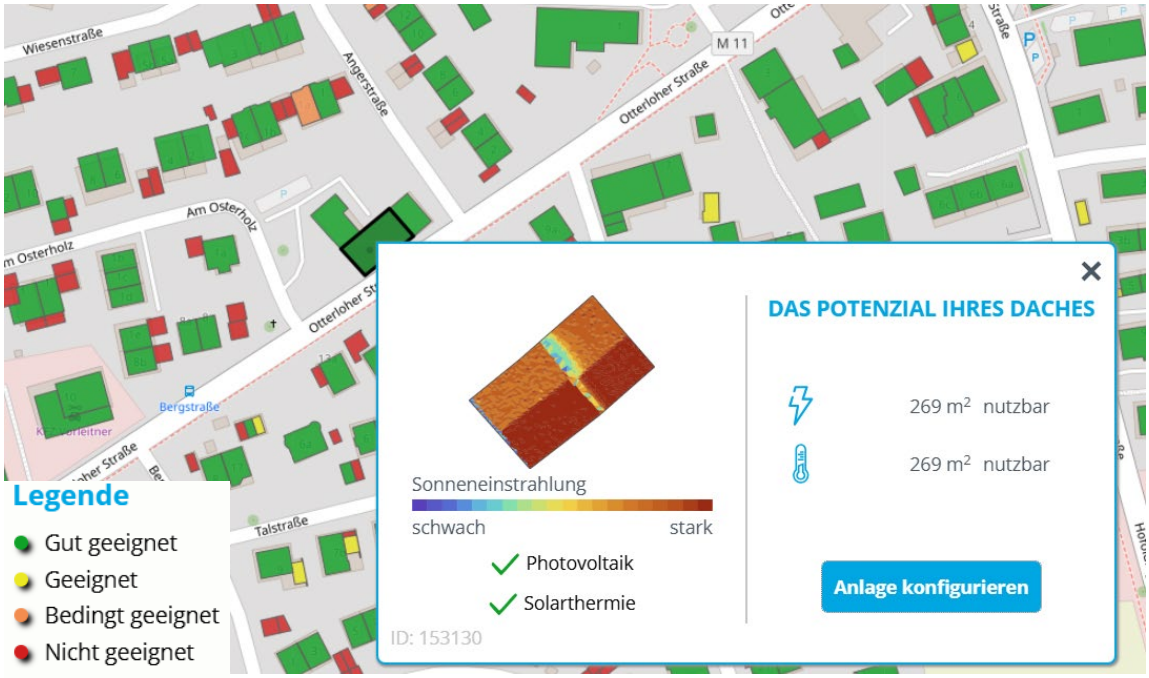


Abbildung 29: Screenshot aus Solarpotenzialkataster Landkreis München (Solarpotenzialkataster Landkreis München, 2026)

Die installierten PV-Anlagen sowie das noch vorhandene Potenzial auf den Dachflächen kommunaler Liegenschaften wurden bereits untersucht. Im Klimaschutzkonzept wurden dabei die bestehenden PV-Anlagen auf den Dachflächen der kommunalen Liegenschaften mit einer Leistung von 207 kWp erfasst und das Potenzial für weitere kommunale Dachflächen abgeschätzt. Hierbei wurde ein Potenzial von 479,6 kWp ermittelt (Integriertes Klimaschutzkonzept Putzbrunn, 2025).

Neben dem Potenzial für Dachflächen sind in Abbildung 30 und im Anhang A4.7 die für die Freiflächen-Photovoltaik geeigneten Gebiete innerhalb der Gemeinde Putzbrunn aufgeführt (Energieatlas Bayern, 2023). Zusätzlich dazu sind im Anhang A4.8 Potenzialflächen für Freiflächen-PV nach EEG-Kulisse im Landkreis München dargestellt (Digitaler Energienutzungsplan für den Landkreis München, 2024).

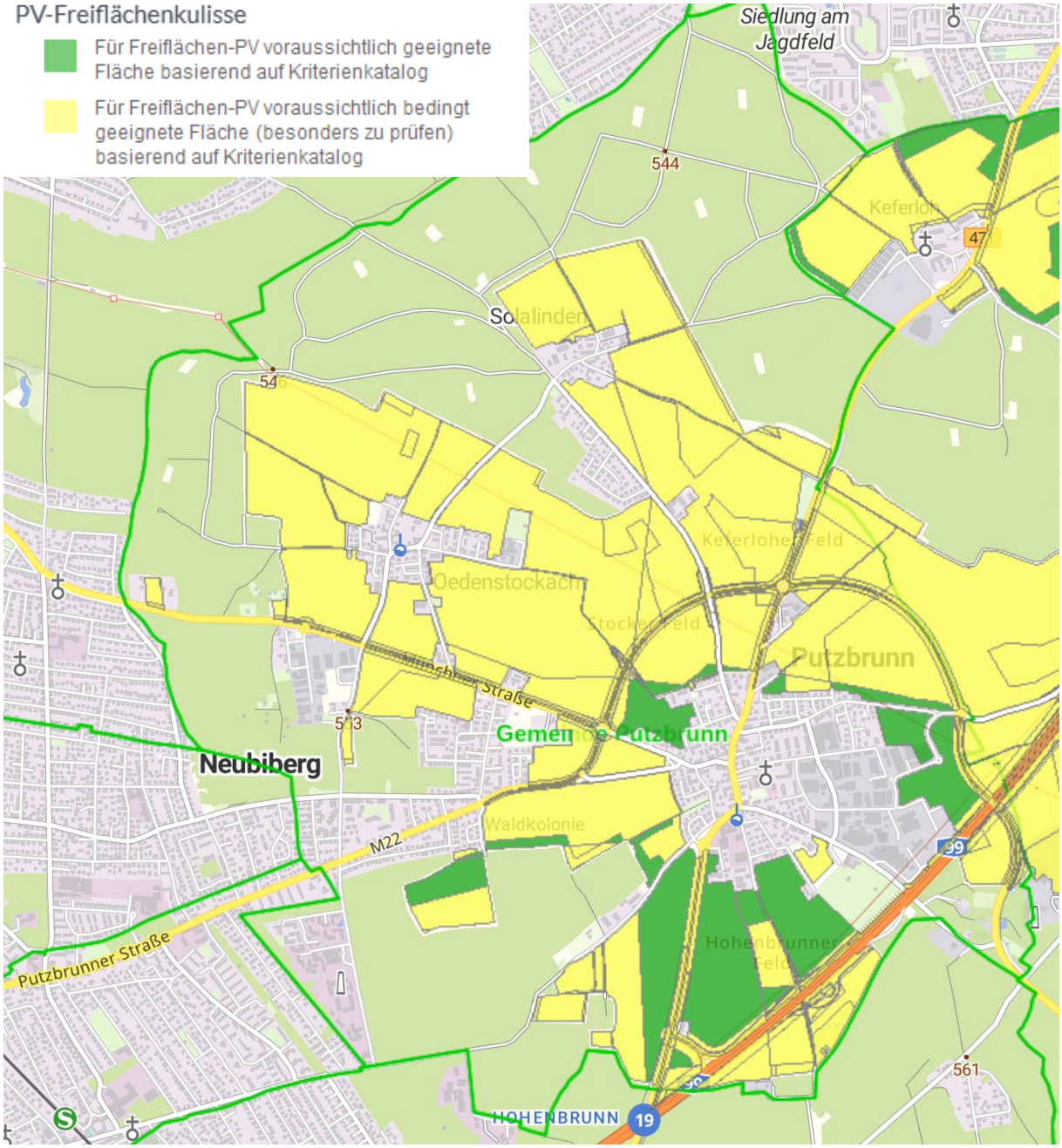


Abbildung 30: Geeignete Flächen zur Nutzung für Freiflächen PV (Energieatlas Bayern, 2023)

Der Gemeinderat von Putzbrunn hat am 22.02.2022 der Aufnahme von 11 Flächen mit einer Gesamtgröße von ca. 18,8 Hektar zur Nutzung für Freiflächen-Photovoltaik zugestimmt. In der Abbildung 31 sind die vom Gemeinderat aufgenommenen Flächen für Freiflächen-Photovoltaik hellblau dargestellt. Die privilegierten Flächen entlang der Autobahn sind dunkelblau gekennzeichnet und umfassen eine Fläche von ca. 27,6 Hektar, sodass sich insgesamt eine Fläche von rund 30,1 Hektar ergibt. (Integriertes Klimaschutzkonzept Putzbrunn, 2025)

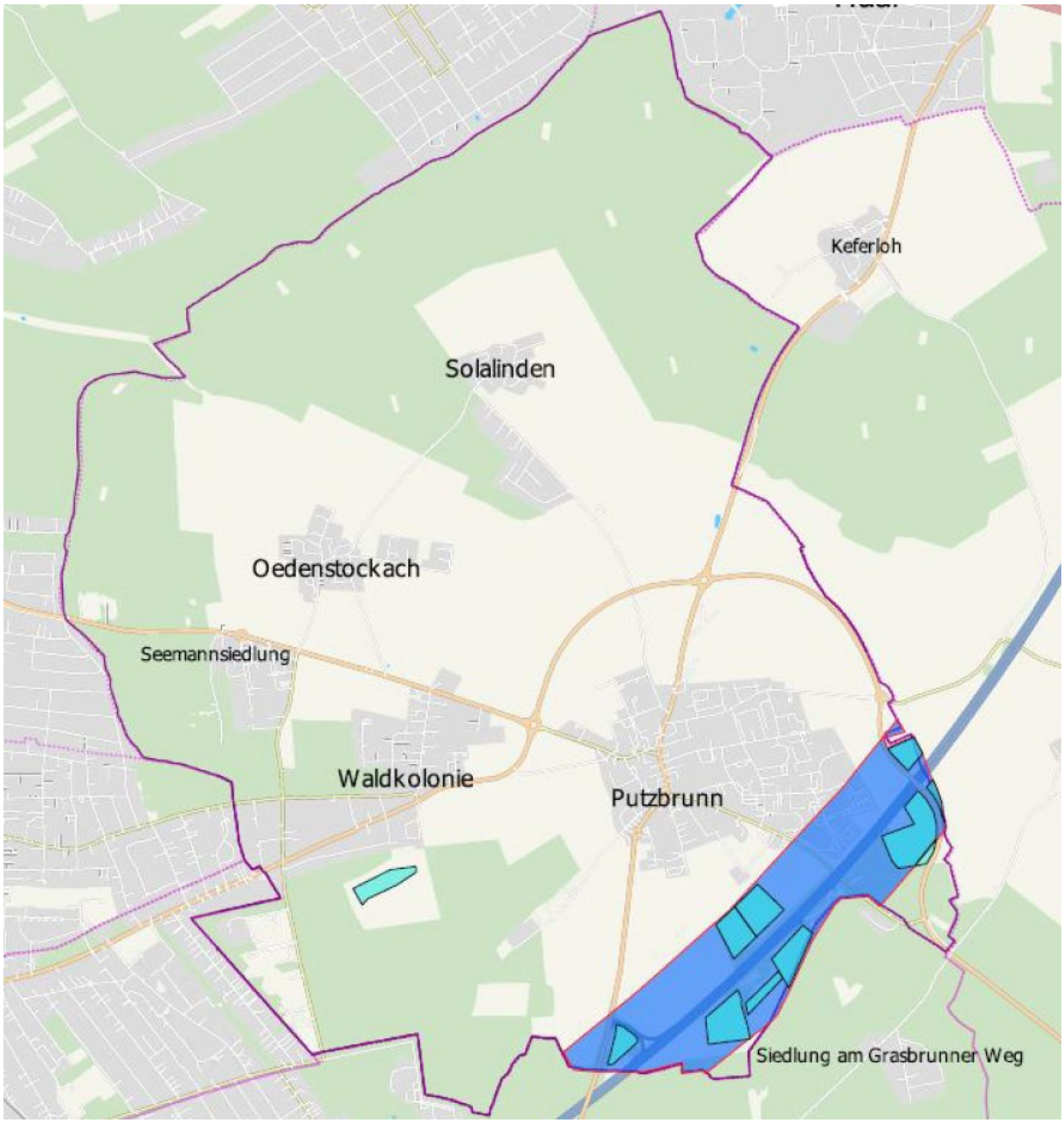


Abbildung 31: Flächen für Freiflächenphotovoltaik: vom Gemeinderat ausgewiesen (hellblau) und Privilegierung entlang Autobahn (dunkelblau) (Integriertes Klimaschutzkonzept Putzbrunn, 2025)

4.8.2 Windkraft

Im Gemeindegebiet wurden bislang keine Windkraftanlagen errichtet, sodass derzeit keine Stromerzeugung aus Windenergie stattfindet. Laut den Daten des Energieatlas kommen im Gemeindegebiet keine Gebiete zur Nutzung durch Windkraft in Frage, da die Windhöffigkeit, also das durchschnittliche Windaufkommen an einem bestimmten Standort, unter 4,8 m/s liegt ((Energieatlas Bayern, 2023), Anhang A4.9). In Anlage A4.10 sind die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für Windenergie in der Region München dargestellt (Digitaler Energienutzungsplan für den Landkreis München, 2024). Hieraus ergibt sich, dass im Gemeindegebiet Putzbrunn keine Vorranggebiete für Windkraft ausgewiesen sind.

2014 hat das Teambüro Market aus Nürnberg in Putzbrunn potenzielle Flächen und deren Windhöffigkeit untersucht. Aufbauend darauf wurde 2022 eine Analyse durch Eniano durchgeführt, welche auch

gesetzliche Änderungen berücksichtigte. Dabei wurde ein Stromerzeugungspotenzial in der Gemeinde von 54.000 MWh pro Jahr ermittelt. Weitere Ergebnisse und Details sind im Integrierten Klimaschutzkonzept der Gemeinde Putzbrunn dokumentiert (Integriertes Klimaschutzkonzept Putzbrunn, 2025).

Zur Förderung des Ausbaus der Windenergie im Rahmen einer interkommunalen Zusammenarbeit wurde gemeinsam mit den Nachbargemeinden Hohenbrunn, Grasbrunn und Neubiberg die ARGE Windenergie LKM Südost gegründet. Ein zentrales Ziel der Arbeitsgemeinschaft ist es zudem, die lokale Bevölkerung aktiv einzubinden und ihr eine finanzielle Beteiligung an den Windkraftanlagen zu ermöglichen (Integriertes Klimaschutzkonzept Putzbrunn, 2025).

4.8.3 Wasserkraft

In der Gemeinde Putzbrunn gibt es keine Wasserkraftwerke, und auch geeignete Gewässer wie Flüsse, Bäche oder Stauseen sind nicht vorhanden. Ein Potenzial für die Stromerzeugung aus Wasserkraftanlagen besteht somit nicht.

4.9 Zusammenfassung Potenzialanalyse (erneuerbare Energien)

Die Untersuchung zeigt, dass das Biomassepotenzial bereits vollständig ausgeschöpft ist, während für Biogas ein theoretisch verfügbares Potenzial von 375.112 m³ Methan pro Jahr besteht, was bei einem Jahresnutzungsgrad von 0,8 etwa 3 GWh/a entspricht. Ein energetisches Potenzial aus Flusswasser ist nicht vorhanden. Für die mitteltiefe Geothermie wird ein Potenzial vermutet, dessen Nutzung jedoch eine Explorationskampagne erfordert und sich derzeit noch im Forschungsstadium befindet. Die tiefe Geothermie weist auf Basis bestehender Bohrungen ein Temperaturniveau von etwa 120–140 °C auf, eine abschließende Bewertung ist jedoch erst nach Probebohrungen möglich. Zusätzlich steht ein Abwärmepotenzial von rund 2,78 GWh/a bzw. 795 kW thermischer Leistung aus drei identifizierten Quellen zur Verfügung, dessen Nutzungsmöglichkeiten noch zu prüfen sind. Abschließend sind die Ergebnisse der Potenzialanalyse für die Strom- und Wärmeerzeugung in nachfolgender Tabelle 8 nochmals zusammengefasst.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse (eigene Darstellung)

Energieträger	Verfügbares Potenzial	Beschreibung / weitere Informationen
Biomasse	-	Potenzial bereits „aufgebraucht“
Biogas	375.112 m³ Methan pro Jahr 3 GWh/a	Annahme Jahresnutzungsgrad 0,8
Flusswasser	Kein Potenzial vorhanden	
Mitteltiefe Geothermie	Schwer abzuschätzen; Potenzial vermutlich vorhanden	Explorationskampagne erforderlich, aktuell noch im Forschungsstadium
Tiefe Geothermie	Bestehende Bohrungen Siehe Kapitel 4.4.2.1 Temperaturniveau Ca. 120–140 °C	Schüttung und Temperatur abhängig von Bohrung Bewertung erst nach Probebohrung möglich
Oberflächennahe Geothermie	Potenzial je nach Standort und Nutzungsart unterschiedlich Siehe Kartendarstellungen Kap. 4.4.1 bzw. (Energieatlas Bayern, 2023)	Detailprüfung je nach Standort erforderlich Ausschlussgebiete gekennzeichnet
Abwärme	Potenzial insgesamt ca. 2,78 GWh/a Thermische Leistung 795 kW	Drei Quellen vorhanden (siehe Kapitel 4.6) Nutzungsmöglichkeit ist noch zu klären
Solarthermie	73,4 GWh/a	In Konkurrenz zur potenziellen Nutzung der Dachflächen durch Photovoltaik
Strom	Biogas 1,5 GWh	In Konkurrenz mit der ausschließlich thermischen Nutzung von Biogas
	Photovoltaik: Dachflächen: 17 GWh/a Freiflächen: 54,6 GWh/a Gesamt: 71,6 GWh/a	Zusätzliches Potenzial zu bestehenden Photovoltaikanlagen
	Windkraft: 54 GWh/a	Annahme: Sechs Windkraftanlagen mit einer Leistung je 4,5 MW und einem Jahresertrag von 9.000 MWh/a (2.000 Volllaststunden) (Integriertes Klimaschutzkonzept Putzbrunn, 2025)

Die zusammenfassende Betrachtung der untersuchten Energiepotenziale zeigt, dass im Gemeindegebiet nur begrenzte Mengen lokal verfügbarer biogener Energieträger vorhanden sind und diese bereits heute vollumfänglich genutzt werden. Weitere erneuerbare Wärmequellen wie Abwärme oder Wasserkraft stehen derzeit nicht in relevantem Umfang zur Verfügung.

Oberflächennahe geothermische Systeme und strombasierte Wärmepumpenlösungen bieten insbesondere im dezentralen Bereich geeignete Einsatzmöglichkeiten, sind jedoch aufgrund von Flächenbedarf und standortabhängigen Rahmenbedingungen nur eingeschränkt skalierbar.

Die Analyse verdeutlicht damit, dass für eine langfristig treibhausgasneutrale Wärmeversorgung insbesondere großskalige, leitungsgebundene erneuerbare Wärmequellen sowie der parallele Ausbau erneuerbarer Stromerzeugung eine zentrale Rolle einnehmen. Die identifizierten Potenziale bilden die Grundlage für die im folgenden Kapitel entwickelte Zielstruktur der zukünftigen Wärmeversorgung.

5 Potenzialanalyse (Energieeinsparung)

5.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Aufbauend auf der Bestandsaufnahme werden in der Potenzialanalyse die Möglichkeiten zur Reduktion des Wärmebedarfs untersucht. Im Fokus stehen Energieeinsparungen durch Gebäudesanierungen, Effizienzsteigerungen in der Wärmebereitstellung sowie verändertes Nutzerverhalten. Hierzu werden unterschiedliche Sanierungsszenarien modelliert, die unter anderem Dämmmaßnahmen, Heizungsmodernisierungen und den verstärkten Einsatz von Wärmepumpentechnologien berücksichtigen. Ziel ist es, das technisch, wirtschaftlich und ökologisch realisierbare Einsparpotenzial innerhalb der Gemeindegebiete zu identifizieren und zu bewerten. Die Energieeinsparung stellt ein wesentliches Potenzial auf dem Weg zur klimaneutralen Wärmeversorgung dar.

Bei der Berechnung der möglichen Einsparungen abhängig von der Sanierungsquote wird wie folgt vorgegangen:

1. Ermittlung je Jahr der Anzahl sanierter Gebäude (Anteil von gesamter Anzahl = Sanierungsquote), d. h. Anzahl der Gebäude, die gem. der gewählten Sanierungsquote pro Jahr saniert werden,
2. Ermitteln der für die Sanierung in Frage kommenden Gebäude (beispielsweise anhand des Gebäudealters)
3. Zuweisung eines realistisch erreichbaren Gebäudestandards
4. Die Kennwerte (spezifische Heizlast, spezifischer Wärmebedarf sowie spezifischer CO_2-Ausstoß) werden als Durchschnittswerte für den gesamten Gebäudebestand berechnet. Dies erfolgt, da im Voraus nicht bestimmt werden kann, welche Gebäude konkret saniert werden.

Ein häufig diskutierter Orientierungswert für die energetische Sanierungsrate liegt bei 2 % pro Jahr. (Popović & Reichhard-Chahine, 2024) Die Zielvorgabe von 2 % jährlich wird derzeit im bundesweiten Durchschnitt nicht annähernd erreicht. 2023 und 2024 liegt sie im bundesweiten Schnitt bei ca. 0,7 %. Die vorliegenden Daten legen eine ähnliche Sanierungsquote für Putzbrunn nahe, detaillierte Auswertungen je Gemeinde sind nicht verfügbar. Realistischer erscheint deshalb ein Potenzial der Bedarfssenkung von 1,5 % jährlich. Daraus ergeben sich die drei Szenarien mit 0,7 %, 1,5 % sowie 2 % Sanierungsquote, welche im Nachfolgenden weiter ausgeführt sind.

Die Auswertung der Gebäudealtersklassen zeigt, dass ein erheblicher Teil des Gebäudebestands in Putzbrunn aus Bauperioden mit vergleichsweise niedrigen energetischen Standards stammt. Daraus ergibt sich grundsätzlich ein relevantes Sanierungspotenzial, sodass auch für Putzbrunn eine ähnliche Größenordnung der Sanierungsquote plausibel erscheint.

Die Auswirkungen der Gebäudesanierung auf den zu erwartenden Wärmeverbrauch in den Zieljahren hängen folglich stark von der erreichbaren Sanierungsquote ab. Die Reduktion des CO_2-Ausstoßes setzt sich aus dem Effekt der Gebäudesanierung und der Substitution der fossilen Energieträger zusammen. Dies wird in Kapitel 6.5 näher betrachtet.

In Abbildung 32 wird dargestellt, wie sich unterschiedliche Sanierungsquoten im Laufe der Jahre auf den gesamten Wärmebedarf auswirken.

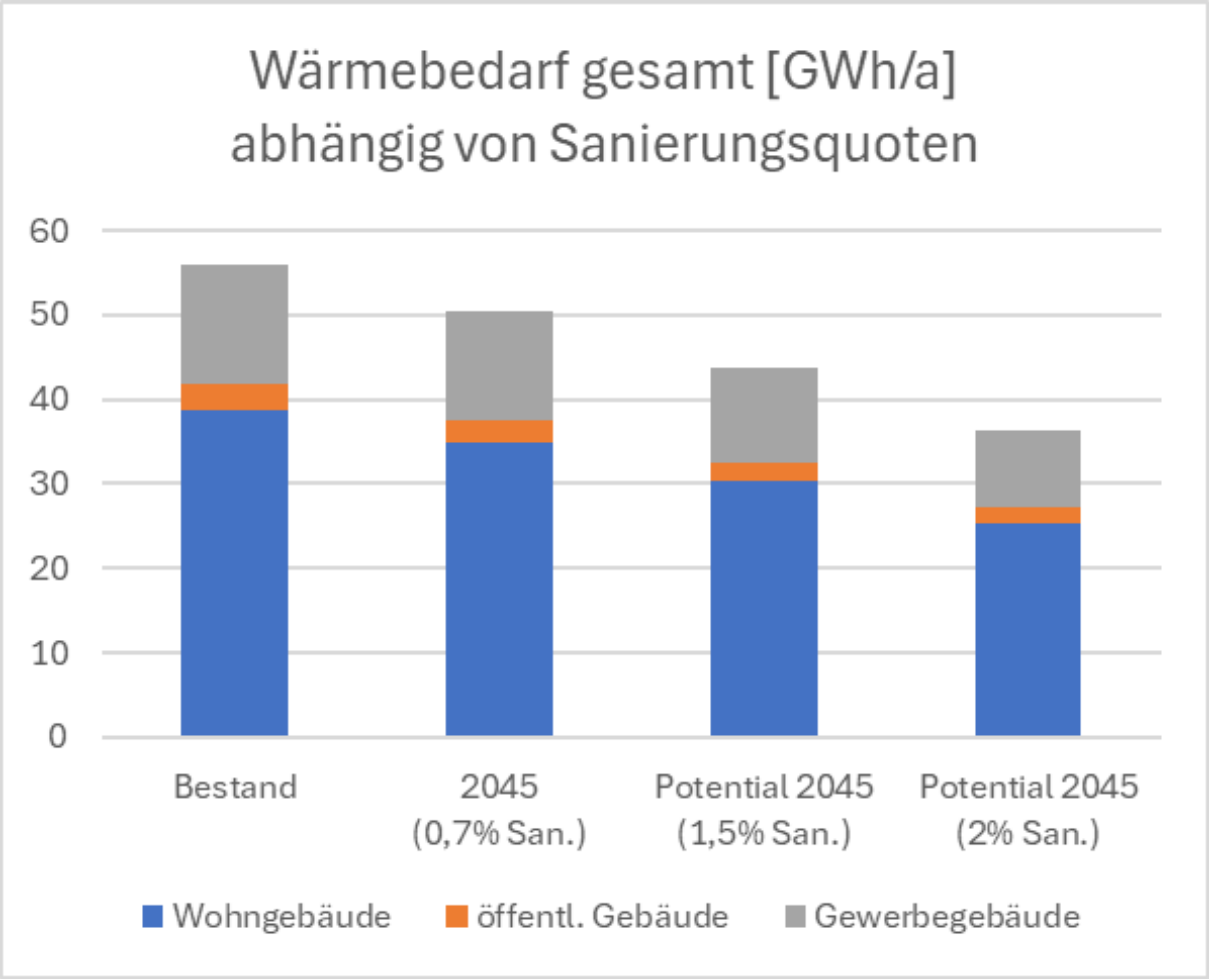


Abbildung 32: Entwicklung des gesamten Wärmebedarfs im Gebäudebestand der Gemeinde in Abhängigkeit von unterschiedlichen angenommenen Sanierungsquoten bis zum Jahr 2045. Dargestellt ist der Wärmebedarf für den aktuellen Bestand sowie für drei Szenarien mit jährlichen Sanierungsquoten von 0,7 %, 1,5 % und 2 %. Die Aufteilung erfolgt nach Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden sowie Gebäuden für Gewerbe und Wirtschaft.

Somit zeigt sich, dass gegenüber dem bestehenden Wärmebedarf im Jahr 2025 bis zum Jahr 2045 eine Reduktion um 35 % möglich ist, wenn eine Sanierungsquote von 2 % pro Jahr erreicht wird. Dies entspricht einer Verminderung von 19,6 GWh/a im Jahr 2045 gegenüber dem Bezugsjahr 2025.

Bei einer Sanierungsquote von 1,5 % beträgt die Reduktion 22 % (12,3 GWh/a) und bei einer Sanierungsquote von 0,7 % ist eine Reduktion von 10 % (5,6 GWh/a) bis zum Jahr 2045 erzielbar.

5.2 Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 0,7 % Sanierungsquote jährlich

Tabelle 9: Kennwerte bei einer Sanierungsquote von 0,7 % für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m²]	94	92	89	87	85
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m²]	169	166	160	157	153
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m²]	132	129	125	122	119
Anteil fossiler Heizung	75,2 %	56,4 %	37,6 %	18,8 %	0,0 %
durchschn. spezifischer CO_2-Ausstoß Wohngebäude [kg/a*m²]	36	27	17	8	0
durchschn. spezifischer CO_2-Ausstoß Nicht-Wohngebäude [kg/a*m²]	28	21	13	7	0

Bei einer Sanierungsquote von 0,7 % pro Jahr reduziert sich die durchschnittliche spezifische Heizlast (Abbildung 33) und damit auch der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf (Abbildung 34) um 10 % bis zum Jahr 2045. Dies stellt ein geringes Einsparpotential dar und betrifft sowohl Wohngebäude als auch Nichtwohngebäude. Daraus resultieren Reduktionen des Wärmebedarfs für diese Gebäudetypen.

Der Anteil fossiler Heizungen sinkt aufgrund der notwendigen Substitution der fossilen Energieträger kontinuierlich. Dadurch verringert sich auch der CO_2-Ausstoß entsprechend im Laufe der Jahre auf 0.

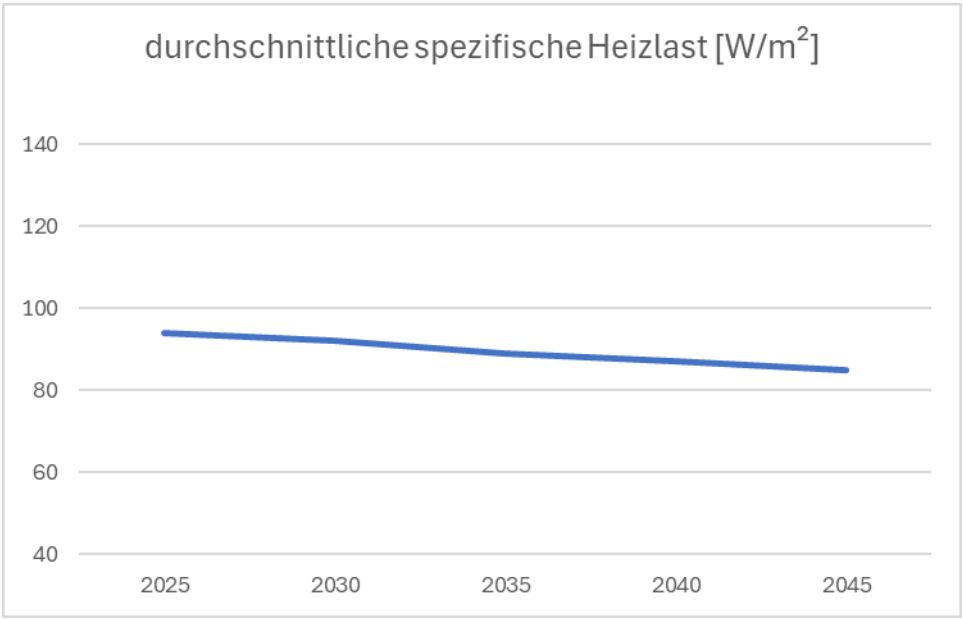


Abbildung 33: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei einer Sanierungsquote von 0,7 %

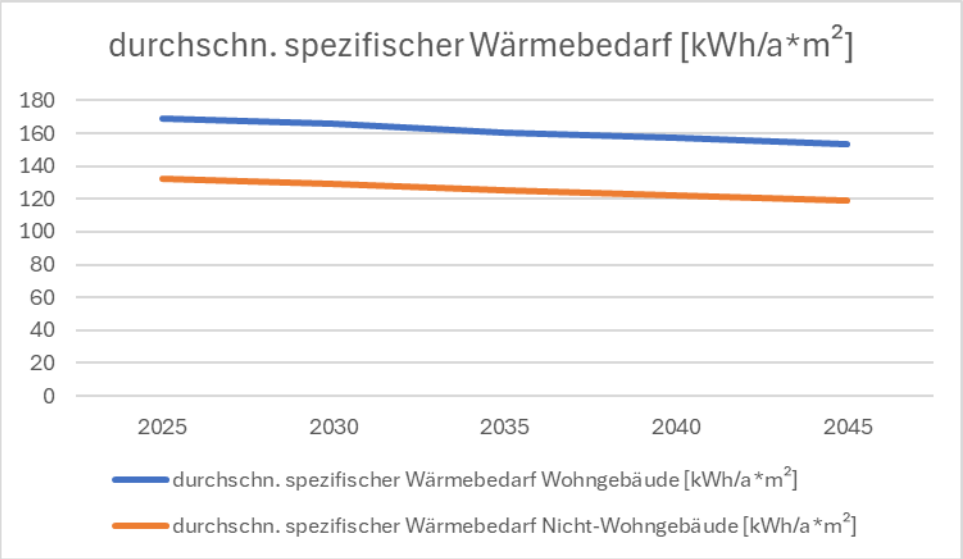


Abbildung 34: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 0,7 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude

5.3 Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 1,5 % Sanierungsquote jährlich

Tabelle 10: Kennwerte bei 1,5 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m²]	94	87	82	77	73
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m²]	169	157	148	139	131
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohnge-bäude [kWh/a*m²]	132	122	115	108	102
Anteil fossiler Heizung	75,2 %	56,4 %	37,6 %	18,8 %	0,0 %
durchschn. spezifischer CO_2-Ausstoß Wohngebäude [kg/a*m²]	36	25	16	7	0
durchschn. spezifischer CO_2-Ausstoß Nicht-Wohngebäude [kg/a*m²]	28	20	12	6	0

Bei einer Sanierungsquote von 1,5 % pro Jahr reduziert sich die durchschnittliche spezifische Heizlast (Abbildung 35) und damit auch der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf (Abbildung 36) um 22 % bis zum Jahr 2045. Dies stellt ein gutes Einsparpotential dar und betrifft sowohl Wohngebäude als auch Nichtwohngebäude. Daraus resultieren Reduktionen des Wärmebedarfs für diese Gebäudetypen.

Der Anteil fossiler Heizungen sinkt aufgrund der notwendigen Substitution der fossilen Energieträger kontinuierlich. Dadurch verringert sich auch der CO_2-Ausstoß entsprechend im Laufe der Jahre auf 0.

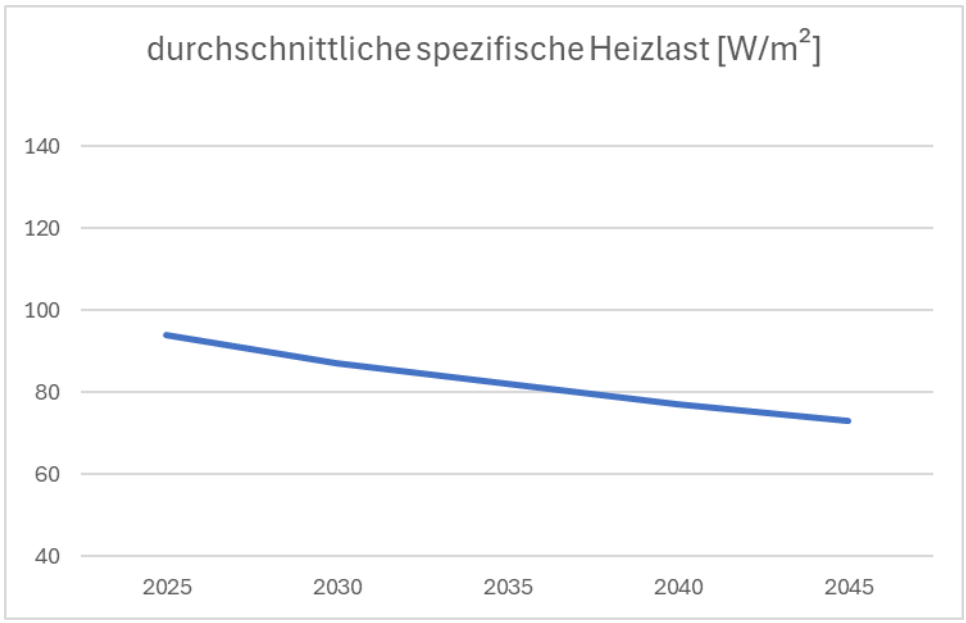


Abbildung 35: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei 1,5 % Sanierungsquote

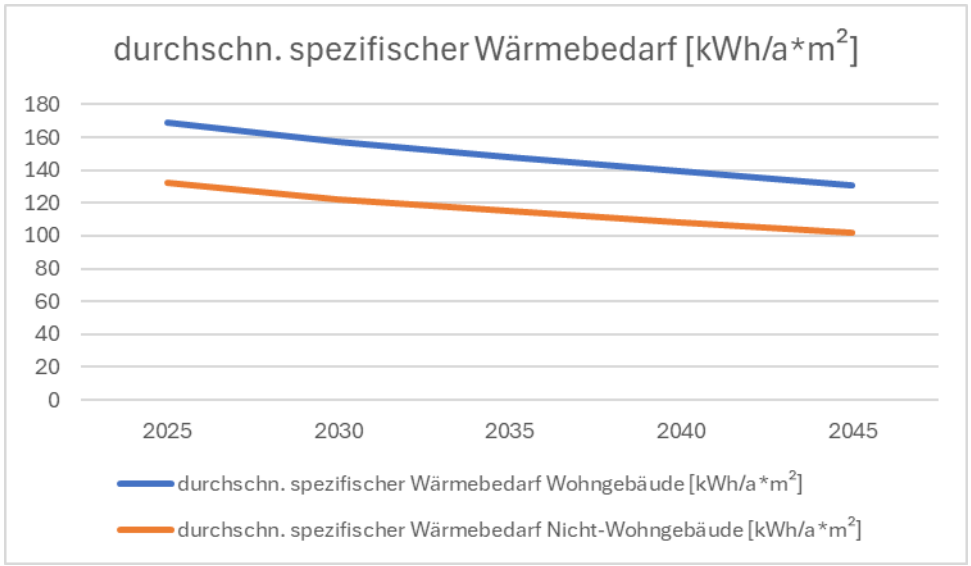


Abbildung 36: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 1,5 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude

5.4 Potenzial zur Verbesserung des Gebäudebestands und Senkung des Wärmebedarfs von 2 % Sanierungsquote jährlich

Tabelle 11: Kennwerte bei 2 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045

	2025	2030	2035	2040	2045
durchschnittliche spezifische Heizlast [W/m²]	94	84	75	66	60
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Wohngebäude [kWh/a*m²]	169	151	135	119	108
durchschn. spezifischer Wärmebedarf Nicht-Wohngebäude [kWh/a*m²]	132	118	105	92	84
Anteil fossiler Heizung	75,2 %	56,4 %	37,6 %	18,8 %	0,0 %
durchschn. spezifischer CO_2-Ausstoß Wohngebäude [kg/a*m²]	36	24	14	6	0
durchschn. spezifischer CO_2-Ausstoß Nicht-Wohngebäude [kg/a*m²]	28	19	11	5	0

Bei einer Sanierungsquote von 2,0 % pro Jahr reduziert sich die durchschnittliche spezifische Heizlast (Abbildung 37) und damit auch der durchschnittliche spezifische Wärmebedarf (Abbildung 38) um 35 % bis zum Jahr 2045. Dies stellt ein ausreichendes Einsparpotential dar und betrifft sowohl Wohngebäude als auch Nichtwohngebäude. Daraus resultieren Reduktionen des Wärmebedarfs für diese Gebäudetypen.

Der Anteil fossiler Heizungen sinkt aufgrund der notwendigen Substitution der fossilen Energieträger kontinuierlich. Dadurch verringert sich auch der CO_2-Ausstoß entsprechend im Laufe der Jahre auf 0.

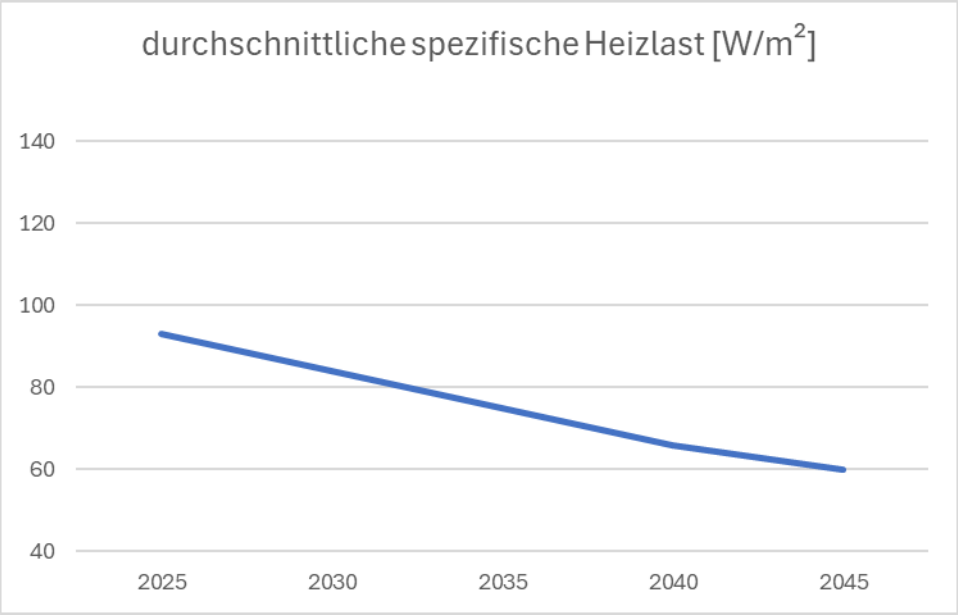


Abbildung 37: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei 2,0 % Sanierungsquote

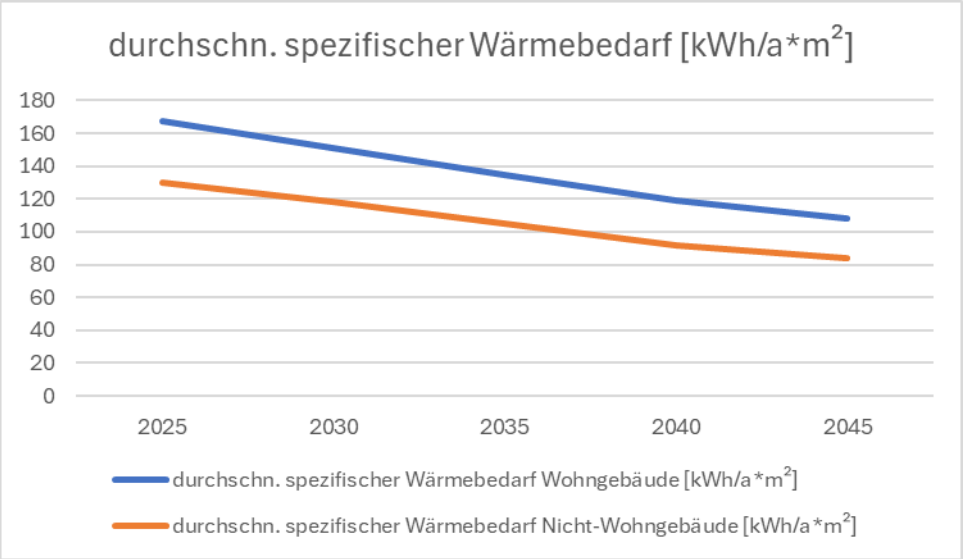


Abbildung 38: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 2,0 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude

6 Zielszenarien und Entwicklungspfad

6.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Das auf den Ergebnissen der Potenzialanalyse aufbauende Zukunftsszenario – auch als Zielszenario bezeichnet – beschreibt eine langfristige Vision für die Wärmeversorgung der Gemeinden bis zum Jahr 2045. Es zeigt auf, wie eine klimaneutrale, sichere und wirtschaftlich tragfähige Wärmeversorgung erreicht werden kann.
Das Zielszenario basiert auf den im Rahmen der Potenzialanalyse identifizierten technischen und räumlichen Rahmenbedingungen sowie den begrenzt lokal verfügbaren erneuerbaren Energiepotenzialen. Aufbauend darauf werden mögliche Entwicklungspfade modelliert, die sowohl technologische als auch sozioökonomische Aspekte berücksichtigen. Dabei werden Annahmen zu zukünftigen Energiepreisen, gesetzlichen Rahmenbedingungen sowie zum erwarteten Sanierungsfortschritt im Gebäudebestand zugrunde gelegt. Die Szenarien unterscheiden sich unter anderem hinsichtlich des Ausbaus von Wärmenetzen, der Integration erneuerbarer Energien und der Dezentralisierung von Wärmeerzeugung.

Das Zielbild beinhaltet zudem eine räumliche Differenzierung: Es werden Gebiete identifiziert, die sich besonders für den Ausbau oder die Verdichtung von Wärmenetzen eignen, ebenso wie Bereiche, in denen eine dezentrale Versorgung auf Basis individueller Systeme sinnvoller ist. Diese sogenannte Wärmeversorgungsstrategie wird kartografisch dargestellt und bildet die Grundlage für die strategische Umsetzung.
Darüber hinaus werden Zwischenziele definiert – typischerweise für die Jahre 2030, 2035 und 2040 –, um den Fortschritt der Wärmewende messbar zu gestalten und den Transformationsprozess kontinuierlich zu überwachen. Diese Zwischenziele können sowohl quantitative Indikatoren wie den Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtwärmebedarf

als auch qualitative Ziele, etwa die Verbesserung der Versorgungsstruktur, umfassen.



Abbildung 39: Versorgungsstruktur verschiedener Cluster (eigene Darstellung mit Hilfe von KI)

6.2 Status Quo

Hauptziel der kommunalen Wärmeplanung ist die Reduzierung von Treibhausgas-Emissionen durch Substitution der fossilen Energieträger in Kombination mit der Einsparung an Wärmeenergie. Dieses Ziel soll mit Hilfe verschiedener Strategien und Maßnahmen erreicht werden. Für die Erstellung der Gesamtbilanz der CO_2-Emissionen im Gebäudebestand wurden alle Gebäude im Gemeindegebiet betrachtet.

Grundlage der Ermittlung der CO_2-Emissionen sind die Wärmebedarfe der Gebäude, die aus Gebäudegeometrie, Baualter und, sofern vorhanden, aus Verbrauchsdaten ermittelt wurden. Je Cluster wird die Aufteilung auf die einzelnen Energieträger statistisch ermittelt. Basis hierfür sind der Zensus 2022, Daten der Versorger und Recherchen.

Anschließend werden mit Hilfe der Wärmebedarfe und der anteiligen Zuordnung der Energieträger die CO_2-Emissionen ermittelt. Dabei wurden folgende Äquivalente angewandt, die nur geringfügig vom aktuellen Technikkatalog abweichen:

- Gas 250 g/kWh
- Heizöl 320 g/kWh
- Holz, Holzpellets 25 g/kWh
- Biomasse, Biogas 230 g/kWh
- Solarthermie / Geothermie / Wärmepumpen: ca. 100 g/kWh (indirekte Emissionen abhängig vom angenommenen Strommix)
- Strom 500 g/kWh (abhängig vom jeweiligen Strommix; langfristig sinkend)
- Kohle 430 g/kWh
- Fernwärme: spezifischer Emissionsfaktor gemäß CO_2-Mix der Fernwärmeversorgung der Stadtwerke München (Versorgungsregion Südost)

Nachfolgend sind die Ergebnisse basierend auf der Bestandsanalyse tabellarisch dargestellt.

Tabelle 12: Jährliche CO_2-Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern

	CO_2-Ausstoß [t/a]	**CO2-Ausstoß [%]**
Gas	9.112	70,44
Heizöl	3.032	23,44
Holz, Holzpellets	51	0,40
Biomasse, Biogas	0	0,00
Solar, Geothermie, Wärmepumpen	315	2,44
Strom	325	2,51
Kohle	0	0,00
Fernwärme	99	0,77
Summe	**12.935**	**100**

Auf Grundlage der ermittelten Wärmebedarfe sowie der Zuordnung der Energieträger wurden die jährlichen CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung im Gebäudebestand berechnet. Die Ergebnisse zeigen eine deutliche Dominanz fossiler Energieträger bei den verursachten Emissionen. Den größten Anteil am CO_2-Ausstoß weist Erdgas auf, gefolgt von Heizöl. Erneuerbare Energieträger sowie Fernwärme tragen dagegen nur in geringem Umfang zu den Gesamtemissionen der Wärmeversorgung bei.

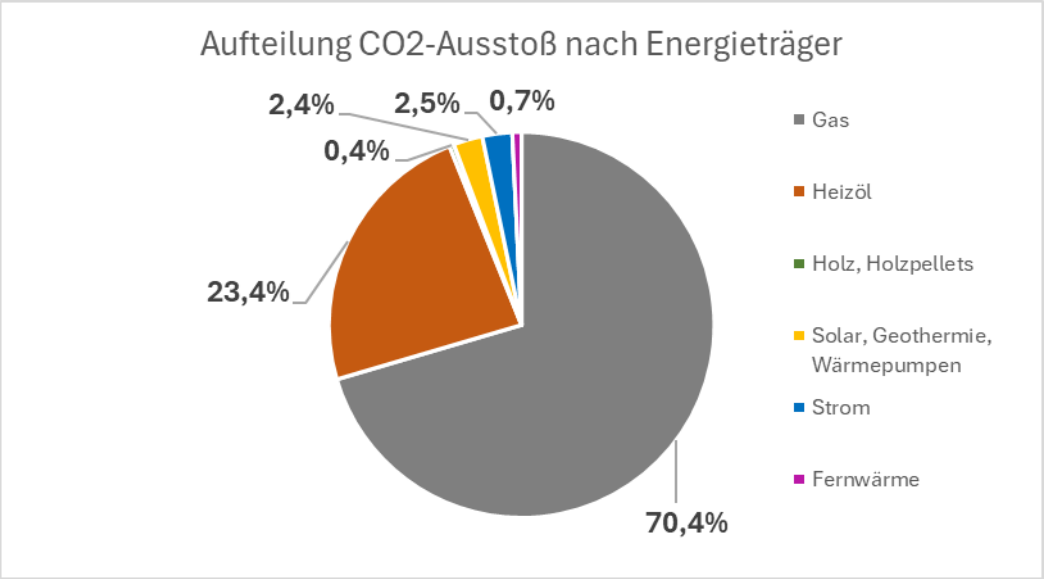


Abbildung 40: Anteil der jährlichen CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung im Gebäudebestand nach Energieträgern. Die Darstellung verdeutlicht die dominante Rolle fossiler Energieträger – insbesondere Erdgas und Heizöl – für die derzeitigen Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung.

Die Betrachtung nach Gebäudekategorien zeigt zudem, dass der überwiegende Anteil der CO_2-Emissionen auf Wohngebäude entfällt. Dies ist insbesondere auf den hohen Anteil der Wohngebäude am gesamten Wärmebedarf im Gemeindegebiet zurückzuführen. Gewerbegebäude sowie öffentliche Gebäude verursachen aufgrund ihres geringeren Anteils am Gesamtwärmebedarf entsprechend niedrigere Emissionen.

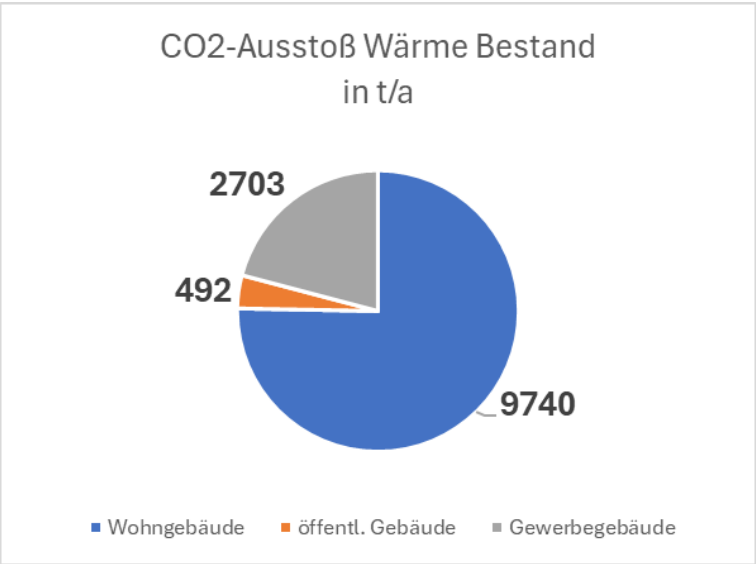


Abbildung 41: Jährliche CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung im Gebäudebestand nach Gebäudekategorien (Wohngebäude, öffentliche Gebäude sowie Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft). Die Grafik zeigt die deutliche Konzentration der Emissionen im Wohngebäudesektor.

Anlage A6.1: CO_2-Ausstoß nach Cluster (Quelle: eigene Analysen)

Diese Karte stellt je Cluster den Anteil des CO_2-Ausstoßes dar, wie er sich auf die jeweiligen Energieträger verteilt.

Anlage A6.2: CO_2-Ausstoß nach Baublock (Quelle: eigene Analysen)

Der CO_2-Ausstoß je Baublock als absoluter Wert in einer farblich abgestuften Darstellung findet sich in dieser Karte.

Anlage A6.3: spezifischer CO_2-Ausstoß nach Baublock (Quelle: eigene Analysen)

Die Darstellung des spezifischen CO_2-Ausstoßes je Baublock ermöglicht den direkten Vergleich, da die Werte auf je einen Quadratmeter beheizter Fläche bezogen werden.

Tabelle 12 fasst noch einmal abschließend die wichtigsten Kenngrößen zusammen, mittels derer im Rahmen der Bestandsanalyse, der CO_2-Bilanzierung und der Zielszenarien-Entwicklung die Ergebnisse für Grasbrunn ermittelt wurden.

Tabelle 13: wichtige Kennzahlen aus der Bestandsanalyse (Bundesnetzagentur, 2026; Stadtwerke München, 2024; Energieatlas Bayern, 2023)

Kennzahl	Wert	Einheit
Endenergieverbrauch Wärme der Haushalte pro Kopf	5.920	kWh/a
Endenergieverbrauch Wärme der kommunalen Liegenschaften pro Kopf	690	kWh/a
Endenergieverbrauch Wärme Gewerbe pro Kopf	2.326	kWh/a
Treibhausgasemissionen Wärme der Haushalte pro Kopf	1,07	t/a
Treibhausgasemissionen kommunaler Liegenschaften pro Kopf	0,05	t/a
Treibhausgasemissionen Gewerbe pro Kopf	0,3	t/a
Endenergiebedarf Wärme Wohngebäude pro Quadratmeter Wohnfläche	151	kWh/m²*a
Stromverbrauch zur Wärmeversorgung der Haushalte pro Kopf	252	kWh/a
Anteil erneuerbarer Energien an lokaler Wärmeerzeugung (ohne Fernwärme)	9,34 %	%
Stromverbrauch für die Wärmebereitstellung (Wärmepumpen, Direktstrom)	1.000	MWh/a
Leitungslänge Versorgungsnetz Fernwärme	3468	m
Leitungslänge Gasnetz Hauptleitungen	11168	m
Leitungslänge Gasnetz Versorgungsleitungen	21732	m
KWK-Anlagen elektrische Leistung	146	kW
KWK-Anlagen elektrische Leistung pro Kopf	21	W
KWK-Anlagen Nennwärmeleistung	220	kW
KWK-Anlagen Nennwärmeleistung pro Kopf	32	W
PV Anlagen Bruttoleistung	4041	kW
PV Anlagen Bruttoleistung pro Kopf	1029	W
Nutzbare Speicherkapazität	2845	kWh
Speicherkapazität pro Kopf	416	Wh

6.3 Clusterkategorisierung

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung werden Cluster als räumlich zusammenhängende Teilgebiete verstanden, in denen sich Gebäude und Straßenabschnitte hinsichtlich Wärmebedarf und Wärmeliniendichte ähnlich verhalten oder geografisch zusammenhängen. Ziel der Clusterbildung ist es, das Gemeindegebiet in überschaubare, vergleichbare Einheiten zu gliedern, um daraus geeignete Versorgungsoptionen (z. B. Wärmenetz, dezentrale Lösungen, Bestandsnetzverdichtung) ableiten zu können.

Ein Cluster umfasst dabei typischerweise mehrere benachbarte Straßenzüge mit den zugehörigen Gebäuden. Auf dieser Ebene lassen sich Kennwerte wie die Wärmeliniendichte clusterweit berechnen und mit weiteren Kriterien (z. B. Nähe zu Bestandsnetzen/Trassen, Potenziale erneuerbarer Wärmequellen, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit) zu einer Eignungseinstufung zusammenführen. Dadurch wird transparent, wo netzgebundene Lösungen plausibel sind und wo dezentrale Strategien im Vordergrund stehen. Anlage A6.4 zeigt die Wärmeliniendichten der einzelnen Straßenzüge. In Anlage A6.5 ist die Wärmenetzeignung der einzelnen Cluster dargestellt.

6.3.1 Vorgehensweise

Aufbauend auf den Bestandsdaten werden zunächst die Cluster aller Gebiete nach ihrer Wärmeliniendichte untersucht. Hierfür wird die Wärmeliniendichte für jeden Straßenabschnitt berechnet, indem aus jedem Gebäude der Wärmebedarf zum nächstgelegenen Straßenabschnitt zugeordnet wird. Die Bedarfe aller einem Segment zugeordneten Gebäude werden aufsummiert und durch die Straßenlänge dividiert. So ergibt sich die Wärmeliniendichte in MWh/(m·a):

$$\mathrm{WLD} = \sum Q_{Gebäude} / L_{Straße}$$

Die Einschätzung der Eignung von Wärmenetzen in Abhängigkeit der Wärmeliniendichten ist in nachfolgender Abbildung tabellarisch dargestellt:

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

Abbildung 42: Unterteilung Wärmeliniendichte (IFEU, 2024)

Diese Unterteilung folgt dem Leitfaden Wärmeplanung des IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung im Auftrag des BMWK und BMWSB. (IFEU, 2024)

Für die Einstufung der Eignung eines Clusters wird die Wärmeliniendichte auf das gesamte Cluster berechnet. Bei der Berechnung wird die Summe des Wärmebedarfs aller Gebäude innerhalb eines Clusters durch die Länge eines möglichen Trassenverlaufs geteilt. Diese Einteilung bildet den Grundstein für die Eignungsprüfung. Außerdem wird die Nähe zu einem möglichen Netzanschluss an Be-

standsnetze oder geplante Leitungen sowie die Verfügbarkeit von regenerativen Energiequellen untersucht. Auf dieser Grundlage erfolgt gemeinsam mit der Gemeinde die Einteilung der Eignungsgebiete, welche durch folgende farbliche Kennzeichnung kartographisch dargestellt wird. Für jedes ausgewiesene Eignungsgebiet werden Maßnahmen formuliert, welche das Ziel der Klimaneutralität der Gemeinde bis 2040 unterstützen sollen.

6.3.2 Unterteilung der Cluster

Die nachfolgende Tabelle 14 dient der systematischen Einordnung von Gebieten hinsichtlich ihrer Eignung für unterschiedliche Wärmeversorgungsoptionen. **Eignungsgebiet** beschreibt die Kategorisierung der Flächen in dezentrale Lösungen, Potenzial-, Untersuchungs- sowie Verdichtungs- und Erschließungsgebiete der SWM. Die **Wärmeliniendichte** stellt die zentrale Bewertungsgröße dar und dient als Maß für die Wirtschaftlichkeit einer netzgebundenen Wärmeversorgung. Die **Kriterien** erfassen insbesondere die Entfernung zu bestehenden Wärmenetzen, die strukturelle Netzeignung sowie das Vorhandensein erneuerbarer Energie- oder Abwärmequellen. Unter **Versorgungsoptionen** werden die jeweils geeigneten technischen Lösungen zusammengefasst, die von dezentralen Systemen wie Wärmepumpen oder Biomasseheizungen bis hin zu netzgebundenen Lösungen wie Wärmenetzauskopplung, Abwärmenutzung oder Geothermie reichen. Die Spalte **netzgebundene Lösung** bewertet abschließend die Umsetzbarkeit und Priorisierung einer zentralen Versorgung, die von „nicht vorgesehen“ oder „derzeit nicht priorisiert“ über „in Untersuchung“ bis hin zu bereits „in Umsetzung“ befindlichen Netzerweiterungen reicht.

Tabelle 14: Definition der Eignungsgebiete

	Eignungsgebiet	Wärmeliniendichte	Kriterien	Versorgungsoption	Netzgebundene Lösung
	Dezentrale Lösung	< 0,7 MWh/(m·a)	Hohe Entfernung von möglicher netzgebundener Versorgung; keine für Wärmenetz geeignete, günstige erneuerbare Energiequelle / unvermeidbare Abwärmequelle	Dezentral (Wärmepumpen, Pelletsheizung, Solarthermie, Kombinationen…) oder kleine private Insellösungen	Nicht vorgesehen / nicht wirtschaftlich
	Potenzialgebiet dezentral orientiert	≥ 0,7 MWh/(m·a) (typ. 0,7–1,5)	Weit von möglicher Netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz	Wärmeauskopplung von SWM-Netz, Biomasse, (Dezentral)	Derzeit nicht priorisiert
	Potenzialgebiet (netzorientiert)	≥ 0,7 MWh/(m·a) (typ. ≥ 1,5)	Nah an möglicher Netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz	Wärmeauskopplung von SWM-Netz, Biomasse, (Dezentral)	Möglicherweise wirtschaftlich
	Fokusgebiet	≥ 1,5 MWh/(m·a)	Direkt an Netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz, ausgewähltes Fokusgebiet	Wärmeauskopplung von SWM-Netz, Biomasse, industrielle Abwärme, Grundwasserwärmepumpen	In Untersuchung
	Verdichtungs-gebiet / SWM		Bereits zentral versorgt, oder Geplantes Verdichtungsgebiet durch die SWM	Transformation des Erzeugers (Gas) nötig, Geothermie SWM	Netzbestand – Fokus auf Transformation und Erhöhung Anschlussdichte
	Untersuchungs-gebiet / SWM		Direkt an Netzgebundener Versorgung / Bestandsnetz SWM	Netzerweiterung möglich – technische und wirtschaftliche Rahmenbedingungen prüfen	Keine konkreten Aussagen der SWM zum zeitlichen Horizont
	Erschließungs-gebiet SWM		Erschließung des Gebiets durch die SWM ist geplant	Netzerweiterung durch die SWM – Versorgung durch Geothermie	In Umsetzung

Fokusgebiet:
Diese Gebiete wurden aufgrund einer hohen Wärmeliniendichte oder auf Basis strategischer Entscheidungen in Abstimmung mit der Gemeinde festgelegt und bereits im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vertieft hinsichtlich einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung untersucht. Die Wärmeliniendichte liegt meist bei ≥ 1,5 MWh/(m·a). Kennzeichnend sind die Nähe zu bestehenden oder potenziellen Wärmenetzen, eine hohe Wärmedichte sowie ein günstiger Standort für mögliche Energiezentralen mit strategischem Nutzen für die Gemeinde. Als Versorgungsoptionen kommen insbesondere die Wärmeauskopplung aus bestehenden Netzen, Biomasse, industrielle Abwärme sowie Grundwasserwärmepumpen in Betracht. Ergänzend sind auch dezentrale Lösungen möglich. Eine netzgebundene Versorgung erscheint potenziell wirtschaftlich und befindet sich bereits in der Untersuchung.

Potenzialgebiet (dezentral orientiert):
Diese Gebiete weisen grundsätzlich eine gute Wärmeliniendichte von typischerweise 0,7 bis 1,5 MWh/(m·a), wobei 0,7 MWh/(m·a), als Mindestkriterium zu verstehen sind. Aufgrund der großen Entfernung zu bestehenden oder potenziellen Wärmenetzen sind sie jedoch kaum wirtschaftlich über eine leitungsgebundene Wärmeversorgung zu erschließen, weshalb eine dezentrale Versorgung angestrebt wird. In Betracht kommen dezentrale Versorgungsoptionen sowie gegebenenfalls eine begrenzte

Wärmeauskopplung aus Bestandsnetzen, ergänzt durch Biomasse, industrielle Abwärme oder Grundwasserwärmepumpen. Eine netzgebundene Lösung ist derzeit nicht priorisiert.

Potenzialgebiet (netzorientiert):
Diese Gebiete verfügen über eine gute Wärmeliniendichte von mindestens 0,7 MWh/(m·a), häufig auch über 1,5 MWh/(m·a), und liegen in räumlicher Nähe zu bestehenden oder potenziellen Wärmenetzen. Unter bestimmten technischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ist hier eine leitungsgebundene Wärmeversorgung grundsätzlich möglich, ein Netzausbau muss jedoch noch detailliert geprüft werden. Als Versorgungsoptionen kommen insbesondere Wärmeauskopplungen aus Bestandsnetzen, Biomasse, industrielle Abwärme und Grundwasserwärmepumpen in Betracht, ergänzt durch dezentrale Lösungen. Eine netzgebundene Versorgung wird als möglicherweise wirtschaftlich eingeschätzt, erfordert jedoch weitere Untersuchungen.

Dezentrale Lösung:
In diese Kategorie fallen Gebiete, die aufgrund ihrer großen Entfernung zum bestehenden Fernwärmenetz oder aufgrund einer geringen Wärmeliniendichte von typischerweise unter 0,7 MWh/(m·a) derzeit nicht in die zentrale Wärmenetzplanung einbezogen werden. Für diese Bereiche sind individuelle Wärmeversorgungslösungen wie Wärmepumpen, Pelletheizungen oder Solarthermie sowie kombinierte Systeme oder kleine, private Insellösungen zu prüfen. Teilweise bestehen bereits Bürgerinitiativen oder kleinere Nahwärmenetze, die eine eigenständige dezentrale Versorgung ermöglichen; diese sind in den jeweiligen Clustersteckbriefen dokumentiert. Eine netzgebundene Lösung ist hier nicht vorgesehen bzw. nicht wirtschaftlich.

Bestandsnetz:
Diese Gebiete sind bereits durch einen Netzbetreiber leitungsgebunden über ein Wärmenetz versorgt, wobei die Anschlussdichte je nach Netz variiert. Zusätzlich sind von den Stadtwerken München Verdichtungs- und Untersuchungsgebiete definiert, die Aussagen über mögliche Netzerweiterungen treffen. Verdichtungsgebiete liegen in räumlicher Nähe zu bestehenden Fernwärmeleitungen und weisen ein erhebliches Anschluss- und Verdichtungspotenzial auf, da derzeit noch rund 50 % der Objekte bzw. Anschlusswerte nicht angebunden sind; eine zeitliche Umsetzung ist bislang nicht festgelegt. In Untersuchungsgebieten wird eine mögliche Erschließung aktuell geprüft. Die Versorgung erfolgt über bestehende Energiezentralen mit unterschiedlichen Energieträgern wie Geothermie, Biomasse oder Gas, wobei bei fossilen Wärmequellen eine Transformation des Netzes angestrebt wird. Ziel ist die Nachverdichtung des bestehenden Wärmenetzes sowie die Umstellung auf erneuerbare Energieträger durch den Netzbetreiber.

Neubaugebiete – derzeit keine bekannt:
Diese Kategorie umfasst neu entstandene oder geplante Baugebiete, die aufgrund moderner Bauweise und guter Wärmedämmung einen vergleichsweise geringen Wärmebedarf aufweisen. Dazu zählen sowohl aus dem Flächennutzungsplan hervorgehende als auch bereits konkret projektierte Neubaugebiete. In der betrachteten Gemeinde wurden derzeit keine entsprechenden Gebiete benannt.

Erschließungsgebiet:
Das Erschließungsgebiet bezieht sich auf die aktuellen Planungen zur Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes durch die Stadtwerke München. Für diese Gebiete liegen bereits konkrete Planungen vor, die teilweise schon in der Umsetzung sind. Wie viele Gebäude künftig tatsächlich an das Wärmenetz angeschlossen werden, ist derzeit noch nicht abschließend bekannt.

6.3.3 Einordnung der Wärmeversorgungscluster in Putzbrunn

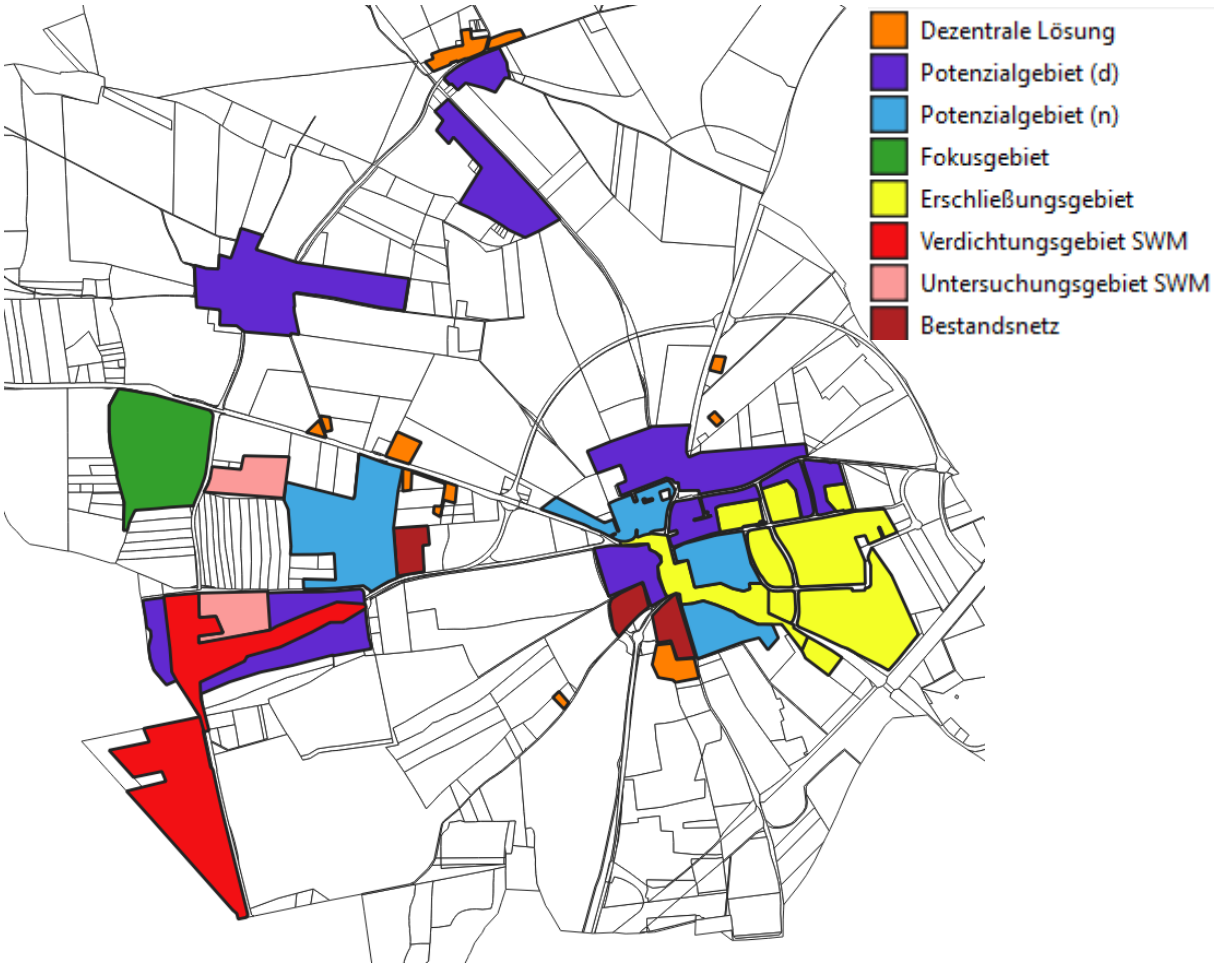


Abbildung 43: Clusterkategorisierung

Die obige Abbildung zeigt das Gemeindegebiet Putzbrunn mit einer Einteilung in verschiedene Wärmeversorgungscluster. Die Erschließung des Gewerbegebiets im Osten (gelb) durch die Stadtwerke München (SWM) ist bereits in Planung bzw. Umsetzung. Die hellroten Gebiete sind von den SWM als Verdichtungsgebiete (ohne zeitliche Zuordnung) ausgewiesen. Ein Großteil der dortigen Gebäude ist bereits an das Fernwärmenetz angeschlossen oder es ist bereits ein Anschluss in Planung, wie beispielsweise der Neubau des Gymnasiums. Für die übrigen besteht prinzipiell die Möglichkeit der Nachverdichtung entlang bestehender Leitungen. Die rosa eingefärbten Gebiete wurden von den SWM als „Erschließungsgebiete in Untersuchung“ ausgewiesen. Wann, ob, in welchem Umfang und zu welchen Rahmenbedingungen eine Erschließung erfolgen wird, ist derzeit nicht bekannt.

Die hellblauen Flächen im zentralen Gemeindegebiet sind als netzgebundene Potenzialgebiete ausgewiesen. Sie liegen an bestehenden bzw. geplanten Wärmenetzen der SWM, aus denen Wärme ausgekoppelt werden könnte, und werden deshalb als Potenzialgebiet für ein Wärmenetz eingestuft.

Die lilafarbenen Bereiche sind als dezentrale Potenzialgebiete eingeordnet. Sie weisen zwar eine Wärmeliniendichte von > 1,5 MWh/(m·a) auf, jedoch ist die nähere Untersuchung eines Netzausbaus nach heutigem Kenntnisstand nicht vorgesehen.

Insgesamt gibt es in Putzbrunn einige Gebiete mit einer Einstufung als dezentrale Versorgungsgebiete (orange/lila). Das liegt unter anderem daran, dass die „Ankerkunden“ (Großabnehmer) vor allem im Gewerbegebiet bereits durch die SWM angeschlossen wurden, wodurch eine wirtschaftliche Umsetzung eines Wärmenetzes in den reinen Wohngebieten kaum realisierbar ist. Weiterführende Hinweise und Kriterien sind in Anlage A6.1 (Leitfaden dezentrale Heizungen) zusammengestellt.

Das grüne Gebiet wurde im Zuge der Wärmeplanung näher untersucht und wird im folgenden Kapitel hinsichtlich der Wärmeplanung weiter beschrieben.

6.3.4 Beschreibung der Wärmeplanung im Fokusgebiet

Für das Fokusgebiet im Gewerbegebiet Oedenstockach ist zu klären, welche Wärmequelle für die Wärmeversorgung in Frage kommt. Die bevorzugte Wärmeversorgungsoption ist die Wärmeauskopplung aus dem bestehenden Wärmenetz der Stadtwerke München, das durch den Anschluss des Gymnasiums bereits direkt am Fokusgebiet anliegt. Nach ersten Erkenntnissen aus dem Akteurstermin mit den SWM ist ein Netzausbau im genannten Fokusgebiet nicht geplant. Eine konkrete Aussage zur Möglichkeit der Wärmeauskopplung gibt es zum jetzigen Zeitpunkt auch nicht. Inwieweit eine Wärmeauskopplung oder eine Netzerweiterung durch die SWM möglich ist, muss in direkter Abstimmung mit den Stadtwerken geklärt werden. Nachfolgende Abbildung 44 zeigt hierzu nochmals die Abgrenzung und Lage des Fokusgebiets.



Abbildung 44: Darstellung des Fokusgebiets Oedenstockach

6.4 Clustersteckbriefe

Für jeden Cluster wird ein Clustersteckbrief erstellt, auf dem die wichtigsten Informationen des Clusters zusammengefasst sind. Nachfolgend wird ein beispielhafter Cluster-Steckbrief erläutert.

Sämtliche Clustersteckbriefe befinden sich im Anhang. A6.6

Ein Cluster umfasst dabei immer folgende Analyseergebnisse, Bewertungen und Kennzahlen (vgl. Abbildung 45):

Gebäudebestand und Altersklassen: Aufteilung des Gebäudealters, das über die spezifische Heizlast in den Wärmebedarf einfließt

Beurteilung des Clusters: Wärmedichte und Flächendichte als erste grobe Einschätzung des Clusters. Diese wird im weiteren Verlauf detaillierter betrachtet und bewertet

Gebäudeklassen: Aufteilung der Kennwerte Anzahl, beheizte Fläche, geschätzte Heizlast, geschätzter Wärmebedarf auf die Gebäudeklassen Wohngebäude, öffentliche Gebäude, Gewerbegebäude

Geschätzte Heizlast: Aufsummierung der Heizlast der einzelnen Gebäude

Geschätzter Wärmebedarf: Aufsummierung des Wärmebedarfs der einzelnen Gebäude

Geschätzter CO_2-Ausstoß: Aufsummierung aller Gebäude abhängig vom Energieträger

Energieträger: Aufteilung der einzelnen Energieträger der Heizung auf Basis der Zensus-Auswertungen

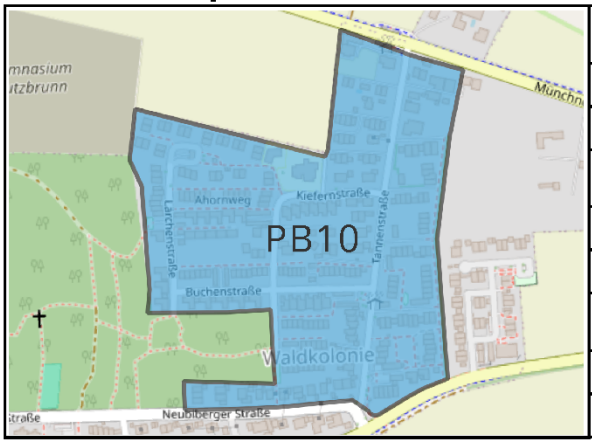
Kennzahlen: Heizlast, Wärmebedarf und CO_2-Austoß bezogen auf die beheizte Fläche der Gebäude

Maßnahmen: Kennziffern der für den Cluster in Frage kommenden Maßnahmen

Clustersteckbrief

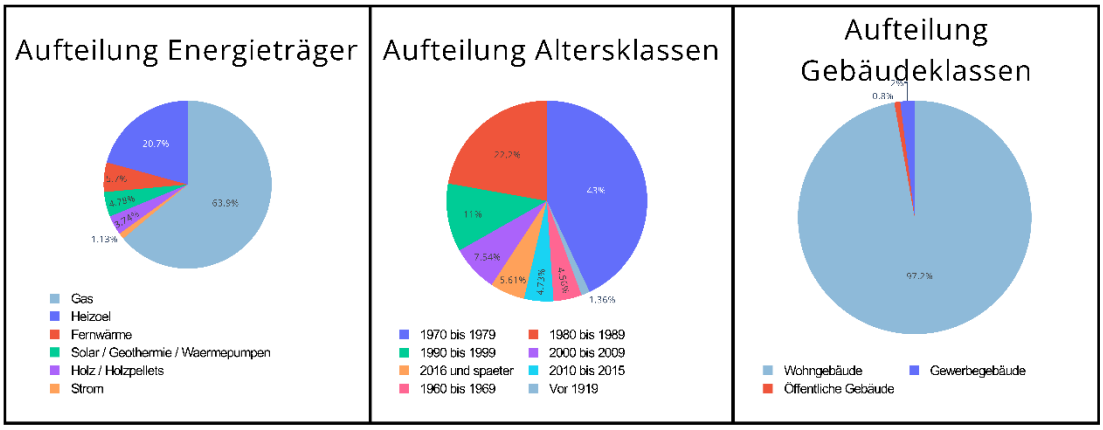
Cluster: PB10 Waldkolonie Potenzialgebiet (n)

Bestandsanalyse



Fläche des Clusters	
m²	125.086
ha	12,5
Gebäudebestand	
Vorwiegende Baualtersklasse	1970 bis 1979
Anteil fossile Heizung	85%
Beurteilung des Clusters	
Wärmedichte [MWh/ha*a]	369
Flächendichte [MW/km²]	20,8

	Anzahl	beheizte Fläche [m²]	Heizlast [kW]	Wärmebedarf [MWh/a]	CO2 Ausstoß [t/a]
Wohngebäude	243	28.063	2.428	4.370	991
öffentliche Gebäude	2	1.367	146	205	39
Gewerbegebäude	5	400	33	46	12
gesamt	250	29.831	2.607	4.620	1.042



Kennzahlen

Heizlast bezogen auf beh. Fläche [W/m²]	Wärmebedarf bezogen auf beh. Fläche [kWh/a*m²]	CO2-Ausstoß bezogen auf beh. Fläche [kg/a*m²]
87	155	35

Maßnahmen

M6, M7

Abbildung 45: Beispiel für einen Clustersteckbrief

6.5 Zielpfad gesamt

Das Ziel der Gemeinde Putzbrunn ist es, bis 2040 Klimaneutralität zu erreichen. Im Folgenden werden zwei mögliche Zielszenarien dargestellt, die die in Kapitel 7 beschriebenen Maßnahmen bündeln und daraus einen konsistenten Zielpfad für die Wärmeversorgung ableiten. Beide Szenarien betrachten das Zieljahr 2040 bei einer Sanierungsquote von 0,7 %: Zielszenario 1 ohne Nachverdichtung und ohne Netzerweiterung durch die Stadtwerke München sowie Zielszenario 2 inklusive Nachverdichtung und Erweiterung des Bestandsnetzes.

Ausgangspunkt ist das Jahr 2025 mit den Ergebnissen der Bestandsanalyse: Wärmebedarf und Energieträgerstruktur werden aus Kapitel 3 verwendet. Der Zielzustand für 2040 ist eindeutig definiert: Der Wärmebedarf wird ohne fossile Energieträger gedeckt. Eingesetzt werden ausschließlich erneuerbare Potenziale im Gemeindegebiet bzw. aus dem ARGE-Verbund. Für die Entwicklung des Wärmebedarfs wird eine jährliche Sanierungsquote von 0,7 % angesetzt (siehe Kapitel 5.4 und Maßnahme M5 in Kapitel 7.6). Daraus ergibt sich der im Jahr 2040 zu deckende Wärmebedarf von 53 GWh/a.

Tabelle 15: Potenziale für das Zielszenario im Jahr 2040

Zielpfad mit 0,7 % Sanierungsquote – Putzbrunn 2040	**Potenzial**	**MWh/a**
	Dachfläche	17.000
	Freifläche	54.611
	Wind	54.000
	Anteil realistischer Ausbau	60 %
	Anteil für WP genutzt	33 %
Strom Potenzial	**SUMME**	**24.871**
Wärmepotenzial aus Strom	**SUMME**	**84.561**
	nachhaltiges Holz verfügbar	3.100
Biomasse Potenzial	Biogas	3.000
	SUMME	**6.100**
	FG 1	982
	Gewebegebiet	8.095
	(Potenzialgebiet + Nachverdichtung)	(6.856)
Möglicher Fernwärme Ausbau	**SUMME (SUMME inkl. Netzausbau Potenzialgebiet und Nachverdichtung)**	**9.077 (15.933)**

Zur Deckung dieses Bedarfs werden die in Tabelle 15 ausgewiesenen Potenziale herangezogen. Für Putzbrunn umfasst der Baustein Biomasse nachhaltig verfügbares Holz (Kapitel 4.2) sowie Biogas (Kapitel 4.5). Der Baustein Wärmepumpen basiert auf dem in Kapitel 4.3 ausgewiesenen Potenzial zur erneuerbaren Stromerzeugung aus PV-Dachflächen, PV-Freiflächen und Wind. Da die ausgewiesenen

PV-Potenziale technische Maximalwerte darstellen, wird für die Szenarienrechnung ein Realisierungsgrad angesetzt. Solarkataster zeigen, dass ein erheblicher Teil grundsätzlich geeigneter Dachflächen z. B. aufgrund von Statik, Verschattung oder Denkmalschutz nicht genutzt werden kann. (PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften, 2023)
Gleichzeitig sind die bundespolitischen Ausbauziele sehr ambitioniert (EEG-Ziel: 400 GW PV bis 2040). Vor diesem Hintergrund wird für die Gemeinde Putzbrunn ein Realisierungsgrad von 60 % des technischen PV-Potenzials bis 2040 angenommen. Da diese erneuerbare Stromproduktion nicht nur für den Gebäudesektor, sondern auch für Verkehr und Produktion benötigt wird, legen konservative Schätzungen nahe, dass ein Drittel des realistischen Ausbaus für die Wärmebereitstellung über Wärmepumpen zur Verfügung steht. Daraus ergibt sich ein realistisches Strompotenzial von 24,9 GWh.

Eine Differenzierung nach Wärmepumpentechnologien (z. B. oberflächennahe Systeme vs. Luft-Wärmepumpen) erfolgt an dieser Stelle nicht, da dies eine standortbezogene Detailprüfung voraussetzt (siehe Kapitel 4.3 und 4.4). Zur Abbildung eines realistischen Mittelwerts von realen Wirkungsgraden wird eine Jahresarbeitszahl von 3,4 verwendet (aus einer Einheit Strom werden 3,4 Einheiten Wärme). (Fraunhofer ISE, 2025) Daher ergibt sich ein Wärmepotenzial von 84,6 GWh/a.

Der dritte Baustein ist der Ausbau der Fernwärme gemäß den in Kapitel 7.2 und 0 festgelegten Maßnahmen. In diesen Zielszenarien wird angenommen, dass das Fokusgebiet 1 erschlossen wird und das bestehende Wärmenetz der SWM erweitert bzw. nachverdichtet werden soll. Deren Wärmebedarf ist ebenfalls in Tabelle 15 ausgewiesen. Grundlage ist eine Anschlussquote von 70 % der Wohn- und Gewerbegebäude in den Gebieten sowie 100 % der kommunalen Liegenschaften. Die Realisierung hängt maßgeblich von den Ergebnissen der Maßnahmen M1 und M2 ab.

Der bereits heute eingesetzte Stromanteil (Direktstromanwendungen) wird im Szenario als konstant angenommen (keine angedachte Zunahme), da die zusätzliche Elektrifizierung primär über Wärmepumpen abgebildet wird.

Auf Basis dieser Annahmen zeigt sich, dass rechnerisch ein höheres Potenzial an erneuerbaren Wärmequellen verfügbar ist, als für 2040 benötigt wird. Gleichzeitig ist zu berücksichtigen, dass einzelne Parameter in der Realität langsamer eintreten oder teilweise ausbleiben können. Nicht abgedeckte Eventualitäten sind u. a.:

- geringere tatsächliche Sanierungsquote,
- geringerer Ausbaugrad von PV- und Windpotenzialen,
- abweichende Biomasseverfügbarkeit (z. B. durch Austausch/Bezug über ARGE-Gemeinden),
- geringerer Fernwärmenetzausbau bzw. eingeschränkte Verfügbarkeit erneuerbarer Wärmequellen für die Netzeinspeisung.
- Abweichende Verfügbarkeit von Strom aus erneuerbaren Quellen je nach Fokussierung (z. B. Fokus auf Elektromobilität oder Fokus auf Wärmepumpenausbau).

Nun geht es um die Reihung der Potenziale für 2040. Biomasse ist bereits ausgeschöpft und bleibt daher wie der Direktstromanteil konstant. Der verbleibende Wärmebedarf wird entweder über den Ausbau der Fernwärme oder über Wärmepumpen gedeckt. Bei den zwei betrachteten Zielszenarien ist der Ausbau der leitungsgebundenen Wärmeversorgung stark von den SWM abhängig. Zielszenario 1 berücksichtigt einen Netzausbau im Fokusgebiet 1 sowie eine Netzerweiterung im Gewerbegebiet. Hierbei ist zu erkennen, dass im Zieljahr 2040 etwa 25 % über Fernwärme versorgt werden. Mit ca. 63 % erfolgt der Großteil der Wärmeversorgung über dezentrale Lösungen wie Wärmepumpen oder Solarthermie.

Die Zwischenziele 2030 und 2035 werden zur Veranschaulichung linear zwischen dem Startwert 2025 und dem Zielwert 2040 interpoliert. Abbildung 46 zeigt das Ergebnis dieser Simulation für den Pfad bis 2040 des Zielszenarios 1.

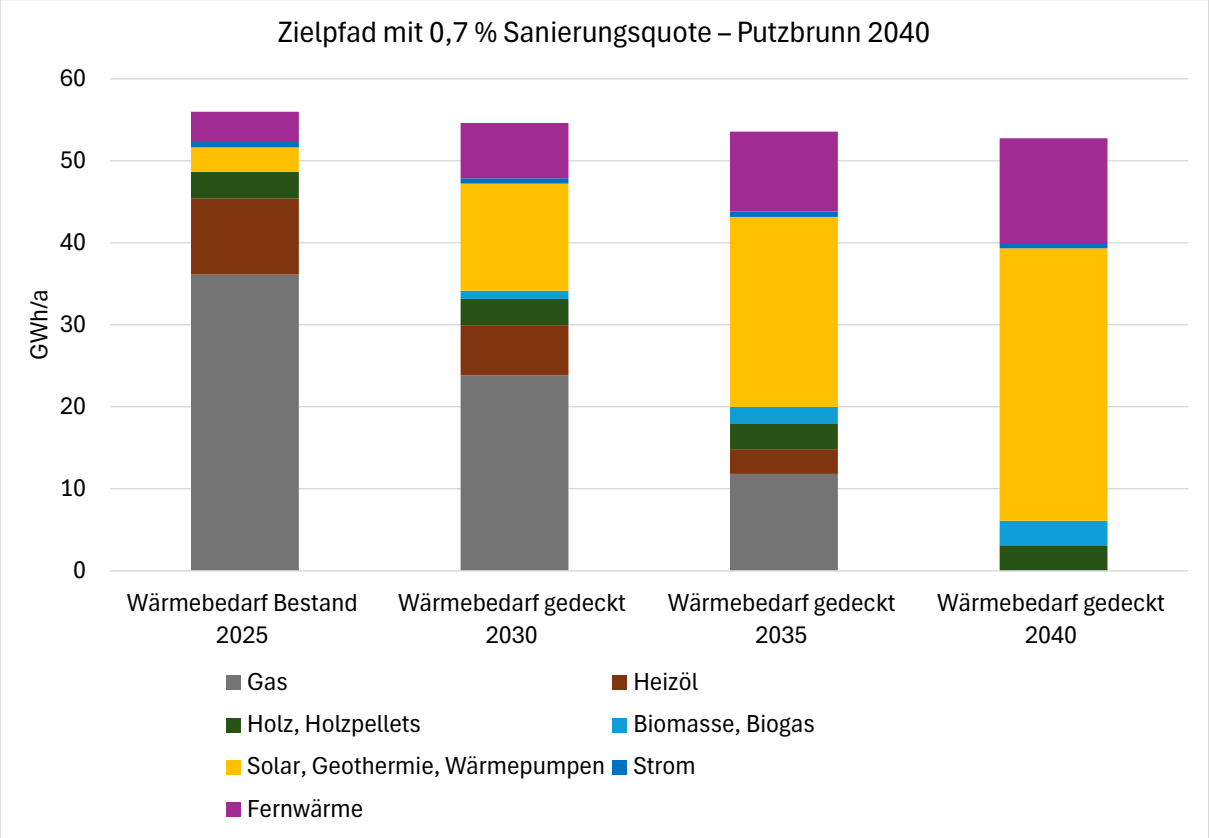


Abbildung 46: Zielszenario 1: Gemeinde Putzbrunn 2040 mit Sanierungsquote 0,7 % (ohne Nachverdichtung und Netzerweiterung durch die SWM)

Zielszenario 2 betrachtet einen erhöhten Netzausbau inkl. Nachverdichtung des Bestandsnetzes durch die SWM. Da ein genauer Umfang schwer definiert werden kann, wurden folgende Annahmen getroffen:

- Netzerweiterung Potenzialgebiete netzgebundene Lösungen: Anschlussdichte = 50 %
- Nachverdichtung Erschließungs- bzw. Verdichtungsgebiete der SWM und Bestandsnetze Anschlussdichte = 50 %

Im Vergleich zum Zielszenario 1 werden hier ca. 37 % und damit 19,6 GWh über Fernwärme versorgt. Der Anteil von Solarthermie und Wärmepumpen verringert sich auf 50 % (26,4 GWh).

Für die Zielszenarien ist zu berücksichtigen, dass das ermittelte Jahrespotenzial von Solarthermie und Photovoltaik die saisonalen Verfügbarkeiten überlagert. Die nutzbare Erzeugung fällt überwiegend in Zeiten geringen Wärmebedarfs an. Dieser Problematik kann durch den Einsatz von Kurz- und Langzeitspeichern (z. B. Wärme- oder Stromspeichern) teilweise entgegengewirkt werden.

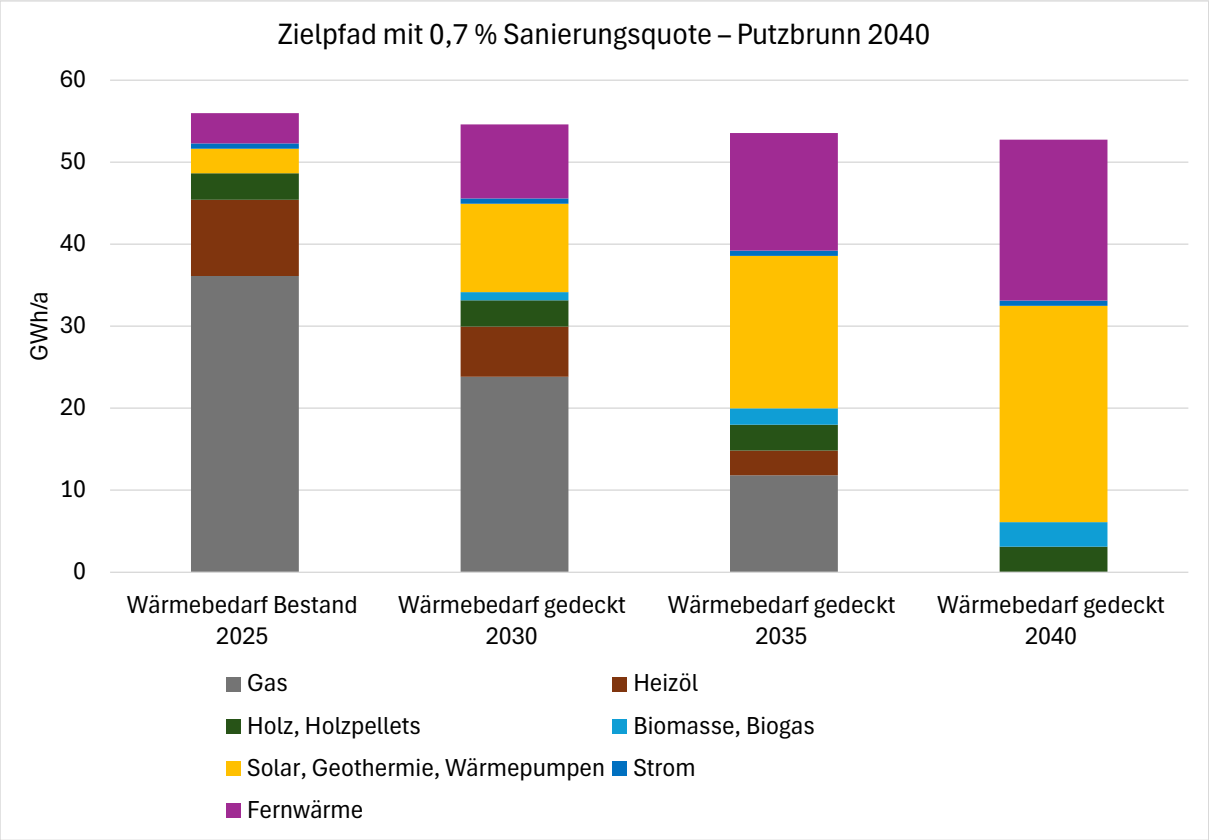


Abbildung 47: Zielszenario 2: Gemeinde Putzbrunn 2040 mit Sanierungsquote 0,7 % (inkl. Nachverdichtung und Erweiterung Bestandsnetz)

Auf Grundlage der Energiemengen wird anschließend die CO_2-Bilanzierung durchgeführt. Die verwendeten Emissionsfaktoren sind in Kapitel 6.2 dokumentiert und werden dort zusammengefasst. Für 2040 wird angenommen, dass Strom, Holz/Biomasse und die erneuerbare Fernwärme bilanziell CO_2-neutral bereitgestellt werden. Da keine Anhaltspunkte für eine beschleunigte Entwicklung der regenerativen Wärmeversorgung – beispielsweise durch einen geplanten Netzausbau – vorliegen, werden die Emissionsfaktoren beziehungsweise spezifischen Emissionen in den Zwischenjahren bis 2040 linear auf null reduziert. Das Ergebnis ist in Abbildung 48 dargestellt. Der Zielwert von 0 t CO_2 im Jahr 2040 wird in diesem Szenario erreicht.

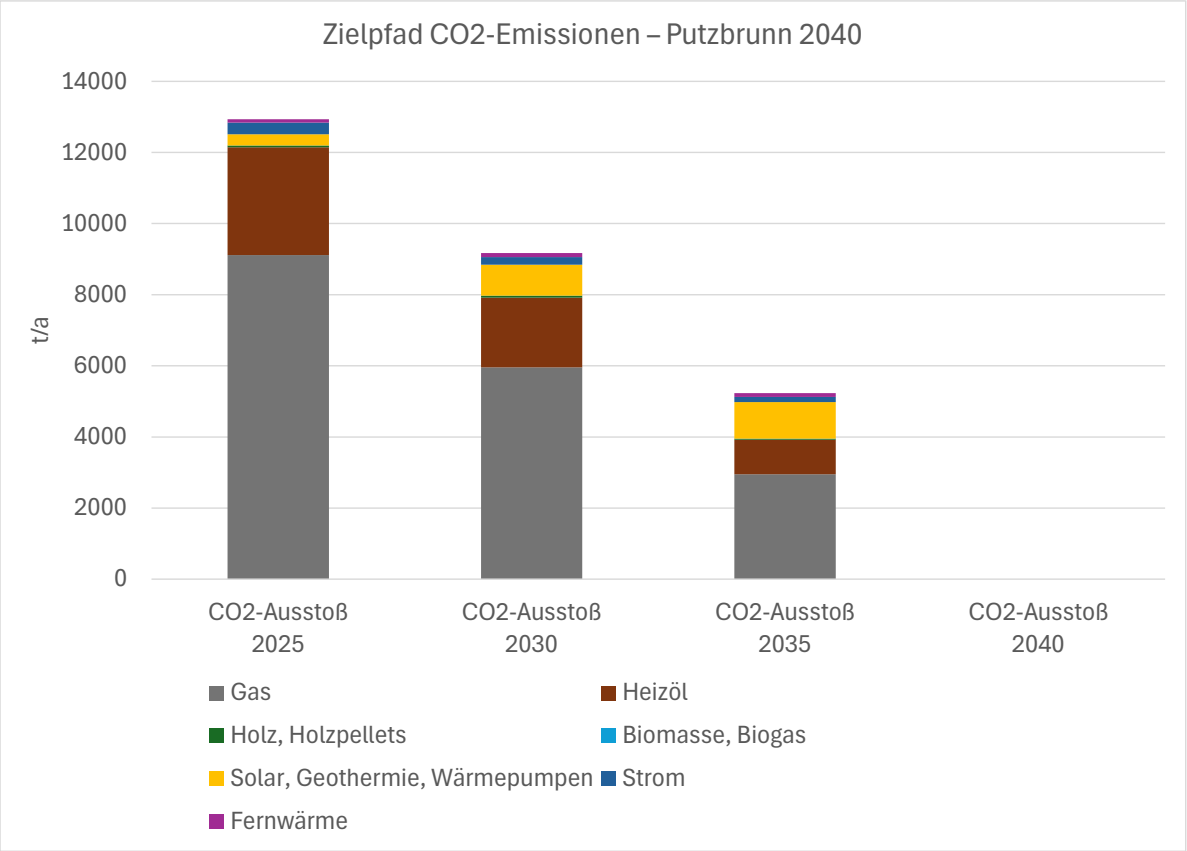


Abbildung 48: CO_2 Emissionen des Zielszenarios 1 für die Gemeinde Putzbrunn

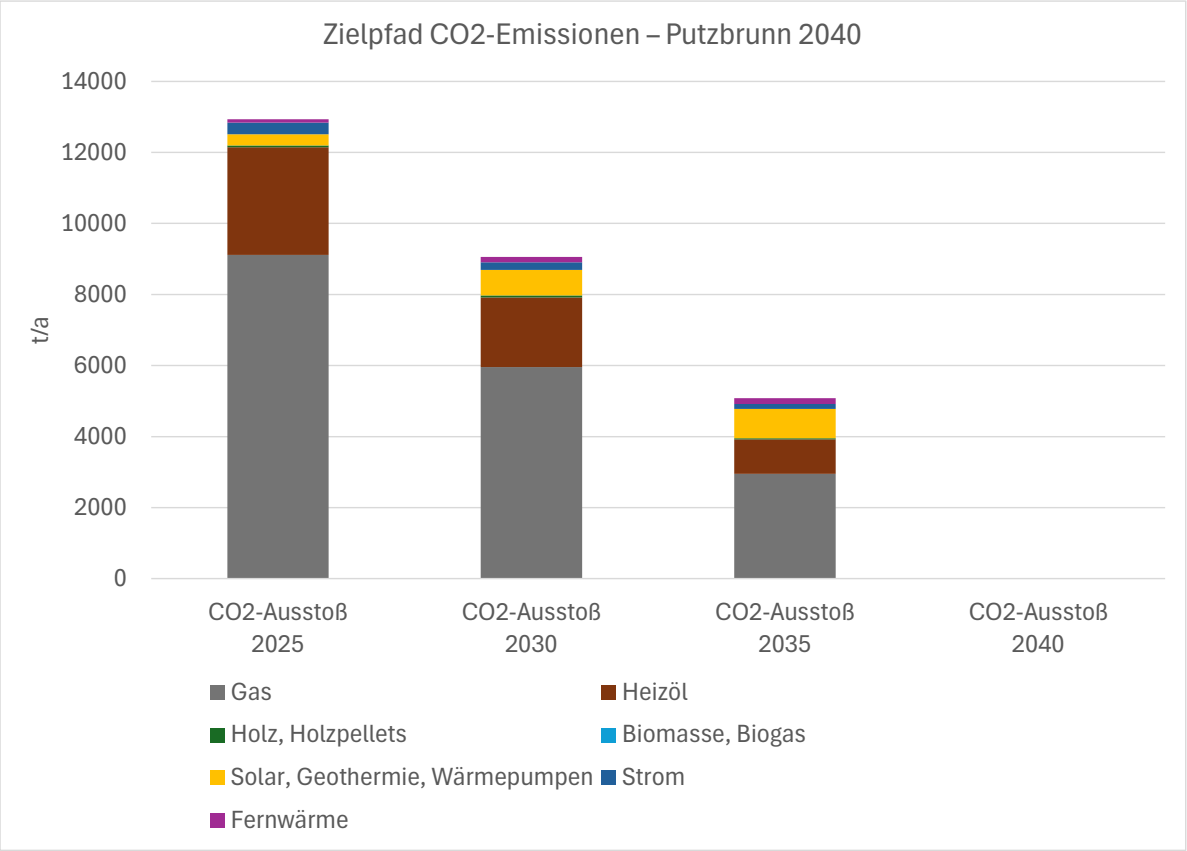


Abbildung 49: CO_2 Emissionen des Zielszenarios 2 für die Gemeinde Putzbrunn

7 Strategie- und Maßnahmenkatalog

Für jedes Teilgebiet erfolgt auf Grundlage örtlicher Gegebenheiten, bestehender Infrastrukturen und unter Berücksichtigung der Ergebnisse von Bestands- und Potenzialanalyse die Entwicklung von Strategien und Maßnahmen bzw. konkreten Umsetzungsplänen, die sich als bestmögliche Maßnahme zur Erreichung der Energie- und THG-Minderungsziele herausgestellt haben.

7.1 Erläuterung der Vorgehensweise

Auf Basis des Zielbilds werden konkrete Strategien und Maßnahmen abgeleitet, um die identifizierten Potenziale zu aktivieren und die Ziele der Wärmeplanung schrittweise zu erreichen. Dabei wird zwischen übergeordneten, gemeindeweiten Maßnahmen und lokal begrenzten Projekten unterschieden.

Die Maßnahmen können unterschiedliche Ebenen betreffen – von planerischen und rechtlichen Instrumenten über Investitionen in Infrastruktur bis hin zu Informations- und Förderprogrammen für die Bürger. Zur Sicherstellung der Wirksamkeit werden Zielsetzung, Priorität, Zeithorizont sowie Zuständigkeiten festgelegt.

Einflussfaktoren auf die Gestaltung der Maßnahmen sind:

- Ökologie
- Ökonomie
- Sozialverträglichkeit
- Versorgungssicherheit

Im Folgenden werden für jedes Cluster die Strategien und Maßnahmen sowie konkrete Umsetzungspläne dargestellt, die sich als besonders wirksam erwiesen haben, um die Energie- und THG-Minderungsziele zu erreichen. In der Überschrift wird jeweils die Maßnahme benannt; darunter sind die betroffenen Cluster aufgeführt.

Auf die Maßnahmenbeschreibung folgen eine klare Zieldefinition sowie Angaben zur Priorität, zum Zeithorizont und zu den Zuständigkeiten für die Umsetzung. Eine Gesamtübersicht aller Maßnahmen für Putzbrunn ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Weiterführende Maßnahmen, welche die Kommunikation, Akteursbeteiligung, Verstetigung und das Controlling betreffen, sind in Kapitel 9 dargestellt.

Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen stehen nicht isoliert nebeneinander, sondern bauen inhaltlich und zeitlich aufeinander auf. Maßnahmen zur Klärung zukünftiger Wärmequellen und Infrastrukturen (insbesondere M2 sowie die strategische Einordnung des Gasnetzes in M6) bilden die Grundlage für infrastrukturelle Umsetzungsmaßnahmen wie den Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung (M1) und die Integration erneuerbarer Wärmeerzeugung. Dezentrale Versorgungslösungen (M3) ergänzen diese Entwicklung in Bereichen, in denen ein Wärmenetzausbau technisch oder wirtschaftlich nicht sinnvoll ist. Maßnahmen zur Energieeinsparung und Gebäudesanierung (M5) wirken als kontinuierliche Querschnittsaufgabe und reduzieren langfristig den Wärmebedarf sowie die erforderlichen Ausbaukapazitäten. Die Priorisierung der Maßnahmen berücksichtigt daher sowohl ihre strategische Bedeutung als auch ihre Funktion innerhalb dieses aufeinander aufbauenden Transformationsprozesses.

Tabelle 16: Gesamtübersicht Maßnahmen

#	Maßnahme	Ziel	Priorität	Zeithorizont	Zuständigkeit
M1	Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung	Untersuchung und ggf. Realisierung einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung mit Energiezentrale und Wärmenetz. Prüfung geeigneter Wärmequellen (u. a. Wärmeauskopplung SWM), Durchführung einer Machbarkeitsstudie nach BEW inkl. Wirtschaftlichkeits- und Sensitivitätsanalyse als Entscheidungsgrundlage für einen Netzausbau. Umsetzung perspektivisch bis ca. 2040	Hoch	Kurz- bis mittelfristig; Machbarkeitsstudie inkl. Förderantrag ca. 6–9 Monate,	Gemeinde Putzbrunn in Abstimmung mit beteiligten Akteuren, insbesondere den Stadtwerken München
M2	Netzerweiterung und Nachverdichtung (Kooperation mit SWM)	Nachverdichtung bestehender und im Ausbau befindlicher Wärmenetze sowie Erschließung weiterer Gebäude im Erschließungsgebiet der Stadtwerke München, insbesondere im Gewerbegebiet Putzbrunn.	Mittel	Kurzfristig; Netzausbau bis 2026, Nachverdichtung laufend	Gemeinde Putzbrunn in Abstimmung mit den Stadtwerken München; potenzielle Anschlussnehmer
M3	Dezentrale Wärmeversorgungslösungen	Sicherstellung einer regenerativen, treibhausgasarmen Wärmeversorgung auf Gebäudeebene in Gebieten ohne leitungsgebundene Wärmeversorgung durch den Einsatz erneuerbarer Wärmeerzeuger (z. B. Wärmepumpen, Pelletheizungen, Solarthermie) in Verbindung mit energetischer Sanierung (vgl. Maßnahme M5).	Hoch	Laufend, langfristig bis mind. 2040	Primär Gebäudeeigentümer; unterstützend Gemeinde Putzbrunn (Energieberatung, Förderprogramm Klimaschutz)
M4	Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten	Frühzeitige und systematische Integration der Wärmeplanung in die Bauleitplanung zur Sicherstellung einer langfristig treibhausgasarmen und zukunftsfähigen Wärmeversorgung (z. B. Anbindung an Wärmenetze, Niedertemperatur- oder Kaltnetze).	Mittel	Kontinuierlich bei Ausweisung und Planung neuer Baugebiete	Gemeinde Putzbrunn (Bauamt, Gemeindeplanung, Klimaschutzmanagement) in Kooperation mit Bauträgern bzw. Eigentümern
M5	Clusterübergreifende Maßnahmen zur Gebäudesanierung	Senkung des Endenergiebedarfs und der Treibhausgasemissionen im Gebäudebestand durch erhöhte Sanierungsquote, Austausch fossiler Heizsysteme und konsequente Nutzung von Beratungs- und Förderangeboten.	Mittel – hoch	Laufend bis mindestens 2040	Gebäudeeigentümer; unterstützend Gemeinde Putzbrunn (Klimaschutzmanagement, Förderprogramm Klimaschutz, Energieberatung)
M6	Transformation der Gasnetze	Geordnete und vorausschauende Transformation der Gasversorgung hin zu treibhausgasärmeren Lösungen, abgestimmt mit Fernwärme- und dezentralen Versorgungslösungen; Vermeidung von Fehl- und Doppelinvestitionen.	Mittel – hoch	Langfristig bis ca. 2040–2045	Gasnetzbetreiber in enger Abstimmung mit der Gemeinde Putzbrunn; unterstützend Gesetzgeber

7.2 M1: Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Betroffene Eignungsgebiete:

- Fokusgebiet (grün)
- Potenzialgebiete netzgebundene Lösungen (blau)

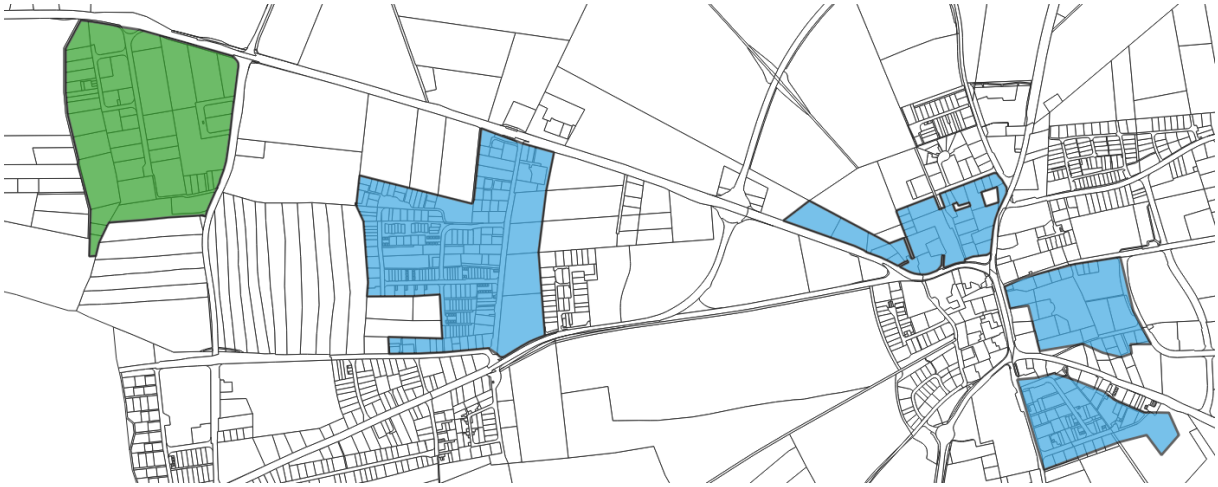


Abbildung 50: Eignungsgebiete für den Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung

Die Maßnahme gliedert sich in die beiden Teilbereiche Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung. Im ersten Schritt ist für die Wärmeerzeugung zu klären, welche geeigneten Wärmequellen zur Verfügung stehen. Naheliegend ist hierbei die Nutzung des Potenzials zur Wärmeauskopplung aus dem bestehenden Wärmenetz der Stadtwerke München (SWM) mittels einer Übergabestation. In vertieften Gesprächen mit den SWM ist aufbauend auf der kommunalen Wärmeplanung zu prüfen, ob eine Wärmeauskopplung in der Nähe der identifizierten Eignungsgebiete technisch realisierbar ist. Parallel dazu sollte in den genannten Gebieten eine Interessenabfrage durchgeführt werden, um eine erste Einschätzung des Anschlussinteresses an einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung zu erhalten.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen gibt es die Möglichkeit, im Rahmen der Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW) eine detaillierte Machbarkeitsstudie einschließlich Wirtschaftlichkeitsberechnung zu erstellen (Förderquote aktuell 50 %). In der Studie können verschiedene Varianten der Wärmeerzeugung hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit sowie ihrer technischen und wirtschaftlichen Umsetzbarkeit detailliert untersucht werden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass für aktuelle Förderanträge bis zur Förderzusage ein Zeitraum von etwa 6 bis 9 Monaten einzuplanen ist. Durch die Erstellung einer solchen Machbarkeitsstudie sind die Voraussetzungen für die Förderung der Umsetzung im Rahmen der BEW erfüllt (Förderquote bei Umsetzung im Rahmen der BEW aktuell bis zu 40 %).

Die kommunale Wärmeplanung bietet mit den Ergebnissen der Bestands- und Potenzialanalyse eine belastbare Datengrundlage für die Machbarkeitsstudie. Darauf aufbauend sind die Ergebnisse der Gespräche mit den SWM zur Wärmeauskopplung mit alternativen Wärmequellen, beispielsweise der oberflächennahen Geothermie, zu vergleichen und ein Netzausbaukonzept zu entwickeln. Auf Basis der Studienergebnisse ist zu entscheiden, ob ein Netzausbau wirtschaftlich darstellbar ist. Mithilfe von Sensitivitätsanalysen können zudem die Auswirkungen zentraler Annahmen, wie etwa der Anschlussquote oder der Wärmebezugs- und Wärmepreise, bewertet werden.

Ziel der Maßnahme ist die Untersuchung des Aufbaus einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung mit Energiezentrale und Wärmenetz. Die Maßnahme wird derzeit mit hoher Priorität eingestuft, da der Aufbau und Ausbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung einen wesentlichen Baustein für die Gemeinde Putzbrunn darstellt, um das ambitionierte Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2040 zu erreichen.

Zuständig für die Umsetzung der Maßnahme ist die Gemeinde Putzbrunn in Abstimmung mit den beteiligten Akteuren, insbesondere den Stadtwerken München. Gespräche und Verhandlungen mit den SWM finden bereits statt und sind auch künftig regelmäßig fortzuführen.

7.3 M2: Netzerweiterung und Nachverdichtung (Kooperation mit SWM)

Betroffene Eignungsgebiete:

- Erschließungsgebiete SWM (gelb)
- Bestandsnetze (dunkelrot)
- Verdichtungsgebiete SWM (rot)
- Gebiete/Gebäude entlang der geplanten Wärmenetzes

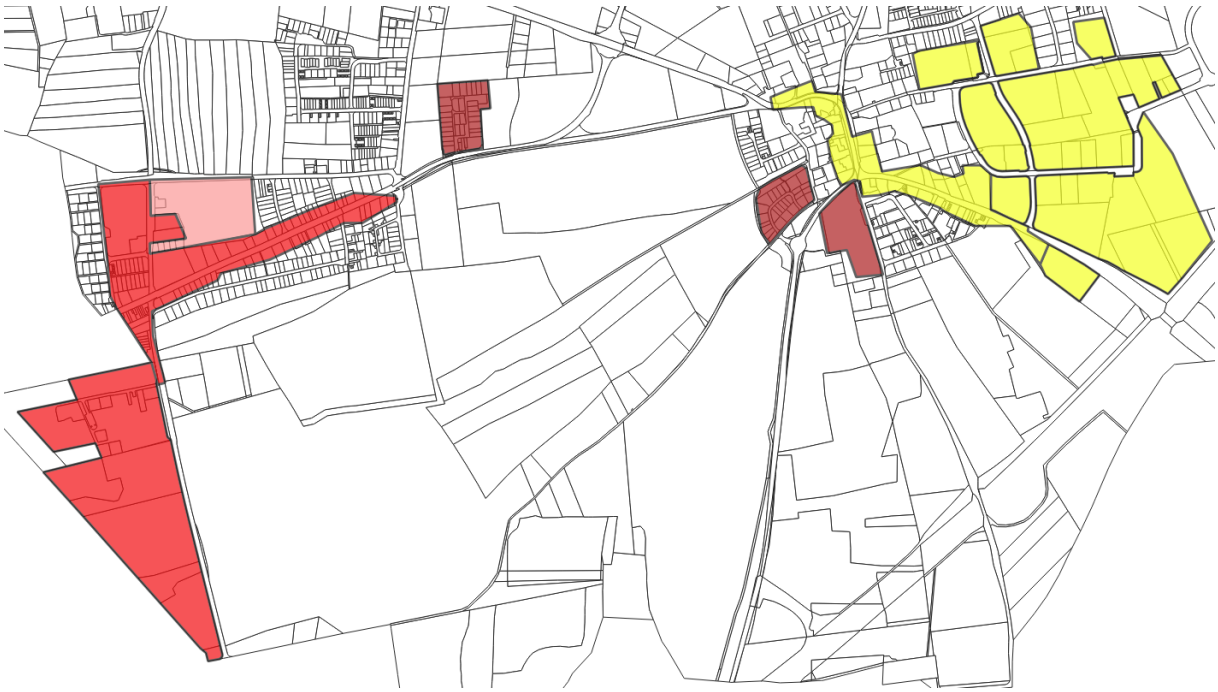


Abbildung 51: Eignungsgebiete für eine Netzerweiterung und Nachverdichtung

Die SWM streben die Dekarbonisierung der bestehenden Fernwärmenetze bis 2040 an. Für Putzbrunn ist die Wärmeplanung in Bestandsgebieten weitgehend abgeschlossen; Verdichtungsgebiete liegen entlang bestehender Leitungen, Untersuchungsgebiete werden schrittweise durch die SWM bewertet. Ein Anschluss an das SWM-Netz ist im Bestand insbesondere bei Anschlusswerten in der Größenordnung von Mehrfamilienhäusern relevant; kleinere Anschlussleistungen wie beispielsweise bei Einfamilien- oder Doppelhäusern werden nachrangig betrachtet. Eine definierte Untergrenze der Anschlussleistung für wirtschaftlich darstellbare Fernwärmeanschlüsse gibt es nicht, eine individuelle Betrachtung (inklusive des Umfelds) ist erforderlich.

Für Putzbrunn bedeutet dies, dass Verdichtungsgebiete entlang bestehender SWM-Leitungen in enger Abstimmung zwischen Gemeinde, SWM und Eigentümern weiterentwickelt werden; Bebauungsstruktur und Anschlussdichte je Straßenzug müssen in einem tragfähigen Verhältnis zu den Erschließungskosten stehen. Von den SWM ausgewiesene Untersuchungsgebiete werden in die Clusterkategorisierung (vgl. Kapitel 6.3.3) der kommunalen Wärmeplanung integriert. In diesen Gebieten bleibt zu prüfen, ob eine Erschließung mit SWM-Fernwärme wirtschaftlich und klimapolitisch sinnvoll ist. Die Erschließung erfolgt nur, wenn die Wirtschaftlichkeit gegeben ist. Falls nötig, sind erhöhte Anschlusskosten den Eigentümern zu kommunizieren. Das Ziel der Maßnahme zur Nachverdichtung von Bestandsnetzen ist

ein koordinierter Ausbau der SWM-Fernwärme in Putzbrunn als zentraler Baustein der treibhausgasarmen Wärmeversorgung, abgestimmt mit den kommunalen Fokus- und Potenzialgebieten. Die Maßnahme wird mit einer mittleren Priorität eingestuft, da eine mögliche Nachverdichtung einen laufenden Prozess darstellt, der stark vom Akteur SWM abhängig ist.

Wie in den vorherigen Kapiteln beschrieben, ist eine Erweiterung des bestehenden Wärmenetzes in Richtung des Gewerbegebiets Putzbrunn bereits in der Umsetzung. Der Netzausbau soll im Jahr 2026 abgeschlossen werden, wobei die Inbetriebnahme der Netzanschlüsse der Unternehmen Gore und Truma gemäß dem der Gemeinde vorliegenden Bauzeitenplan der SWM für November 2026 vorgesehen ist. Im Zuge dieser Erweiterungsmaßnahme ist eine Nachverdichtung der angrenzenden Gebäude anzustreben, um weitere Liegenschaften im Gewerbegebiet an das Wärmenetz anzuschließen. Ziel der Maßnahme ist somit die Nachverdichtung sowie die Erschließung weiterer Gebäude im Erschließungsgebiet der SWM.

Die Maßnahme wird mit mittlerer Priorität eingestuft, da ein Netzanschluss kleinerer Gebäude, wie beispielsweise Einfamilienhäuser oder Doppelhaushälften, aufgrund der vergleichsweise hohen Anschlusskosten von den SWM gegenüber dezentralen Lösungen als unwirtschaftlich bewertet wird. Zuständig für die Umsetzung der Maßnahme sind potenzielle Anschlussnehmer, die eigenständig Anfragen für einen Wärmeanschluss beim Netzbetreiber stellen. Die Gemeinde Putzbrunn kann in Abstimmung mit den beteiligten Akteuren, insbesondere den SWM, eine unterstützende Rolle übernehmen. Gespräche mit den SWM finden bereits statt und sind auch künftig regelmäßig fortzuführen.

7.4 M3: Dezentrale Wärmeversorgungslösungen

Betroffene Cluster:

- Dezentrale Lösungen (orange)
- Potenzialgebiet dezentrale Lösungen (lila)

Nachfolgende Abbildung zeigt alle Cluster, die aufgrund ihrer großen Entfernung zum bestehenden Fernwärmenetz oder aufgrund einer geringen Wärmeliniendichte von typischerweise unter 0,7 MWh/(m·a) derzeit nicht in die zentrale Wärmenetzplanung einbezogen werden. Darüber hinaus sind Cluster dargestellt, die zwar grundsätzlich eine gute Wärmeliniendichte von mindestens 0,7 MWh/(m·a), typischerweise im Bereich von 0,7 bis 1,5 MWh/(m·a), aufweisen, aufgrund ihrer Entfernung zu bestehenden oder potenziellen Wärmenetzen jedoch kaum wirtschaftlich leitungsgebunden erschlossen werden können. Für diese Gebiete werden überwiegend dezentrale Wärmeversorgungslösungen angestrebt, darunter Wärmepumpen, Pelletheizungen oder Solarthermie sowie eine Kombination aus den genannten Systemen. Eine netzgebundene Wärmeversorgung ist in diesen Clustern derzeit nicht vorgesehen beziehungsweise nicht priorisiert.



Abbildung 52: Eignungsgebiete für dezentrale Lösungen

Alle Gebäude in Gebieten, die nicht oder nicht in absehbarer Zeit leitungsgebunden über ein Wärmenetz versorgt werden, müssen eigenständig eine regenerative Wärmeversorgung sicherstellen. Im Gemeindegebiet verfügbare erneuerbare Wärmequellen wurden in Kapitel 4.4 betrachtet. Hier ist im Einzelfall zu prüfen, welcher Energieträger am Standort verfügbar ist und wie dieser bestmöglich genutzt werden kann. Für die Realisierung einer dezentralen Wärmeerzeugung durch oberflächennahe Geothermie wird bei potenzieller Eignung (kein Ausschlussgebiet – siehe Absatz 4.4.1) empfohlen, die Standortauskunft

des Umweltatlasses zu nutzen (Umweltatlas Bayern, 2023). Abbildung 53 zeigt einen Bildausschnitt der Internetseite des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Für die Anfrage sind der konkrete Standort und die gewünschten umweltfachlichen Standortinformationen anzugeben, die abgefragt werden sollen. Im Anschluss besteht die Möglichkeit, das Dokument als PDF herunterzuladen.

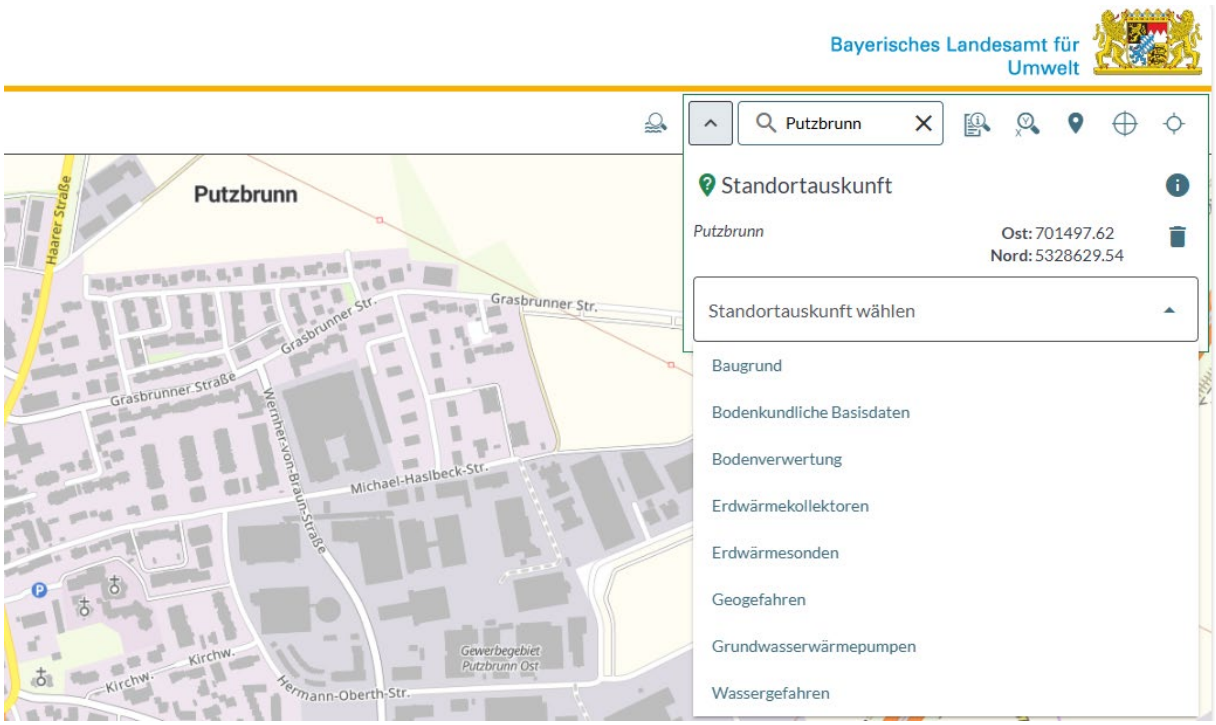


Abbildung 53: Bildausschnitt Anfrage Standortauskunft Umweltatlas Bayern (Umweltatlas Bayern, 2023)

Das Dokument enthält eine standortbezogene Auskunft zur Nutzung oberflächennaher Geothermie und stellt grundlegende Informationen zur Eignung von Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren und Grundwasserwärmepumpen bereit. Es gibt eine erste Einschätzung zur grundsätzlichen technischen und rechtlichen Umsetzbarkeit dieser Systeme und weist auf mögliche Einschränkungen sowie den Bedarf einer Einzelfallprüfung hin. Zudem erfolgt eine differenzierte Bewertung hinsichtlich der drei gängigen technischen Systeme – Grundwasserwärmepumpe, Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren – und es werden Hinweise zu möglichen nächsten Schritten für die Umsetzung gegeben. Darüber hinaus werden geologische und hydrogeologische Rahmenbedingungen dargestellt, darunter Wasserschutzgebiete, mögliche Bohrrisiken, geologische Störungen sowie die zu erwartenden Untergrundverhältnisse. Ergänzend enthält das Dokument Angaben zu Bohrtiefenbegrenzungen, Wärmeleitfähigkeiten des Untergrunds und relevanten Planungsparametern. Zudem werden Hinweise zu Genehmigungsverfahren, rechtlichen Grundlagen und zuständigen Behörden beschrieben.

Ein Schema für den Ablauf zur Anfrage und Installation einer oberflächennahen Geothermieanlage kann der Abbildung 54 bzw. Anlage 7.1 (Entscheidungshilfe oberflächennahe Geothermie) entnommen werden.

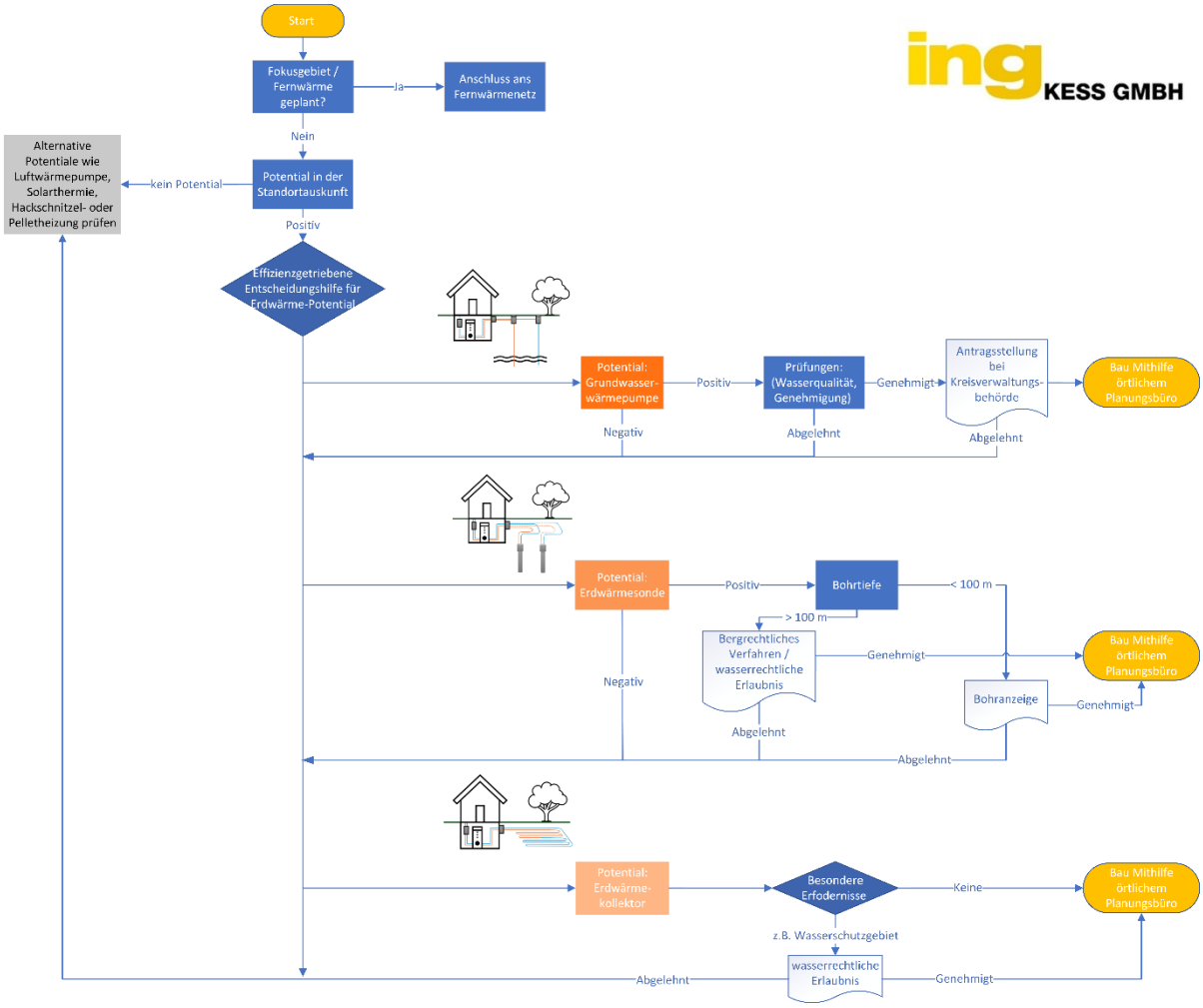


Abbildung 54: Entscheidungshilfe für dezentrale, oberflächennahe Geothermieanlagen

Zentrale Maßnahme im Zusammenhang mit der dezentralen Wärmeversorgung in der Gemeinde ist die energetische Sanierung der Gebäude zur Senkung des Wärmbedarfs (Ziel: Erhöhung der Sanierungsquote auf ca. 2 % p. a.) in Kombination mit dem Austausch fossiler Heizungen durch erneuerbare Wärmeerzeuger. Diese Maßnahme ist in Kapitel 7.6 näher erläutert.

7.5 M4: Wärmeversorgungskonzepte in Neubaugebieten

Betroffene Cluster: Neubaugebiete

Für Neubaugebiete in der Gemeinde wird eine frühzeitige Integration der Wärmeplanung in den Planungs- und Bauleitplanungsprozess angestrebt. Ziel ist die Sicherstellung einer langfristig nachhaltigen, treibhausgasarmen Wärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energien. Dazu sollen in einem frühen Planungsstadium der zukünftige Wärmebedarf sowie die erforderlichen Temperaturniveaus neuer Baugebiete abgeschätzt werden. Auf dieser Grundlage können die Möglichkeiten zur Anbindung an bestehende oder geplante Wärmenetze sowie zum Aufbau eigener zentraler Versorgungssysteme – etwa in Form von Niedertemperatur- oder Kaltnetzen – geprüft werden. Parallel dazu wird empfohlen, innerhalb der Verwaltung einen standardisierten internen Ablauf zur systematischen Integration der Wärmeplanung in die kommunale Bauleitplanung zu entwickeln (z. B. Checklisten, Abstimmungsroutinen zwischen Bauamt, Liegenschaftsverwaltung und Klimaschutzmanagement).

Ziel der Maßnahme ist die Sicherstellung einer treibhausgasarmen, zukunftsfähigen Wärmeversorgung in Neubaugebieten der Gemeinde durch frühzeitige, systematische Berücksichtigung der Wärmeplanung. Die Maßnahme wird aufgrund der langfristigen Wirkung neuer Baugebiete und keiner aktuellen Baupläne mit mittlerer Priorität eingestuft und als laufender Prozess verstanden. Die Maßnahme ist kontinuierlich, jeweils bei Ausweisung und Planung neuer Baugebiete, zu berücksichtigen. Zuständig ist die Gemeinde (insbesondere Bauamt, Stadt-/Gemeindeplanung und ggf. Klimaschutzmanagement) in Kooperation mit den jeweiligen Bauträgern bzw. Eigentümern.

7.6 M5: Clusterübergreifende Maßnahmen zur Gebäudesanierung

Betroffene Cluster:

- Gebiete mit älteren Gebäudestrukturen und hohem Sanierungspotenzial
- Gemeindegebiet insgesamt (wohnwirtschaftlicher Bestand)

Die digitale Energienutzungsplanung für den Landkreis München zeigt, dass die Energieeinsparung durch Gebäudesanierung einen zentralen Hebel für die Wärmeeinsparung und folglich auch der Treibhausgasreduktion darstellt. (Digitaler Energienutzungsplan für den Landkreis München, 2024)

Auf Basis eines digitalen, gebäudescharfen 3D-Wärmekatasters wurde das energetische Sanierungspotenzial der beheizten Wohngebäude durch eine Sanierung nach dem Standard „KfW 55“ beziehungsweise im Fall von denkmalgeschützten Gebäuden nach dem Standard „KfW-Denkmal“ berechnet und in Kategorien des Handlungsbedarfs eingeteilt.

Es wird verdeutlicht, dass die energetische Sanierung ein zentrales Instrument zur Reduktion der Wärmenachfrage und der wärmebedingten Treibhausgasemissionen darstellt und im Landkreis erhebliche Einsparpotenziale birgt. Rund 59 % der Gebäude weisen einen hohen, 17 % einen mittleren und 24 % einen geringen Handlungsbedarf auf, womit bei über drei Vierteln des Bestands ein relevantes theoretisches Sanierungspotenzial besteht.

Gleichzeitig wird betont, dass der KfW-55-Standard eine umfassende Gebäudesanierung erfordert und die Ausschöpfung des Potenzials maßgeblich von einer deutlichen Steigerung der Sanierungsrate abhängt, wobei die Ergebnisse als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für weitere Maßnahmen dienen.

Im Zuge der Bestandsanalyse (Kapitel 3.5) wurden die Gebäudealtersklassen der einzelnen Wohngebäude der Gemeinde Putzbrunn ermittelt. Abbildung 4 zeigt die Gebäudealtersstrukturen innerhalb der Gemeinde und verdeutlicht, dass über die Hälfte der Gebäude vor 1990 gebaut wurden und somit aufgrund älterer energetischer Standards ein hohes Sanierungspotenzial aufweisen.

Mit dem Förderprogramm *Energiewende und Klimaschutz der Gemeinde Putzbrunn* bezuschusst die Gemeinde Putzbrunn Maßnahmen zur Förderung der Energiewende wie beispielsweise Dämmmaßnahmen an Dächern, Wänden und Decken sowie den Fenster- oder Heizungsaustausch. (Putzbrunn, Gemeinde Putzbrunn, 2026) Bei Maßnahmen zur Wärmedämmung (Außenwände, Dach oder Decken) mit dem Ziel der Verringerung der Wärmeverluste orientiert sich die Förderhöhe an der gedämmten Fläche unter Voraussetzung einer Mindestdämmfläche. Weitere Fördergegenstände sind Energieberatungen, Erstinstallation einer Solarthermie-Anlage zur Heizungsunterstützung oder zur Kälteerzeugung, die Installation eines Pufferspeichers in bestehenden oder neuen Heizsystemen zur Erhöhung der Anlageneffizienz sowie Anschluss an ein Nah- oder Fernwärmenetz oder Förderung von Wärmepumpen zur Erwärmung des Brauchwassers. Weitere Informationen wie beispielsweise Antragstellung, Förderhöhe, spezifische Fördervoraussetzungen, einzureichende Unterlagen bei Antragstellung und Durchführung sind der Förderrichtlinie *Energiewende und Klimaschutz der Gemeinde Putzbrunn* zu entnehmen.

Ziel der Maßnahme ist die Erweiterung der kommunalen Wärmewende in Putzbrunn um den Baustein der Energieeinsparung auf Gebäudeebene. Die Priorität dieser Maßnahme ist aufgrund der aktuellen Sanierungsquote (bundesweit) von 0,69 (Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V., 2024) als hoch einzustufen. Sie beschreibt den laufenden, langfristig angelegten Prozess der Reduzierung

des Wärmebedarfs. Zuständig für die Realisierung sind primär die Gebäudeeigentümer in der Gemeinde Putzbrunn, unterstützt durch kommunale, regionale oder bundesweite Fördermaßnahmen.

7.7 M6: Transformation der Gasnetze

Betroffene Cluster:

- Alle Gebiete mit bestehendem Gasnetz

Vor dem Hintergrund der angestrebten Ziele der Treibhausgasneutralität ist eine geordnete Transformation dieses Systems erforderlich. Nach Auskunft der Stadtwerke München (SWM) sieht deren Dekarbonisierungsstrategie vor, dass Wasserstoff ab etwa 2040 vor allem über große Hochdruckleitungen zur Belieferung von Kraftwerken eingesetzt wird. Eine Versorgung von Endkunden im Verteilnetz (Niederdrucknetz) mit Wasserstoff ist durch die SWM derzeit nicht vorgesehen. Für eine mögliche Wasserstoffnutzung im kommunalen Bereich müssen die Region bzw. die Kommunen eigene Konzepte entwickeln und diese – falls erforderlich – mit den SWM bzw. anderen Netzbetreibern abstimmen.

Gleichzeitig wird betont, dass es weiterhin eine zuverlässige Versorgung über die vorhandenen Gasnetzanschlüsse geben wird. Nach aktueller Gesetzeslage dürfen Gasversorger bestehende Netze mit angeschlossenen Kunden nicht eigenständig stilllegen. (EnWG, 2005) (WPG, 2023) (NDAV, 2006) Laut SWM kommen Stilllegungen in der Regel nur in Betracht, wenn eine Erneuerung eines Leitungsabschnitts ansteht und keine Abnehmer mehr daran angeschlossen sind.

Für die kommunale Wärmeplanung erfordert dies eine enge Zusammenarbeit zwischen Gasnetzbetreiber und Gemeinde zur Entwicklung eines abgestimmten Transformationspfads für das Gasnetz: Dazu zählen ein schrittweiser Rückzug aus einzelnen Straßenzügen, die perspektivische Stilllegung von Teilnetzen in Gebieten mit alternativen Versorgungsoptionen sowie – sofern technisch und wirtschaftlich darstellbar und in Abstimmung mit dem Gasversorger – eine mögliche Umstellung auf Biogasprodukte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die ausreichende Verfügbarkeit erneuerbarer Gase mittel- bis langfristig als zweifelhaft einzuschätzen ist. Zudem ist eine Priorisierung des Austauschs fossiler Gasheizungen durch erneuerbare Heizsysteme (Fernwärme, Wärmepumpen, erneuerbare Gebäudenetze) in allen Gasnetzgebieten – insbesondere in Bereichen mit Fernwärmeperspektive – vorzusehen sowie ein Monitoring der Anschlussentwicklung (Rückgang der Gasanschlüsse, Zunahme der Fernwärme- und EE-Heizungen) durchzuführen, um eine belastbare Grundlage für zukünftige netzstrategische Entscheidungen zu schaffen.

Ziel der Maßnahme ist eine geordnete, vorausschauende Transformation der Gasversorgung in Putzbrunn hin zu treibhausgasärmeren Lösungen, abgestimmt mit dem Ausbau der Fernwärme und dezentraler erneuerbarer Heizsysteme, unter gleichzeitiger Vermeidung von Fehl- und Doppelinvestitionen sowie der Entstehung dauerhaft defizitärer Gasnetze. Die Maßnahme wird mit einer mittleren bis hohen Priorität bewertet, da Erdgas heute noch ein dominanter Energieträger ist und die Umstellung langfristige Vorlauf- und Abstimmungsprozesse erfordert. Eine Umsetzung wird langfristig bis zur Treibhausgasneutralität (ca. 2040 bzw. 2045) erfolgen, mit ersten strategischen Weichenstellungen in den nächsten Jahren. Die Zuständigkeit der Maßnahme liegt beim Gasnetzbetreiber in enger Abstimmung mit der Gemeinde (kommunale Wärmeplanung, Koordination mit Fernwärme- und Gebäudenetzprojekten sowie dezentralen Lösungen) mit Unterstützung des Gesetzgebers durch Anpassung des Rechtsrahmens zur Transformation der Gasnetze.

7.8 Zusammenfassung

Die beschriebenen Maßnahmen bilden gemeinsam den Umsetzungsrahmen für das in Kapitel 5 dargestellte Zielszenario zur treibhausgasneutralen Wärmeversorgung bis 2040. Während strategische Maßnahmen zur Klärung zukünftiger Wärmequellen und Infrastrukturen die Grundlage für strukturelle Entscheidungen schaffen, ermöglichen Infrastrukturmaßnahmen den Ausbau leitungsgebundener Wärmeversorgung sowie die Integration erneuerbarer Energien. Ergänzend sichern dezentrale Versorgungslösungen die Transformation in nicht erschließbaren Gebieten. Parallel dazu reduzieren Maßnahmen zur Energieeinsparung kontinuierlich den Wärmebedarf und damit den erforderlichen Ausbau der Erzeugungs- und Netzkapazitäten. In ihrem Zusammenwirken bilden die Maßnahmen somit den operativen Pfad zur Erreichung des im Zielpfad beschriebenen Zustands einer klimaneutralen Wärmeversorgung.

8 Kommunikationsstrategie und Akteursbeteiligung

8.1 Ziele der Kommunikationsstrategie

Ziel der ARGE ist es, die Kommunale Wärmeplanung in den acht Kommunen des Landkreises München koordiniert, effizient und dialogorientiert zu gestalten. Die Kommunikationsstrategie der ARGE Wärmewende und Geothermie verfolgte daher das Ziel, alle relevanten Akteure frühzeitig und zielgerichtet in den Prozess einzubinden.

Im Einzelnen werden mit der Kommunikationsstrategie folgende Ziele verfolgt:

- **Koordination und Einheitlichkeit**
  Sicherstellung eines einheitlichen öffentlichen Auftritts der beteiligten Kommunen der ARGE durch Zentralisierung der Öffentlichkeitsarbeit. Nutzung von Synergien zwischen den beteiligten Kommunen (gemeinsame Öffentlichkeitsarbeit, zentrale Informationsplattformen, abgestimmte Pressearbeit), um Ressourcen zu bündeln und Kommunikationsaufwand zu reduzieren.
- **Beteiligung und Akzeptanz**
  Förderung der aktiven Beteiligung relevanter Zielgruppen (z. B. Bürger, Energieversorger, Wirtschaft, Wohnungswirtschaft) durch zielgruppenorientierte Kommunikationsformate, um eine breite, öffentliche Akzeptanz und Mitwirkungsbereitschaft zu stärken.
- **Interne Kommunikation und Wissensaustausch**
  Aufbau einer effizienten internen Kommunikationsstruktur innerhalb der ARGE zur kontinuierlichen Abstimmung, Wissensweitergabe und Entscheidungsfindung zwischen Verwaltung, dem Dienstleister und politischen Gremien.

8.2 Bestandsanalyse Kommunikation in der ARGE Wärmewende und Geothermie

8.2.1 Vorliegende Konzepte und existierende Projekte

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden die nachfolgenden Konzepte und Projekte, die aufgrund ihrer Inhalte Berührungspunkte mit der kommunalen Wärmeplanung in den acht Kommunen haben könnten, hinsichtlich der Ausgestaltung des Themengebietes Kommunikation analysiert.

- Vorliegende Klimaschutzkonzepte
- Klimainitiative 29++ des Landkreises München
- KEuKo (kommunale Energiewende unterstützende Kommunikation)
- GIGA-M

8.2.2 Vorliegende Klimaschutzkonzepte

Mit Ausnahme der Kommune Aying haben alle acht Kommunen ein Klimaschutzkonzept erstellt. In diesen Klimaschutzkonzepten sind Hinweise zur Umsetzung von Kommunikation im Rahmen des Klimaschutzes sowie eine Analyse der Akteurspartner enthalten, aber in den meisten Fällen keine strategisch-konzeptionellen Informationen zur Kommunikation des Themas Wärmewende. Ein positives Beispiel für

eine im Rahmen eines Klimaschutzkonzeptes entwickelte Kommunikationsstrategie zeigt das Klimaschutzkonzept der Gemeinde Taufkirchen, das Vorschläge für eine zielgruppengerichtete Kommunikation aufzeigt, die sich auch auf die Kommunikationsstrategie der Kommunalen Wärmeplanung übertragen lassen.



	Verwaltung	Bürger	Politik	Gewerbe, Dienstleistung Handel
Informieren	Kampagnen, Exkursionen, Vorträge	Flyer, Info-Material, Vorträge, Ausstellungen	Kampagnen, Exkursionen, Vorträge	Flyer, Info-Material, Vorträge, Kampagnen
Beteiligen	Arbeitsgemeinschaften, Netzwerke	Gesellschaften, Bürgerbeteiligung	Gemeinderatssitzung, Klausurtagungen	Arbeitsgemeinschaften, Netzwerke
Motivieren	Informieren	Förderungen, Wettbewerbe, Ausstellungen	Informieren, Kampagnen	Förderungen, Wettbewerbe

Abbildung 55: Auszug aus dem Klimaschutzkonzept der Kommune Taufkirchen

8.2.3 Klimainitiative 29++ des Landkreises München

Im Rahmen der Klimainitiative 29++ des Landkreises München fand eine vergleichsweise umfangreiche Kommunikation in/mit den Kommunen zu dem Thema Klimaschutz in Form von Veröffentlichungen, Konferenzen oder Förder- und Infoprojekten statt. Eine eindeutige, eigenständige Kommunikationsstrategie der Klimainitiative 29++ in Form eines separaten, öffentlich zugänglichen Dokuments existiert jedoch nicht. Die Kommunikation zu dem Thema Wärmewende erfolgte im Wesentlichen über Projekte und Formate wie beispielsweise Publikationen und Web-Bereitstellungen, die konkret von der Energieagentur Ebersberg-München gGmbH abgewickelt wurden.

Für die Kommunikation der kommunalen Wärmeplanung von besonderer Relevanz ist die institutionelle Verankerung des Themas Kommunikation durch Einführung einer zusätzlichen Kompetenzstelle der Energieagentur Ebersberg-München gGmbH. Seit Anfang 2018 ist diese für beide Landkreise aktiv und unterstützt die Kommunen in der Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit sowie der Begleitung von Projekten.

8.2.4 KEuKo (kommunale Energiewende unterstützende Kommunikation)

www.keuko.hm.edu/hoehenkirchen-siegertsbrunn

Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt wurde im Zeitraum vom 01.04.2022 bis zum 30.04.2024 von der Hochschule München in Zusammenarbeit mit der Kommune Höhenkirchen-Siegertsbrunn eine wissenschaftliche Studie zu der Kommunikation der kommunalen Energiewende erarbeitet. Diese Studie wurde analysiert und im Januar 2025 wurde ein Interview mit den beteiligten Professoren Prof. Dr. Palm und Prof. Dr. Brandstetter zum Verständnis der verwendeten Kommunikationskanäle geführt. Für die Kommunikationsstrategie der KWP lassen sich aus der Studie mehrere zentrale Schlussfolgerungen ableiten. Für die erfolgreiche Umsetzung der in der kommunalen Wärmeplanung definierten Zielszenarien ist es entscheidend, die unterschiedlichen Zielgruppen klar zu identifizieren und differenziert anzusprechen. Hausbesitzer, Investoren, Mieter sowie Gemeindevertreter verfügen jeweils über eigene Interessenlagen, Informationsbedarfe und Entscheidungslogiken. Entsprechend müssen Kommunikationsinstrumente, Botschaften und Formate zielgruppenspezifisch gestaltet werden und über zeitnahe Ermittlung von Informationen Transparenz schaffen. Darüber hinaus sollte Kommunikation im Kontext der kommunalen Wärmeplanung aber nicht allein auf Informationsvermittlung beschränkt bleiben. Vielmehr ist es notwendig, Beteiligung aktiv zu fördern und Akzeptanz aufzubauen. Insbesondere bei sensiblen und investitionsintensiven Themen wie dem Auf- und Ausbau von Wärmenetzen und der Erschließung neuer Wärmequellen spielen Vertrauen, Verständlichkeit und Mitgestaltungsmöglichkeiten eine zentrale Rolle. Hierzu wird eine dialogorientierte Kommunikation, die Fragen aufgreift, Unsicherheiten ernst nimmt und unterschiedliche Perspektiven integriert, erforderlich.

8.2.5 GIGA-M (Großräumige Integrierte Gesamt-Analyse des tiefengeothermischen Potentials und seiner synergetischen Nutzung im Großraum München)

www.giga-m.de

Das Projekt GIGA-M ist ein groß angelegtes Forschungs- und Analysevorhaben zur Tiefengeothermie im Großraum München mit klar definierten Zielen zur Wärmewende in der Region. Als Partner sind u. a. die Stadtwerke München GmbH (SWM), die Energieagentur Ebersberg-München gGmbH (EA EBE-M), das Landratsamt München sowie die Energie-Wende-Garching GmbH (EWG) beteiligt. Mit der SWM ist ein wesentlicher Akteurspartner der vorliegenden Wärmeplanung an diesem Projekt beteiligt. Ein Arbeitspaket des Projekts (01.02.2024 bis 31.01.2028) umfasst auch das Thema Kommunikation mit Grundstückseigentümern sowie die Genehmigungsprozesse und Öffentlichkeitsarbeit der Seismik-Kampagne, mit der Zielsetzung, Entscheidungsträger, Verwaltungen und die Öffentlichkeit gezielt zu informieren und einzubeziehen. Während der Laufzeit der KWP kam es auf Grund des noch nicht fortgeschrittenen Stadiums des Projektes zu keinem Austausch zwischen den beteiligten Kommunen und den Projektverantwortlichen zu dem Thema Kommunikation. In Putzbrunn kam es zu einem Austausch, in welchem das Vorgehen besprochen wurde und auch die Einbindung der Bevölkerung thematisiert wurde. Mit Fertigstellung der Kommunalen Wärmeplanung und Definition der Zielszenarien wird es zwingend erforderlich, dass insbesondere die ARGE-Kommunen, für die Fernwärme aus Geothermie eine wesentliche Wärmequelle darstellt, einen regelmäßigen Austausch mit diesem Projekt organisieren. Die direkte Kommunikation mit dem Projekt GIGA-M sollte nach Verabschiedung des Wärmeplans über die Energieagentur und den Schlüsselakteur SWM erfolgen.

Darüber hinaus sollte die Gemeinde Putzbrunn mit Unterstützung der ARGE die im Kapitel 9 Verstetigungsstrategie genannten Maßnahmen zur Kommunikation umsetzen.

8.2.6 Sachstand der Bürgerbefragungen bei Projektstart

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurde durch den Dienstleister recherchiert, welche Kommunen bereits im Vorfeld Bürgerbefragungen zu dem Thema kommunale Wärmeplanung generell oder zu konkreten Projekten durchgeführt haben.

Tabelle 17 zeigt eine Übersicht über bekannte Bürgerbefragungen vor Beginn der Kommunalen Wärmeplanung in den acht Kommunen.

Tabelle 17: bekannte Bürgerbefragungen- **Kommune**	**Aying**	**Brunnthal**	**Grasbrunn**	**Hohenbrunn**	**Höhenkirchen-Siegertsbrunn**	**Neubiberg**
Art der Bürgerbefragung	Umfrage Nah- und Fernwärme	Umfrage Wärmenetz	Umfrage Technopark	Quartierskonzept	Umfrage Nah- und Fernwärme	Bürgerbefragung zu Wärmenetz

Im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung wurde in der Gemeinde Putzbrunn im Projekt eine zusätzliche Bürgerbefragung über den Dienstleister durchgeführt, deren Ergebnisse in Kapitel 3.8 erläutert wurden.

8.3 Kommunikationsphasen im Projekt Wärmeplanung der ARGE

In der nachfolgenden Tabelle 18 sind die Kommunikationsphasen im Zeitraum des Projektes (bis einschließlich Phase 5) und in der zukünftigen Verstetigungsphase des Projektes dargestellt. Die Beschreibung der Kommunikationsphasen sechs und sieben erfolgt in den Kapiteln 8.5 und 8.6.

Tabelle 18: Kommunikationsphasen

Phase	Ziel	Hauptzielgruppen	Kommunikationsschwerpunkte/ Inhalte
1. Projektvorbereitung	Projektorganisation, Legitimation, interne Abstimmung	Verwaltungsspitze, Fachämter, interessierte Öffentlichkeit	Projektziele, Zuständigkeiten, Motivation
2. Bestandsanalyse	Datenerhebung und Basisverständnis schaffen, Fragebogen-Aktionen, um Bürger frühzeitig einzubinden	Fachämter, Energieversorger, Betreiber von Nah- und Fernwärmenetzen, Gemeinderat, interessierte Öffentlichkeit	Bestandsdaten, Zuständigkeiten, Transparenz, GIS-System, Aufzeigen existierender Wärmenetze und Wärmebedarfe
3. Potenzialanalyse	Identifikation lokaler Chancen/Entwicklung und Bewertung von Zukunftsoptionen	Fachämter, Gemeinderat, Verwaltungsspitze, ausgewählte Fachakteure	Lokale Potenziale, Abwärme, Fokusgebiete, Dialog
4. Zielszenarien und Maßnahmensteckbriefe	Ableitung priorisierter Maßnahmen und Verantwortlichkeiten	Verwaltungsspitze, ausgewählte Fachakteure	Priorisierung, Wirtschaftlichkeit, Zuständigkeiten
5. Verabschiedung (formaler Beschluss)	Politische und öffentliche Legitimation des Wärmeplans	Gemeinderat, Verwaltung, interessierte und betroffene Öffentlichkeit	Beschluss, vorgeschriebene Veröffentlichung gemäß § 34 WPG im Internet, Feedback
6. Umsetzung	Realisierung der Maßnahmen und Projektkommunikation	Eigentümer, Fachämter, betroffene Öffentlichkeit, Fördermittelgeber	Bau, Förderung, Beteiligung
7. Monitoring und Fortschreibung	Kontrolle, Evaluierung und Weiterentwicklung	Verwaltung, Politik, interessierte Öffentlichkeit	Erfolgsmeldung, Transparenz, Weiterentwicklung

Die für die Kommunikation des Wärmeplans und dessen Umsetzung und Verstetigung wesentliche Phase ist die Verabschiedung des Wärmeplans nach der gesetzlich vorgeschriebenen 30-tägigen Veröffentlichung. Sie bildet als Abschluss der kommunalen Wärmeplanung das Scharnier zwischen Planung und möglicher Umsetzung von Zielszenarien. Es wird daher im Rahmen der Verstetigung des Wärmeplans empfohlen, aufgrund der regionalen Unterschiede und Ergebnisse den Bürgern in zwei auf die jeweiligen Regionen zugeschnittenen abschließenden Dialogveranstaltungen die Ergebnisse vorzustellen. Ein erstes Konzept für die Durchführung einer Dialogveranstaltung, die unter Einbindung relevanter Fachakteure erfolgen sollte, wurde in einem Jour Fixe den Klimaschutzmanagern im Oktober 2025 vorgestellt (siehe hierzu Kapitel 8.6).

8.4 Kommunikationsmatrix

Zu Beginn des Projektes wurde durch den Dienstleister eine Kommunikationsmatrix für die Kommunikation mit möglichen Akteuren im Projekt erstellt, die in der nachfolgenden Tabelle 18 zusammengefasst ist und die Basis für die Umsetzung der weiteren Kommunikation im Projekt darstellt.

Tabelle 19: Akteure der kommunalen Wärmeplanung (konkrete Akteure der Gemeinde Putzbrunn siehe Stakeholder-Matrix, Abbildung 57)

Akteur	Rolle im Projekt	Informationsbedarf typische Fragen	Kommunikationsziel	Botschaften und Inhalte	Beteiligungsformat
Projektteam (intern)	Operative Umsetzung, Datenauswertung, Konzeptentwicklung	Aufgaben, Fortschritte, offene Punkte, Zuständigkeiten	Koordination, Transparenz und effiziente Zusammenarbeit	Arbeitsfortschritt, Probleme, nächste Schritte	Regelmeetings (Jour Fixe), E-Mail, Projektmanagement-Tool
Verwaltungsspitze (Bürgermeister, Landrat)	Politische und strategische Steuerung	Übersicht über Fortschritte, Risiken, Handlungsoptionen	Unterstützung, Legitimation sichern	Entscheidungsvorlagen	Lenkungsausschuss, Kurzberichte
Fachämter (Bauamt, Umwelt, Klimaschutzmanagement)	Fachliche Mitwirkung, Datenbereitstellung	Schnittstellen, Anforderungen, Planungsergebnisse, Sachstände	Einheitliche Datenbasis, fachliche Abstimmung	Datenstandards, Maßnahmenideen, Zuständigkeiten	AG-Sitzungen, Abstimmungstermine
Politische Gremien (Gemeinderat, Ausschüsse)	Beschlussfassung, politische Bewertung	Bestandsanalyse, Ziele, Szenarien, Bürgerfeedback durch 30-tägige Auslegung des Berichtes	Entscheidungen politische Legitimation	Ergebnisse, Empfehlungen, Umsetzungswege	Sitzungsvorlagen, Präsentationen
Öffentlichkeit interessierte Bürger, Medien, lokale Initiativen	Allgemein interessierte Personen, Medienvertreter, Vereine, Interessengruppen	„Wie ist der Stand der kommunalen Wärmeplanung?“, „Welche Ziele verfolgt die Gemeinde?“, „Wie kann ich mich beteiligen?“	Verständnis und Akzeptanz für das Gesamtvorhaben schaffen, Transparenz, Partizipation	Ziele der KWP, Klimaschutzbeitrag, Fortschritte, Beteiligungsmöglichkeiten	Fragebögen, Newsletter, Website Pressemitteilungen, Social Media Infoveranstaltungen
Industrie, Gewerbe, Wohnungswirtschaft	Fachakteure, potenzielle Umsetzungspartner, Wärmenutzer	Anschlussmöglichkeiten, Förderkulisse	Kooperationen fördern, Investitionen anregen	Technische und wirtschaftliche Optionen, Förderprogramme, Pilotprojekte	Fachdialoge, Rundschreiben, persönliche Gespräche, Unternehmensforen
Versorger, Netzbetreiber, Wärmelieferanten	Kernakteur, Datenlieferanten und zentrale Umsetzungspartner	Geodaten, Bestandsnetze, Ausbauplanung	Koordination, Synergien nutzen	Technische Schnittstellen, geplante Maßnahmen, Rollenklärung	Fachgespräche Strategiegespräche

8.5 Akteurspartneranalyse

Die Akteurspartneranalyse dient dazu, alle relevanten Akteure und Partner für die Wärmeplanung der ARGE Wärmewende und Geothermie zu identifizieren und deren Einfluss, Interessen und Betroffenheit zu verstehen.

Sie ist damit die Grundlage für die Umsetzung der in der Kommunikationsmatrix vorgeschlagenen Beteiligungsformate für die Einbindung der Akteure.

Die Akteurspartneranalyse verlief in drei Schritten. Ein vierter, ebenfalls dargestellter Schritt wird im Rahmen der Verstetigung der Wärmeplanung in den Kapiteln 8.6 und 9 erläutert. Die Schritte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 20: Schritte der Akteursbeteiligung

Schritt	Ziel / Inhalt	Ergebnisse / Instrumente
1. Identifikation und Typisierung/Kategorisierung der Akteure	Sammlung aller potenziellen Akteure/laufende Projekte und Organisationen, die Einfluss, Wissen/Daten oder Interesse am Thema Wärmeplanung haben, Zuordnung zu Akteursgruppen und Abfrage der für Wärmeplanung relevanten Daten	Akteursliste (Mapping) Akteurscluster (intern, extern, Fachakteur) Übersicht über vorhandene Daten, Konzepte
2 Klassifizierung der Akteure	Einschätzung nach Kriterien: Einfluss, Betroffenheit, Fachkompetenz, Ressourcen, Kooperationsbereitschaft, Kommunikationsbedarf	Matrix der Akteurspartner in den Kommunen, Einfluss-Betroffenheits-Matrix
3 Ableitung von Kommunikations- und Einbindungsstrategien	Festlegen, in welchem Format und wann die Akteure beteiligt oder informiert werden	Kommunikationsmatrix, zielgruppenorientierte Kommunikation, Beteiligungsplan
4 Verstetigung und Fortschreibung siehe Kapitel 8.6 und 9	Einbindung relevanter Fachakteure in die mögliche Umsetzung, Beteiligung der „Betroffenen“	Verstetigung des Akteurspartnernetzwerkes, nachhaltige Wärmeplanung

Die Schritte eins bis drei erfolgten in Analogie zu dem Kommunikationsleitfaden des kommunalen Kompetenzzentrums für Wärmeplanung (KWW) in Halle. www.kww-halle.de Entsprechend der Bedeutung der Akteure erfolgte eine Einbindung in den jeweiligen Phasen der kommunalen Wärmeplanung.

Die folgende Abbildung 56 zeigt, als Auszug einer Präsentation in einem internen Jour Fixe mit den Klimaschutzmanagern und einer Präsentation in den jeweiligen Gemeinderäten, wie die erfolgte Beteiligung der Akteure umgesetzt wurde.

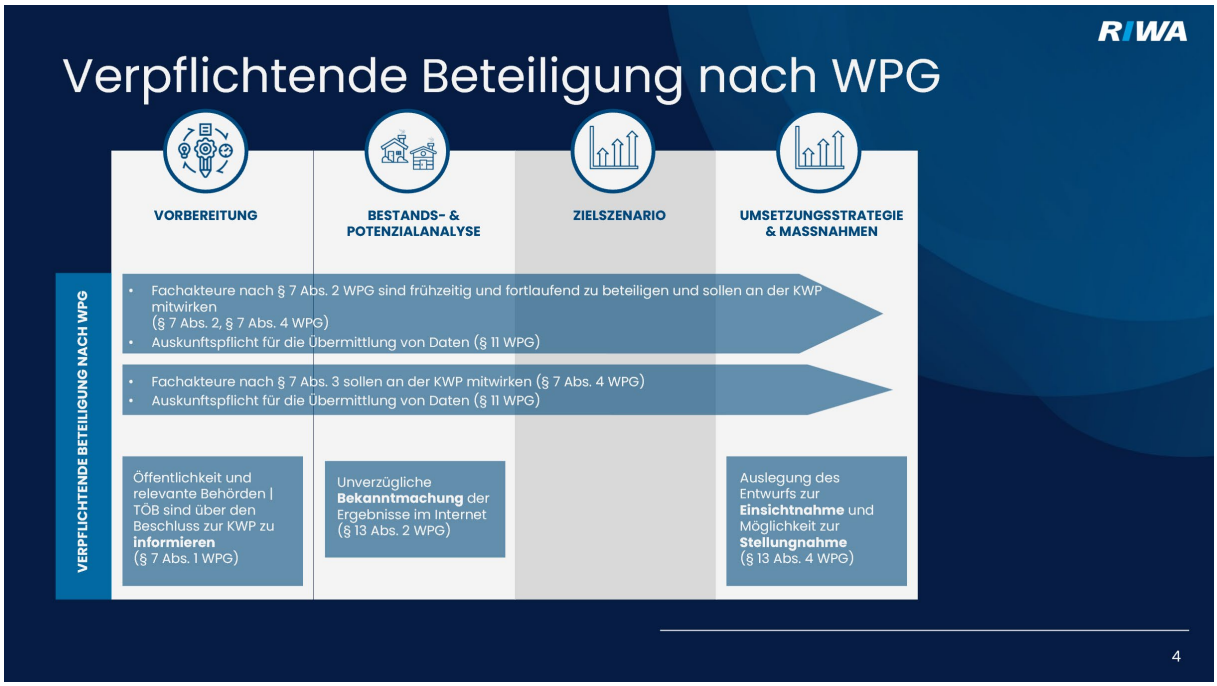


Abbildung 56: Umsetzung der verpflichtenden Beteiligung nach WPG

8.6 Identifikation und Typisierung/Clusterung der Akteure

Bereits zu Beginn des Projektes im Januar 2025 erfolgten Kick-off-Termine in den acht Kommunen. Mit den Mitarbeitern der Verwaltung wurde anhand eines Fragebogens analysiert, welche potenziellen Akteure einen Einfluss auf die Wärmeplanung in ihrer Kommune haben könnten oder über für die Bestandsanalyse relevantes Wissen/Daten verfügen.

In einem zweiten Schritt erfolgte dann eine kommunenspezifische Internetrecherche, in der im Rahmen einer systematischen Recherche über interne Quellen wie beispielsweise Beschlüsse, vorliegende Klimaschutzkonzepte und Energienutzungspläne oder externe Quellen wie beispielsweise veröffentlichte, bereits erfolgte Präsentationen der Akteure in den Kommunen, Webinare, Medienberichte und Fachveranstaltungen weitere potenzielle Akteure und Informationen über bereits erfasste Akteure ermittelt wurden. Die Ergebnisse wurden in einer Präsentation festgehalten und mit den Klimaschutzmanagern der jeweiligen Kommune besprochen. In Analogie zu den Vorgaben des KWW-Leitfadens erfolgte bereits zu diesem Zeitpunkt eine Clusterung der Akteure der Wärmeplanung für die acht Kommunen in die funktionalen Gruppen Interne Verwaltung/Öffentlichkeit und Fachakteure bzw. Kernakteure.

Bereits bei der Sammlung der Akteure wurde eine erste Zuordnung zu Akteurstypen vorgenommen (z. B. Verwaltung, Wirtschaft, Versorger, Öffentlichkeit). Diese frühe Klassifizierung (s. nachfolgende Tabelle 21) ermöglichte es, die anschließende Bewertung gezielter vorzunehmen. So wurden auch bereits in der Bestandsanalyse schon umfassende, auf den Akteur zugeschnittene Fragenkataloge versendet.

Tabelle 21: Akteurstypen

Akteurs Typ	Beschreibung / Beispiele	Bedeutung für Kommunikation
Kernakteur	Versorger, Wärmelieferanten, Verwaltungsspitze, Fachplaner	Enge Abstimmung, hohe Kommunikationsintensität
Fachakteur	Bauamt, Wohnungswirtschaft	Fachliche Einbindung, Datenbereitstellung
Mögliche Kooperationsakteure/ Wärmekunden	Produzierende Unternehmen mit hohem Wärmebedarf, Institutionen	Einzelinterviews zur Klärung des zukünftigen Wärmebedarfs bei Akteuren, die sich hierzu bereit erklärt haben
Öffentlichkeit – betroffen	Eigentümer in potenziellen Wärmenetzgebieten	Informations- und Dialogformate vor Ort durch Kernakteure und Verwaltung
Öffentlichkeit – interessiert	Beobachter, Bürger	Regelmäßige allgemeine Information durch die Behandlung in dem Gemeinderat und der Öffentlichkeitsarbeit
Politische Akteure	Gemeinderat, Ausschüsse	Entscheidungsvorbereitung, Legitimation

Für alle acht Kommunen wurden Präsentationen über die Zwischenergebnisse der Akteurs-Partneranalyse durchgeführt, die als Grundlagen für die im nächsten Schritt erfolgende gezielte Einordnung der Akteure dienten.

8.7 Einordnung der Akteure

Auf Basis der vorliegenden Informationen wurde eine Tabelle erstellt, in der die recherchierten Informationen zu den Akteuren abgelegt wurden. Die Inhalte dieser im elektronischen Anhang der Wärmeplanung veröffentlichten Tabelle wurden mit den Klimaschutzmanagern abgestimmt. Insgesamt wurden für die acht Kommunen 61 Akteure identifiziert. Diese wurden dann nach abgestimmten Kriterien klassifiziert und für die jeweilige Kommune in einer Stakeholder-Matrix visualisiert. Diese Matrix diente dazu, die existierenden Akteure nach ihrem Einfluss und ihrem Interesse zu klassifizieren. Die nachfolgende Abbildung zeigt das Ergebnis einer Stakeholder-Matrix für die Kommune Putzbrunn. Diese Matrix wurde analog für alle acht Kommunen erstellt und in der Präsentation der Bestandsanalyse in den jeweiligen Gemeinderäten gezeigt.

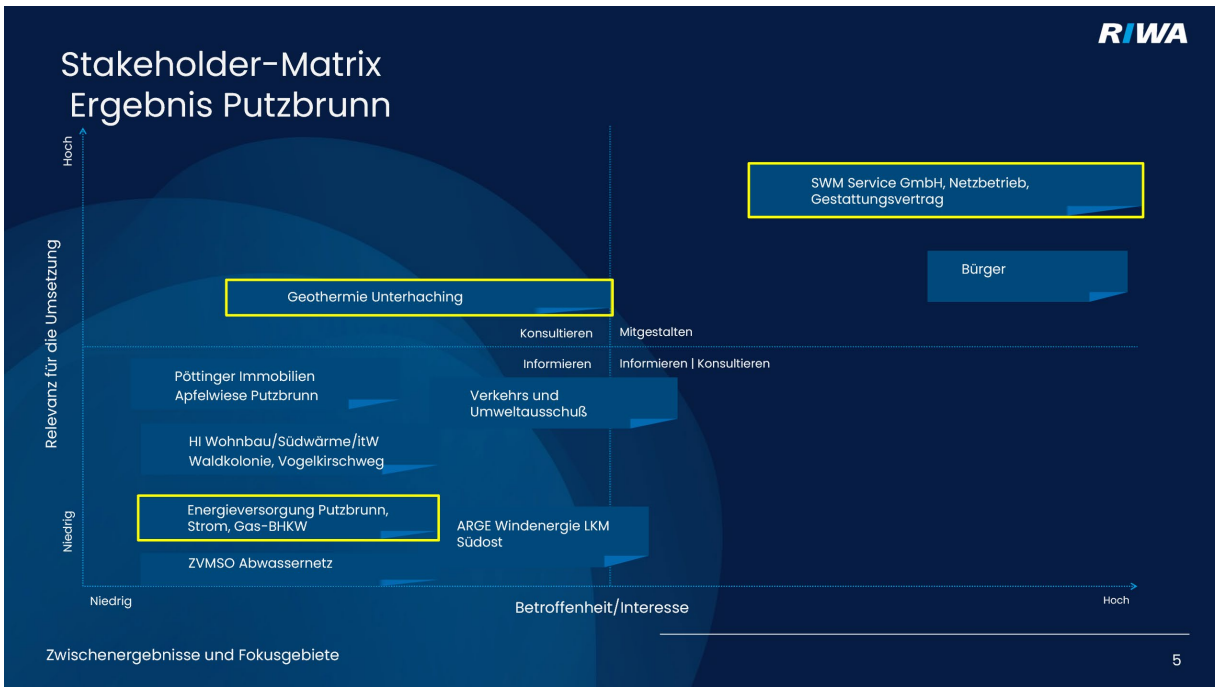


Abbildung 57: Stakeholder-Matrix der Gemeinde Putzbrunn

8.8 Ableitung von Einbindungsstrategien der Akteure

Je nach Akteursgruppe und Bewertung wurde in der Phase der Potenzialanalyse und der Ermittlung der Zielszenarien festgelegt, wie intensiv und in welcher Form welche Akteure in die Definition der Zielszenarien einbezogen wurden.

Tabelle 22: Formate der Akteurseinbindung

Akteurs Typ	Rolle	Einbindungsformate	Kommunikationsintensität
Kernakteure (hoher Einfluss + hohe Betroffenheit)	Fachakteur mit dominierendem Einfluss,	bilaterale Abstimmungen, Strategiediskussionen	Hoch
Fachakteure (mittlerer Einfluss + hohe Fachkompetenz)	Fachliche Beratung, Datenlieferanten	Fachspezifische Interviews, Erläuterung der Szenarien	Mittel
Informationsakteure (geringer Einfluss + hohes Interesse)	Multiplikatoren, Öffentlichkeitsarbeit	Infoveranstaltungen nach Fertigstellung des Wärmeplans	Mittel
Randakteure (geringer Einfluss + geringes Interesse)	Beobachter, formale Information	Presse, Website	Niedrig

Für die Gemeinde Putzbrunn bedeutet dies, dass im Wesentlichen mit dem Kernakteur SWM wegen der Bereitstellung von Fernwärme und der Transformation des Gasnetzes weitere Gespräche zur Konkretisierung der Zielszenarien geführt wurden.

8.9 Beschreibung der Akteure

8.9.1 Interessierte Öffentlichkeit

Unter Öffentlichkeitsarbeit mit der interessierten Öffentlichkeit wird im Rahmen dieser Kommunikationsstrategie verstanden, alle interessierten Bürger zu informieren und zu überzeugen**,** um Verständnis, Vertrauen und Akzeptanz zu schaffen. Der Kommunikationsfluss ist Top-down, d. h. von der Kommune an die Bürger. Mögliche Instrumente sind im Wesentlichen eine Kommunikation über die Website, Pressearbeit oder Social Media (Prüfung der Umsetzbarkeit nach Kapazität). In einer mit dem Auftraggeber zu Beginn des Projektes erfolgten Abstimmung wurde festgelegt, dass die Kommunikation/Öffentlichkeitsarbeit mit der interessierten Öffentlichkeit in diesem Projekt im Wesentlichen durch den internen Kommunikationskanal der ARGE, der Energieagentur München Ebersberg gGmbH (Team Öffentlichkeitsarbeit & Bildung), erfolgen soll. Eine bereits im Vorfeld des Projektes existierende Website der ARGE www.arge-waermewende.de wurde genutzt, um eine Pressemitteilung zum Start des Projektes www.landkreis-muenchen.de „ARGE Geothermie und Wärmewende“ bringt Wärmewende voran), die Ergebnisse der Meilensteine-Bestandsanalyse sowie die Ergebnisse der Zielszenarien in den acht Kommunen zu veröffentlichen. Durch den Dienstleister erfolgten fachliche Inputs (Kurzbeschreibung zur Umsetzung in der Meilensteindarstellung sowie einheitliche Vorlagen für eine Präsentation in den Gemeinderäten). Zielsetzung war es, die Präsentation der Inhalte und die Form der Darstellung im Projekt auf den Webseiten der Kommunen möglichst einheitlich zu gestalten. In der Entscheidungshoheit der jeweiligen Kommune lag es, ob die Inhalte auf der ARGE-Website direkt veröffentlicht wurden oder alternativ auf die Gemeindewebsite verlinkt wurden. In den meisten Fällen erfolgte eine abgestimmte Darstellung auf der Website der Kommune.

8.9.2 Betroffene Öffentlichkeit

Die betroffene Öffentlichkeit umfasst im Gegensatz zur interessierten Öffentlichkeit alle Personen, Haushalte, Eigentümer und Unternehmen, die in Gebieten leben oder wirtschaften, in denen im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung in den Zielszenarien konkrete Maßnahmen aufgezeigt werden.
Das betrifft insbesondere Eigentümer von Gebäuden in potenziellen Wärmenetz-Ausbaugebieten, Bewohner in Quartieren, in denen Umstellungsmaßnahmen (z. B. von Öl-/Gasheizung auf Fernwärme oder Wärmepumpe) oder ein Anschluss an ein Wärmenetz vorgesehen ist, und Wohnungsunternehmen, die im Gebiet Immobilien verwalten.

Diese Gruppe unterscheidet sich von der interessierten Öffentlichkeit dadurch, dass ihre individuellen Entscheidungen (z. B. Heizungstausch, Anschlussentscheidung, Investition) direkt von der kommunalen Wärmeplanung beeinflusst werden könnten, oder sie bereits heute in Gebieten mit einem Fern- oder Nahwärmeanschluss leben. Für diese Zielgruppe kann mit der Veröffentlichung des Wärmeplans eine Veränderung in ihrer Wärmebedarfsdeckung resultieren. Daher muss diese Zielgruppe im Gegensatz zur interessierten Öffentlichkeit nach Verabschiedung des Wärmeplans intensiv in dessen Umsetzung und Verstetigung als aktiver Akteur in den Transformationsprozess einbezogen werden. Je nach Definition des Zielszenarios können zu Beginn der Wärmeplanung „Interessierte Bürger“ zu „Betroffenen Bürgern“ werden. Tatsächlich Betroffene benötigen konkrete, persönliche und handlungsorientierte Informationen.

Zur Beantwortung der Frage „Was heißt das konkret für mich?“ sollten daher nach Abschluss der Kommunalen Wärmeplanung geeignete Kommunikationsformate durch die ARGE unter Einbeziehung der Kommunen entwickelt werden (s. hierzu auch Kapitel 9 Verstetigungsstrategie).

Die nachfolgende Abbildung 58 stellt abschließend die Ziele und Kanäle der Öffentlichkeitsarbeit in den beiden Zielgruppen dar. Nach Verabschiedung der Kommunalen Wärmeplanung wird empfohlen, diese Differenzierung in der Öffentlichkeitsarbeit gemeinsam mit der ARGE für den weiteren Ausbau der Wärmenetze in der Gemeinde Putzbrunn umzusetzen.

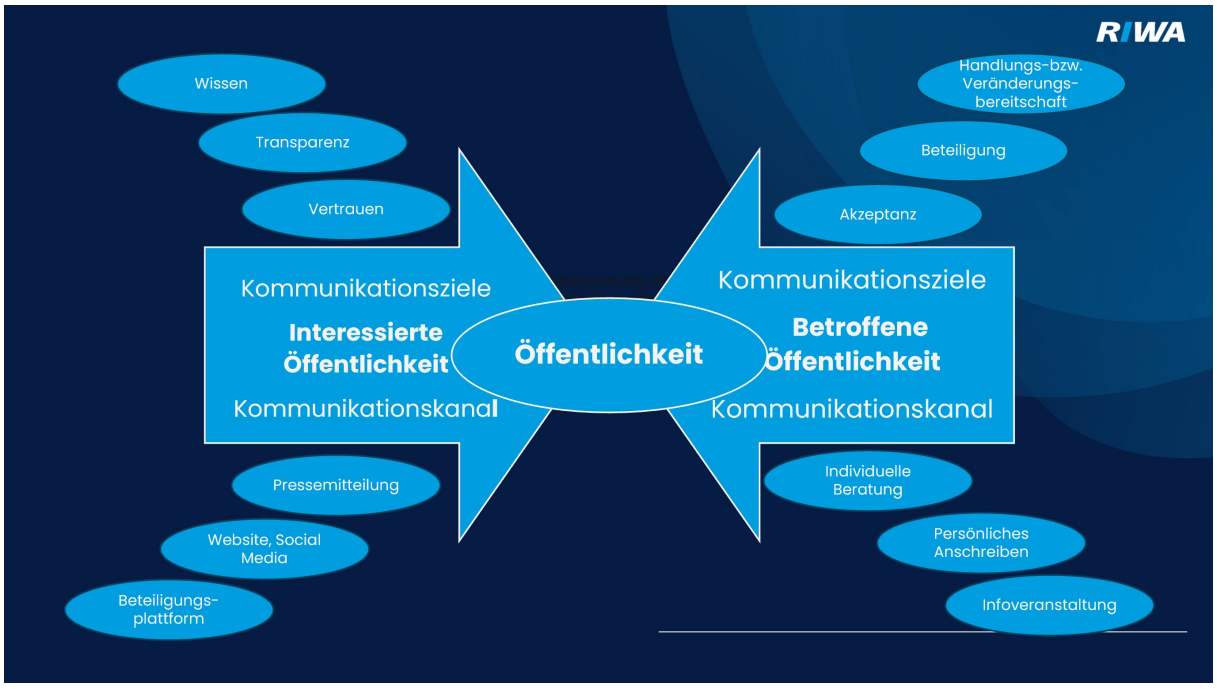


Abbildung 58: Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit

8.9.3 Projektteam / ARGE

Teamzusammensetzung und verwendete IT-Tools

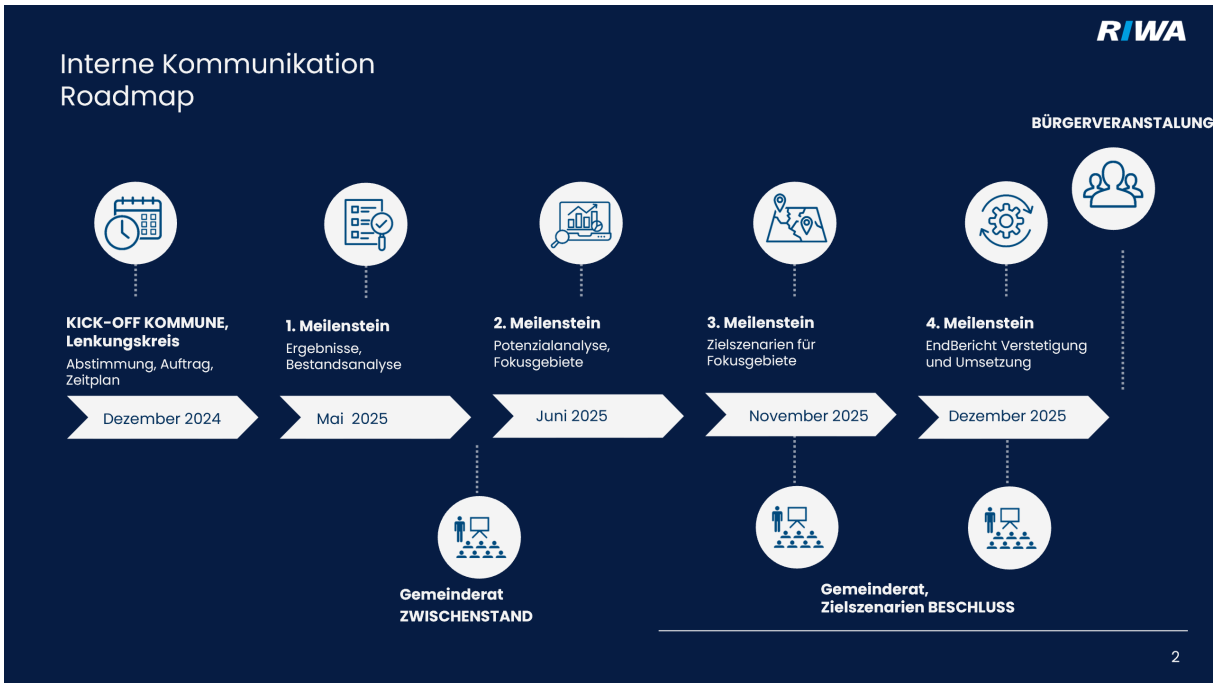
Zu Beginn des Projektes wurde die interne Kommunikation mit der Zielsetzung, eine effiziente Zusammenarbeit und klare Rollen innerhalb des Projektes zu gewährleisten, festgelegt. Seitens des Auftragnehmers wurden die Klimaschutzmanager der sieben Kommunen sowie der Bürgermeister der Kommune Aying (in Aying wurde die Position des Klimaschutzmanagers erst im Spätsommer besetzt) und die Fachreferenten der Energieagentur und des Landratsamtes für die Themen Geothermie und Wärmeplanung als Kernteam definiert. Darüber hinaus wurde ein Lenkungsausschuss aus den Bürgermeistern der acht Kommunen, dem Landrat und den Entscheidungsträgern der Energieagentur gebildet.

Als digitale Kommunikations- und Projektplattform wurde nach einer Abstimmung mit den IT-Verantwortlichen der acht Kommunen seitens des Dienstleisters ein Microsoft Teams-Umgebung angelegt, in der alle relevanten Projektdokumente abgelegt wurden und über die neben der Kommunikation über E-Mail die interne Kommunikation erfolgte. Es wurde eine Kurzanleitung für die Arbeit mit Teams bereitgestellt.

Darüber hinaus erfolgte die Befüllung mit Bestandsdaten und der Visualisierung der Zielszenarien im RIWA GIS-System für jede der acht Kommunen. Die Klimaschutzmanager wurden geschult, so dass eine nachhaltige Nutzung der Ergebnisse des Wärmeplans gesichert wird.

Instrumente und Formate

Die nachfolgende Abbildung 59 gibt eine Übersicht über die abgestimmte Meilensteinplanung im Projekt (Roadmap) für die Finalisierung der Kommunalen Wärmeplanung und die gewählten Kommunikationsformate und Instrumente.



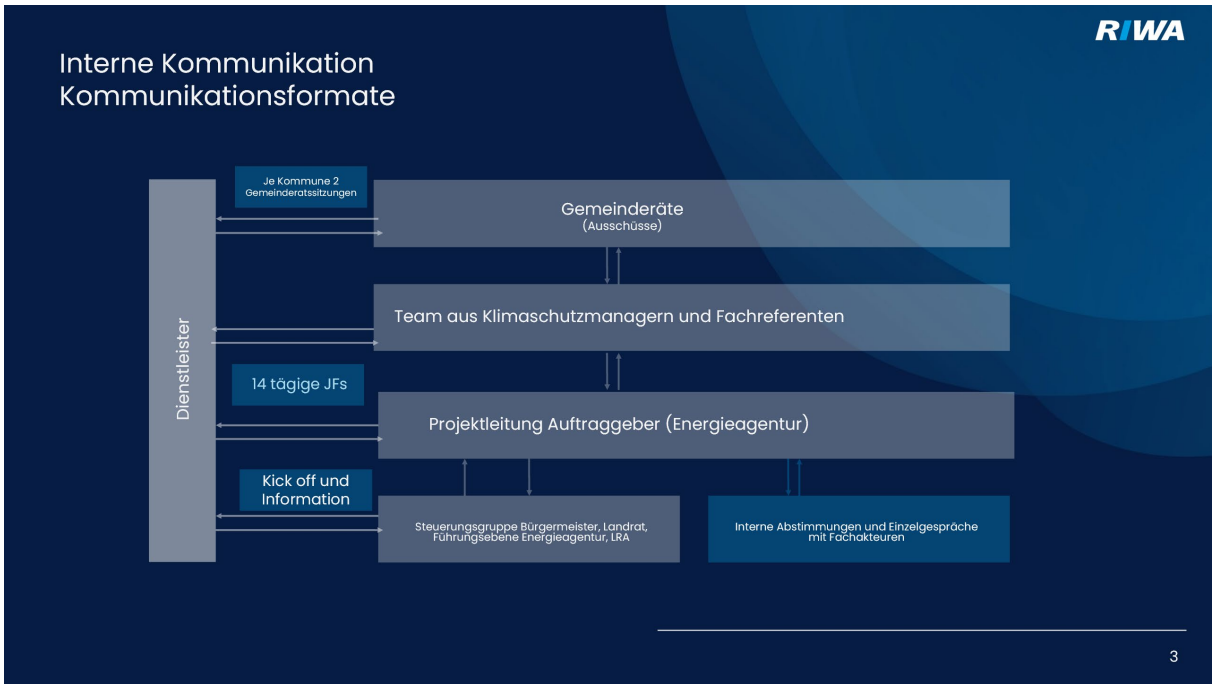


Abbildung 59: interne Kommunikation Meilensteinplanung und Kommunikationsformate

Die Kommunikation des Projektstatus erfolgte in regelmäßig (alle 14 Tage) durchgeführten Jour Fixes, in denen die Sachstände zu den Recherchen und Gesprächen mit den Akteurspartnern, die Ergebnisse der Bestandsanalyse sowie die abgestimmten Zielszenarien diskutiert wurden.

Durch die regelmäßige Kommunikation wurden eine frühzeitige Problemerkennung und die Nachvollziehbarkeit der Entscheidungen gewährleistet.

Darüber hinaus erfolgten in den ersten Januarwochen 2025 jeweils ein Kick-off-Termin in den acht Kommunen, an dem neben den Bürgermeistern auch Bauamtsleiter und die Klimaschutzmanager teilge-

nommen haben. Zielsetzung des Termins war es, die Vorgehensweise im Projekt zu erläutern und Datenquellen für die Bestandsanalyse zu identifizieren. Darüber hinaus erfolgte ein Kick-off-Termin mit dem Lenkungsausschuss, in dem die Meilensteinplanung im Projekt erläutert wurde, sowie jeweils zwei im Projektteam abgestimmte Präsentationen in den jeweiligen Gemeinderatssitzungen, in denen die Ergebnisse der Bestandsanalyse und die Potenzialanalyse mit ihren Zielszenarien diskutiert und verabschiedet wurden.

8.9.4 Kernakteur SWM

Nach Versendung eines abgestimmten Fragekataloges im Februar 2025 an die SWM während der Bestandsanalyse wurden diese ausgewertet und in Einzelfällen Rückfragen durch den Dienstleister gestellt.

Parallel erfolgten in dieser Phase sowohl Einzelgespräche zwischen der Gemeinde Putzbrunn und der SWM über strategische Fragestellungen als auch Gespräche zwischen Zielkunden der SWM in Putzbrunn zu Fernwärmelieferungen, deren Ergebnisse in den Zielszenarien berücksichtigt wurden.

Auf Basis der bereitgestellten Daten konnten jedoch die existierenden Leitungen (Fernwärme und Gas) der SWM im GIS-System hinterlegt werden. (s. hierzu auch Ergebnisse der Bestandsanalyse) Diese Informationen sind wesentlich für die Entwicklung der Zielszenarien.

Wie die nachfolgende Abbildung 60 aus dem Geoportal der SWM zeigt, verfügt die SWM über ein umfangreiches Fernwärmenetz in dem Konzessionsgebiet der ARGE-Kommunen.

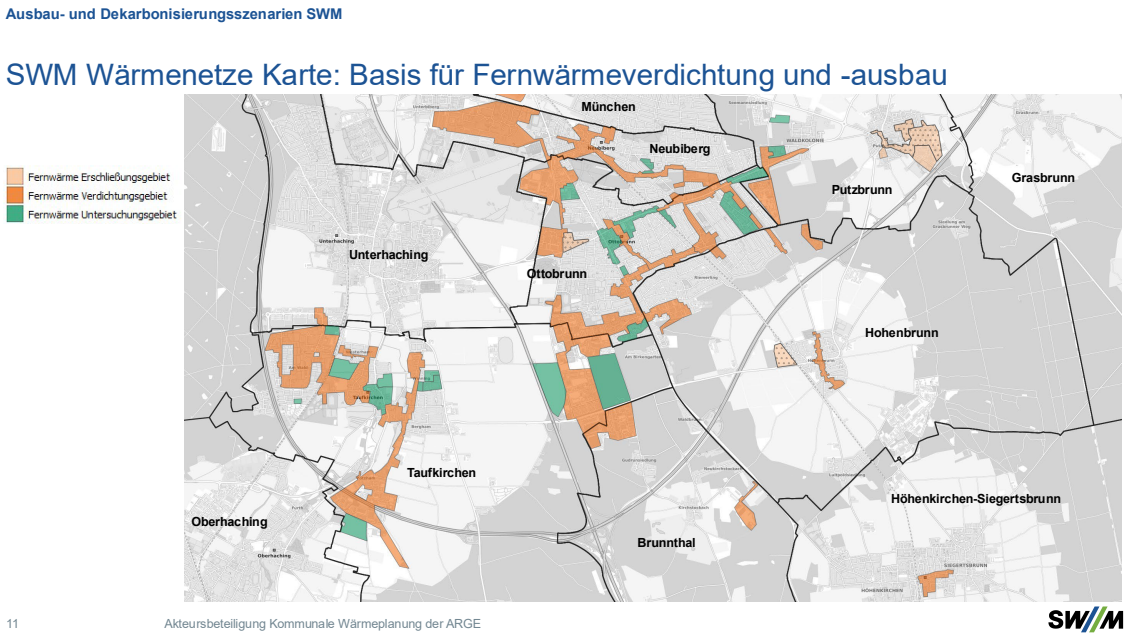


Abbildung 60: Fernwärmeverdichtung und Ausbau der SWM in den ARGE-Kommunen, Auszug aus der Präsentation der SWM, s. hierzu auch www.swm.de/unternehmen/waermenetze

Nach erfolgter Abstimmung mit dem Auftraggeber und der SWM konnte ein Abstimmungstermin mit der SWM am 16. Oktober organisiert werden. Dieser Termin hatte die Zielsetzung, der SWM die erstellten Zielszenarien vorzustellen und hierzu ein Feedback für mögliche Anpassungen oder Klarstellungen durch SWM zu erhalten. Des Weiteren konnten offene Fragen zu der Dekarbonisierungsstrategie für die Gas- und Fernwärmeversorgung der SWM geklärt werden.

8.9.5 Fachakteure in den ARGE Kommunen

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden für Fachakteure Fragebögen durch den Dienstleister erstellt und den Fachakteuren aus der Energieversorgung, der Wohnungswirtschaft und dem produzierenden Gewerbe zugesendet. Während der Erstellung der Zielszenarien erfolgten mit den nachfolgend aufgelisteten Fachakteuren weitere Einzelgespräche.

- Energienetze Bayern (Aying und Brunnthal)
- Ganser Gruppe (Aying und Brunnthal)
- Bernbacher (Hohenbrunn)
- Bayernwerk-Natur GmbH (Neubiberg, Putzbrunn)
- Geothermie Unterhaching (Neubiberg, Taufkirchen, Putzbrunn)
- Ayinger Brauerei, Mühlenbäckerei Aying (Aying)
- BayWa Energiedienstleistungen (Aying)
- Bayernwerk-Netz GmbH (alle Kommunen)
- GEMO, GNG (alle Kommunen, interne Präsentation für die ARGE)
- Fritzmeier Group (Aying)
- Peisser Nahwärme (Aying)
- BHKW Oswald (Aying)
- Biogas Moser (Aying, Höhenkirchen-Siegertsbrunn)
- CIMA (Taufkirchen, Höhenkirchen-Siegertsbrunn)
- Diverse Wohnungsbaugesellschaften (alle Kommunen)
- Energieagentur (alle Kommunen)
- Enercity (Hohenbrunn)

In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde entschieden, dass aus einer Kontaktaufnahme zu den ermittelten Fachakteuren aus der Wasserstoffwirtschaft in dem Konzessionsgebiet der ARGE Wärmewende und Geothermie kein Mehrwert für den kommunalen Wärmeplan entsteht, da keine Projekte in der Region geplant sind.

Mit der Geothermie Unterhaching erfolgten während der Laufzeit des Projektes bilaterale Gespräche zwischen den Vertretern der acht Kommunen. Im Rahmen der Akteurspartneranalyse wurde ein Gespräch mit dem Dienstleister und der Klimaschutzmanagerin der Kommune Neubiberg geführt und mögliche Formen einer Zusammenarbeit bei der Belieferung von Fernwärme und dem Ausbau/Betreib von Fernwärmenetzen diskutiert. Auf Grund ihrer geografischen Nähe zu den Kommunen Neubiberg, Putzbrunn und Taufkirchen und ihrer langjährigen Erfahrung in der kommunalen Wärmeversorgung sollten durch die ARGE nach Verabschiedung der Kommunalen Wärmeplanung weitere Gespräche über eine mögliche Kooperation mit der Geothermie Unterhaching geführt werden.

8.9.6 Fachakteure aus der Wohnungswirtschaft

Während der Bestandsanalyse zeigte sich, dass diverse Wohnungsbaugesellschaften und Bauträger in den acht Kommunen – kommunal oder privat organisiert – tätig sind. Wohnungsbaugesellschaften können – je nach vorliegenden Projekten – ein Bindeglied zwischen Planung und Umsetzung eines Wärmeplans darstellen, da sie als ein möglicher großer Wärmeabnehmer über Flächen- und Gebäudebestände mit hoher Relevanz für Wärmenetze und einen direkten Zugang zu Mietenden und Bewohnenden oder Gewerbetreibenden verfügen.

Nach Abstimmung mit den Kommunen im Rahmen der Entwicklung der Zielszenarien, haben die ansässigen Wohnungsbaugesellschaften und Bauträger jedoch keinen bzw. nur einen geringen Einfluss auf die diskutierten Zielszenarien. Daher erfolgten neben der Abfrage von Sanierungsszenarien im Bestand keine weiteren Gespräche mit den Gesellschaften. Die nachfolgende Tabelle 23 gibt eine Übersicht über Akteure aus der Wohnungswirtschaft/Bauträger in den acht Kommunen. Nach Fertigstellung

der Wärmeplanung sollte geprüft werden, inwieweit bei einer Fortschreibung der Wärmeplanung – insbesondere für die Erschließung von Neubaugebieten – eine Kooperation erfolgen kann.

Tabelle 23: Akteure aus der Wohnungswirtschaft/Bauträger in den acht ARGE-Gemeinden

Kommune	Bauträger Wohnungsunternehmen	Projektname	Projektstatus (Planung oder im Bau bzw. Bestand)	Abgeschätzte Wohn- Gewerbefläche (m²)
Neubiberg	Baugesellschaft München-Land	Äußere Hauptstraße 5	Bestand	1.800
Putzbrunn	BML / private Bauträger	Parkstraße	Bestand	2.100
Grasbrunn	Demos Wohnungsbau	Neubaugebiet Grasbrunn	Planung 60 Häuser, 80 Wohnungen	keine Angaben
Hohenbrunn	DIBAG	Stieglitzanger	in Planung	3.500
Höhenkirchen-Siegertsbrunn	Pottinger Bau, Avenida Bau	Mehrere EFH mit vielen Wohneinheiten	Bestand	Keine Angaben
Brunnthal	Koeniger Wohnbau GmbH	Wohnanlage Brunnthal	im Bau	1.600, 18 Wohneinheiten
Taufkirchen	TWG / Terrafinanz	Mehrfamilienhäuser Ortsmitte	Bestand / Neubau	4.000

8.10 Kommunikation zur Verabschiedung des Wärmeplans

Zielsetzung dieser Phase der Kommunikation ist es, den Bürgern einen öffentlich sichtbareren Abschluss der Planungsphase aufzuzeigen und die Legitimation und Kommunikation des Beschlusses sicherzustellen. Dies ist die Basis für die Verstetigung des Wärmeplans.

Die Zielgruppen der Kommunikation sind daher politische Entscheidungsträger (Gemeinderat, Ausschüsse), die Verwaltungsspitze (Bürgermeister), Fachämter (für Umsetzungsvorbereitung) sowie die interessierte Öffentlichkeit (Information über Ergebnisse, Beschlussinhalt, Ausblick) und die betroffene Öffentlichkeit (Ankündigung, was in ihrem Gebiet konkret folgen soll).

Mögliche Kommunikationsschwerpunkte dieser Phase sind eine Zusammenfassung der Ergebnisse und der Zielszenarien auf der Website sowie eine Erläuterung der Prioritäten und der nächsten Schritte (Zitat: „Das ist der Fahrplan für die nächsten Jahre“) um insbesondere die betroffenen Bürger zur Mitwirkung bei der Umsetzung zu gewinnen.

Es wird daher empfohlen, nach Verabschiedung des Wärmeplans, zeitnah eine Kommunikationskampagne zur Verabschiedung des Wärmeplans, in der ARGE umzusetzen. Themen könnten beispielsweise eine Pressekonferenz mit dem Bürgermeister (möglicher Titel: „So sieht unsere Wärmeversorgung 2040 aus“), eine Veröffentlichung von Online-Grafiken mit Karten und Maßnahmenübersicht auf der Website oder eine Erarbeitung eines kurzen Erklärvideos bzw. in abgeschwächter Form eine Erläuterung von FAQs auf der Website sein.

8.11 Ausblick zur Kommunikation nach Abschluss der Wärmeplanung

Nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung beginnt mit dem Übergang von der Analyse zur Umsetzung eine entscheidende Phase für die Kommunikation in der kommunalen Wärmeplanung. Für die planungsverantwortlichen Stellen der ARGE bedeutet dies, dass die im Wärmeplan identifizierten Potenziale und Prioritäten konkret kommuniziert werden, um verwaltungsintern und in der ARGE Verantwortlichkeiten zu klären und bei externen Akteuren Akzeptanz, Vertrauen und Beteiligung zu fördern. Die Kommunikation ist dabei im Gegensatz zur Erstellung des Wärmeplans kein projektbegleitendes Instrument, sondern eine Voraussetzung für den Umsetzungserfolg der definierten Maßnahmen (siehe hierzu auch die nachfolgende Tabelle, die die Kommunikationslogik in den Phasen nach Abschluss des Wärmeplans beschreibt).

Tabelle 24: Kommunikationslogik in den Phasen nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung

Phase	Kommunikations-ziel	Mögliche Kernbotschaft	Empfohlene Formate
Abschluss Wärme-plan	Verständnis und Transparenz	„So sieht unser Wärmeplan aus – und das bedeutet er für Sie.“	Online-Bericht, Pressemitteilung, Kurzfilm, öffentliche Vorstellung
Auswahl von Aus-baugebieten	Orientierung und Be-teiligung	„Hier starten wir – gemeinsam mit Ihnen.“	Informationsveranstaltungen, Bür-gerbriefe, Onlinekarte
Projektplanung und Genehmigung	Kooperation und Ver-trauen	„Das Netz wächst – Schritt für Schritt.“	Projektwebsites, Fortschrittsmeldun-gen, Baustellenkommunikation
Bau und Umset-zung	Akzeptanz und Fort-schritt sichtbar ma-chen	„Wir bauen die Wärme der Zu-kunft.“	Social Media-Updates, Baustellen-schilder, Video-Blogs
Betrieb und Evalua-tion	Zufriedenheit und Ver-stetigung	„Unsere Wärmeversorgung läuft – klimafreundlich und zuverlässig.“	Erfolgsgeschichten, Monitoringbe-richte, Erfahrungsberichte von Nut-zern

Um geplante Projekte zügig und koordiniert umzusetzen, müssen die adressierten Zielgruppen wissen, was und wie geplant wird, warum es sinnvoll ist und wie sie selbst profitieren oder mitwirken können.

Die Kommunikation nach Abschluss der Wärmeplanung dient daher im Rahmen der Verstetigung des Wärmeplans (siehe hierzu auch Maßnahmen in Kapitel 9) der Transparenz und der Motivation der Bürger sowie der erforderlichen Koordination von Fachakteuren mit der Verwaltung zur Umsetzung der Zielszenarien. Nachfolgend wird erläutert, welche möglichen Ziele die Kommunikation mit den wesentlichen Zielgruppen hat und wie diese erreicht werden können.

8.11.1 Interessierte Öffentlichkeit

Ziel der Kommunikation mit der interessierten Öffentlichkeit ist es, den erzielten Arbeitsstand der Wärmeplanung transparent darzustellen und den Interessierten eine Orientierung über die weitere Entwicklung zu geben. Fragen wie „Wo stehen wir?“ („Was bedeutet der beschlossene Wärmeplan für die Kommune?“) und „Was planen wir?“ (Informationen aus dem Wärmeplan zu Ausbaugebieten und Prioritäten) müssen beantwortet werden. Es wird daher empfohlen, in einem Kommunikationstool auf der Webseite eine interaktive Wärmekarte darzustellen, die den Bestand und die Wärmedichten zeigt sowie priorisierte Ausbaugebiete und geplante Maßnahmen.

8.11.2 Betroffene Bürger

In der Kommunikation mit betroffenen Bürgern wie beispielsweise Anwohnern in möglichen Ausbaugebieten müssen Fragen beantwortet werden, wie warum dieses Gebiet ausgewählt wurde, welche technischen und wirtschaftlichen Vorteile für den Bürger durch einen Anschluss resultieren können und wie ein möglicher Anschluss umgesetzt werden kann. Diese Fragestellungen sind konkreter, eine Beantwortung dieser Fragestellungen erfordert daher einen höheren Aufwand für die planungsverantwortliche Stelle in der ARGE. Das Angebot möglicher Formate, wie Informationsveranstaltungen im Gebiet, regelmäßige Sprechstunden für Bürger oder die Einrichtung eines Wärmewendetelefons in Analogie zu der Stadt München (Quelle: Gespräch mit SWM-Netzpartner), kann hierzu erforderlich werden. In einem möglichen Kommunikationstool auf der Website sollten darüber hinaus ein FAQ-Bereich oder ein Chatbot und mögliche Räume für einen direkten Austausch mit der Kommune angeboten werden.

8.11.3 Ingenieurbüros, Bauunternehmer und Fachplaner

Zielsetzung der Kommunikation mit Ingenieurbüros, Bauunternehmern und Fachplanern ist die abgestimmte Umsetzung der technischen Konkretisierung der geplanten Maßnahmen.

Hierfür sollten in einem ersten Schritt Wärmebedarfs- und Potenzialkarten (GIS) sowie ein Datenzugang und Schnittstellen (z. B. WebGIS, Open Data) über ein Kommunikationstool bereitgestellt werden, sodass interessierte Planungsbüros den Zugang zu erforderlichen Datenquellen und eine belastbare Datenbasis erhalten. Hierzu ist im ersten Schritt ein Open-Data-Portal mit GIS-Daten aufzubauen. Des Weiteren wird empfohlen, dass die planungsverantwortliche Stelle in der ARGE Fachworkshops mit den Planungsbüros und dem Kernakteur SWM zu einer gemeinsamen Erarbeitung technischer Leitfäden konzipiert.

8.11.4 Verwaltung und Politik

Zielsetzung dieser internen Kommunikation ist es, die Steuerung der Umsetzung zu organisieren. Hierzu gehört eine Sicherstellung der konsequenten Nutzung des GIS-Systems bzw. die Organisation weiterer Schulungen, sofern erforderlich, eine Beschreibung der Zuständigkeiten („Wer setzt was um?“) sowie eine Beschreibung der Inhalte erforderlicher Fortschrittsberichte oder Projekt-Dashboards (Ampelstatus: geplant – in Umsetzung – abgeschlossen, siehe hierzu auch Kapitel 10).

8.11.5 Kommunikationstool

In einem Jour Fixe mit den Klimaschutzmanagern wurde im Oktober 2025 der Aufbau eines möglichen Kommunikationstools vorgestellt.

Dieses Kommunikationstool dient zur Unterstützung der Kommunikation mit den in Kapitel 8.6 dargestellten Zielgruppen nach Abschluss der Wärmeplanung. Ziel des zu entwickelnden Portals ist es, den genannten Zielgruppen durch Transparenz eine Orientierung und eine Handlungssicherheit zu geben und einen direkten Austausch mit der ARGE auf technischer und planerischer Ebene zu ermöglichen. Für die in der Umsetzung befindlichen Projekte sollten in diesem Tool einheitliche Dashboards bereitgestellt werden. Eine mögliche Darstellung und Aufbereitung dieses Tools wurde in einem weiteren Jour Fixe im November mit den Klimaschutzmanagern diskutiert. Es wird empfohlen, die genaue Ausgestaltung des Kommunikationstools und der Dashboards im Rahmen der Verstetigung des Wärmeplans in der ARGE zu erarbeiten.



Abbildung 61: Mock-up für ein mögliches Kommunikations-Tool (Quelle KI, eigene Darstellung)

9 Verstetigungsstrategie der ARGE

Bereits heute bietet die ARGE Geothermie und Wärmewende des Landkreises München durch ihre interkommunale Struktur einen geeigneten organisatorischen Rahmen für die Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung in den acht Kommunen. Durch den interkommunalen Zusammenschluss werden ein regelmäßiger Austausch zwischen den Akteuren, eine Bündelung des fachlichen Know-hows sowie Synergien bei der Erstellung und Verstetigung des Wärmeplans und Skaleneffekte bei der Umsetzung der Maßnahmen ermöglicht. Die Organisationsstruktur dieser ARGE bietet daher eine gute Grundlage, um den bislang stark projektbezogenen Prozess (Erstellung eines Wärmeplans für die acht Kommunen) zu einem dauerhaft etablierten Steuerungsinstrument in den beteiligten Kommunen weiterzuentwickeln. Im Einzelnen ergeben sich folgende Themenblöcke für eine mögliche Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung durch die ARGE.

9.1 Mögliche Neuausrichtung der ARGE als zentrale Steuerungseinheit

Die ARGE könnte im Gegensatz zur heutigen Struktur zukünftig die Rolle einer regionalen Leitstelle Wärme mit den zentralen Aufgaben:

- gemeinsame Fortschreibung und Umsetzung der Kommunalen Wärmeplanung
- Sicherstellung einheitlicher Standards für das Monitoring und Controlling des existierenden Wärmeplans
- Aufbau des im Controllingkonzept beschriebenen PDCA-Zyklus
- Ausbau der Vernetzung mit Kommunen im Landkreis, die über Best-in-Class-Lösungen verfügen
- Bündelung von Ressourcen und Fachkompetenzen, Förderung der interkommunalen Vernetzung durch Aufbau interner Arbeitsgruppen
- Abstimmung mit den Fachakteuren

übernehmen. Damit würde die Grundlage geschaffen, die Wärmeplanung in den acht Kommunen nicht einzeln, sondern für die acht Kommunen kohärent und effizient umzusetzen.

9.2 Nutzung der gemeinsam aufgebauten Datenplattform

Mit dem RIWA GIS-Zentrum betreibt die ARGE eine einheitliche GIS- und Datenplattform, die alle Wärmebedarfs- und Gebäudedaten zentral verwaltet, die Netzinfrastrukturen (Ist/Plan) interkommunal sichtbar macht und standardisierte Datenimporte/-exporte sicherstellt.

Im Rahmen der Verstetigung würde es erforderlich werden, diese Datenplattform regelmäßig zu pflegen und den Datenbestand zu aktualisieren. Durch die Nutzung einer einheitlichen Systeminfrastruktur würden Synergien durch Vereinheitlichung der Darstellung und Nutzung der durch das System generierten Darstellungen realisiert, die zu Kosteneinsparungen bei der Umsetzung des Wärmeplans führen würden.

9.3 Vereinheitlichung der Umsetzung des Wärmeplans

In der ARGE sollten für alle acht Kommunen einheitliche Kriterien zur Priorisierung von Wärmeprojekten, gemeinsame Vorlagen (Sanierungsfahrpläne, Wärmenetzeignung, Bürgerinformationen), standardisierte Entscheidungs- und Kommunikationsprozesse sowie gemeinsame Fördermittelstrategien entwickelt werden. Dies würde eine vergleichbare, steuerbare und rechtssichere Umsetzung der in den Wärmeplänen definierten Maßnahmen in den acht Kommunen garantieren.

9.4 Governance-Modell für eine mögliche Neuausrichtung der ARGE

9.4.1 Möglicher Aufbau einer operativen ARGE-Koordinierungsstelle

Neben der bislang existierenden strategischen Ebene eines Lenkungskreises der ARGE Geothermie und Wärmewende sollte eine operative Ebene (ARGE-Koordinierungsstelle) mit den Aufgaben Implementierung der Strategie, Steuerung der Arbeitskreise, Organisation des Monitorings und der Datenpflege, einheitliche Positionierung der ARGE gegenüber den Fachakteuren (insb. SWM) sowie der Umsetzung des Fördermittelmanagements eingerichtet werden.

Diese ARGE-Koordinierungsstelle sollte die in der nachfolgenden Tabelle 25 dargestellten Stellen und Rollen umfassen und sich aus Mitarbeitern der ARGE, des Landkreises und der Energieagentur zusammensetzen.

Tabelle 25: Stellen und Rollen einer ARGE-Koordinierungsstelle

Stelle	Aufgaben
ARGE-Controlling	Steuerung, Monitoring, Koordination des Austauschs mit den Fachakteuren, Finanzplanung, Interessensvertretung, Schnittstelle zum Lenkungskreis
Energieplanung/GIS Management	Fortschreibung des Wärmeplans, technische Bewertung, Sanierung, Projektumsetzung, Dienstleistersteuerung, Datenpflege GIS-Portal, Schnittstellen
Öffentlichkeitsarbeit	Interne und externe Kommunikation Website, Social Media, Dialogveranstaltungen, Aufbau und Pflege eines Kommunikationstools
(optional) Fördermittelmanager	Förderanträge, BEW-Koordination, Machbarkeitsstudien

Eine Koordinierungsstelle sollte die Schnittstelle zwischen den acht Kommunen, den Fachakteuren und der Verwaltung mit der Zielsetzung bilden, die durch die ARGE bereits existierenden Synergien weiter auszubauen. Sie sollte verantwortlich für die Umsetzung des Wärmeplans und die regelmäßige Berichterstattung an die Gremien der Mitgliedskommunen sein.

Jede Kommune sollte diesem Kernteam definierte Ansprechpersonen aus Bauamt/Stadtplanung, Klimaschutzmanagement und Öffentlichkeitsarbeit bereitstellen, die auch in den nachfolgend beschriebenen Arbeitsgruppen mitarbeiten.

9.4.2 ARGE-Arbeitskreise

Die ARGE-Koordinierungsstelle sollte vier fachspezifische Arbeitskreise organisieren, die interkommunal arbeiten und mindestens einmal im Quartal tagen. Im Nachgang erfolgt eine Kurzbeschreibung der Zielsetzung und möglicher Teilnehmer der vier Arbeitskreise.

Arbeitskreis Wärmeinfrastruktur

Zielsetzung dieses Arbeitskreises sollte die Steuerung der Umsetzung der im Wärmeplan definierten Maßnahmen sein. Mögliche Arbeitsgebiete sind das Monitoring der Umsetzung des Wärmeplans, die Dienstleistersteuerung, sowie eine Koordination von Machbarkeitsstudien zum Ausbau der Wärmenetze und der Ausbau der Erschließung oberflächennaher Geothermie. Dieser Arbeitskreis sollte sich aus Mitarbeitern des Bauamts, Planern und Dienstleistern zusammensetzen.

Arbeitskreis Gebäudebestand und Sanierung

Zielsetzung dieses Arbeitskreises sollte die interkommunale Abstimmung der energetischen Bestandsentwicklung in den acht Kommunen sein. Mögliche Arbeitsgebiete sind die Erstellung von Quartierssanierungskonzepten, die Entwicklung von Sanierungsfahrplänen sowie eine Koordination bzw. eine Ausweitung der Beratungsangebote und die Entwicklung von Zielgruppenprogrammen für EFH-Besitzer, Gewerbe, Vereine. Dieser Arbeitskreis sollte sich aus Energieberatern, Klimaschutzmanagern, Mitarbeitern der Bauämter sowie Vertretern aus der Wohnungswirtschaft zusammensetzen.

Arbeitskreis Neubau, Bauleitplanung und rechtliche Integration

Arbeitsschwerpunkte dieses Arbeitskreises sollten es sein, die Wärmeplanung in die kommunale Entwicklung einzubetten. Hierzu wird es erforderlich, verbindliche Vorgaben in Bebauungsplänen, Wärmestandards bei kommunalen Grundstücksvergaben sowie Vorgaben für mögliche Wärmeversorgungen in Neubaugebieten zu erarbeiten. In einem ersten Schritt sollte eine Bestandsaufnahme für die acht Kommunen als Basis für eine Harmonisierung der Anforderungen durch die Kommunen erfolgen. Als mögliche Teilnehmer dieses Arbeitskreises kommen Mitarbeiter von Stadtplanungsbüros, Bauämtern, aber auch Projektentwickler und Energieplaner in Frage.

Arbeitskreis Kommunikation, Akteursansprache und Bürgerdialog

Zielsetzung dieses Arbeitskreises sollte die Umsetzung der zentralen Kommunikations- und Informationsstrategie der ARGE sein. Arbeitsinhalte sollten daher der Aufbau eines ARGE-Kommunikationstools, die Organisation und Durchführung von Dialogveranstaltungen, eine mögliche Neuausrichtung der WEB-Präsenz und der Präsenz in Social Media sowie die Umsetzung möglicher Informationskampagnen zu Heizungstausch und Sanierung sein. Zusammensetzen sollte sich dieser Arbeitskreis aus Mitarbeitern der Öffentlichkeitsarbeit der acht Kommunen und der Energieagentur, den Klimaschutzmanagern, Vertretern der Wohnungswirtschaft und betroffenen Bürgern.

Die nachfolgende Abbildung zeigt zusammenfassend eine mögliche Organisationsstruktur für eine mögliche Verstetigung der ARGE.

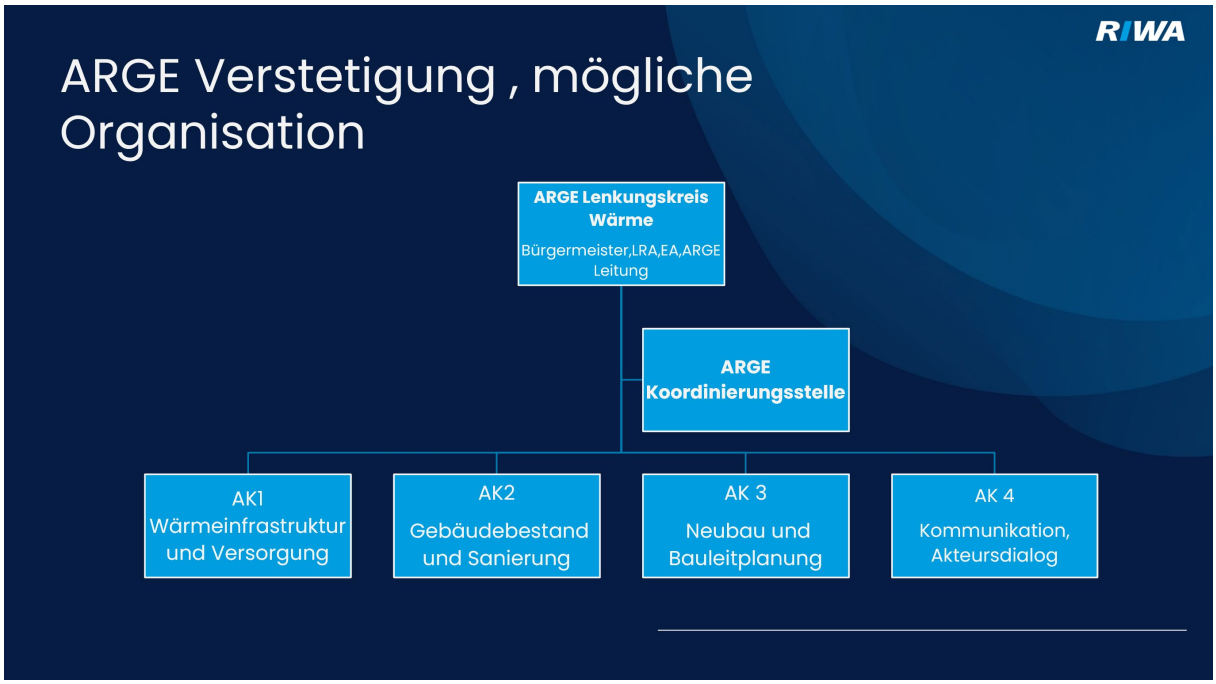


Abbildung 62: mögliche Organisationsstruktur der ARGE

Bereits nach Verabschiedung des Wärmeplans sollten für diese vier Arbeitskreise detaillierte Steckbriefe durch die Vertreter der acht Kommunen und eine Roadmap für die Umsetzung erarbeitet werden. Bei dieser Maßnahme handelt es sich um eine niederschwellige, organisatorische Maßnahme mit leichter Umsetzbarkeit, die jedoch von hoher Relevanz ist und daher zeitnah erfolgen sollte.

In einem nächsten Schritt sollte die unter 9.1 beschriebene operative Koordinierungsstelle in der ARGE als neue Organisationseinheit geschaffen werden, die unter anderem auch die Ergebnisse aus den Arbeitskreisen konsolidieren, für den Lenkungskreis aufbereiten und damit eine Fortschreibung des Wärmeplans garantieren sollte.

9.5 Mögliches Finanzierungskonzept für die Verstetigung der ARGE

Eine Umsetzung der vorgenannten Strukturen würde eine Bereitstellung zusätzlicher Mittel erfordern, die für eine Verstetigung des Wärmeplans der acht Kommunen bereitzustellen wären. Als mögliche Finanzierungsmodelle für eine langfristige Verstetigung kommen verschiedene Ansätze in Betracht, die vor dem Hintergrund der jeweiligen kommunalen Haushaltslagen vertieft geprüft und weiterentwickelt werden müssten. Eine zentrale Option könnte eine kommunale Umlage darstellen, die von den beteiligten Kommunen getragen wird und eine stabile Grundfinanzierung sicherstellen müsste. Über eine solche Umlage könnten insbesondere Personalaufwendungen sowie der laufende Basisbetrieb der organisatorischen Struktur finanziert werden. Der Vorteil dieses Modells läge in der planbaren und verlässlichen Finanzierung zentraler Aufgaben, wodurch eine kontinuierliche Arbeitsfähigkeit gewährleistet werden könnte.

Ergänzend dazu könnten projektbezogene Fördermittel eine wichtige Rolle bei der Finanzierung konkreter Maßnahmen spielen. Hierzu könnten insbesondere Programme wie die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW), die Kommunalrichtlinie oder weitere Förderprogramme zur Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung in Betracht gezogen werden. Durch die gezielte Einbindung solcher Förderinstrumente könnten Investitionen sowie Planungs- und Umsetzungsleistungen anteilig refinanziert

und die finanzielle Belastung der Kommunen reduziert werden. Darüber hinaus könnten Investitionspartnerschaften mit externen Akteuren einen weiteren wichtigen Baustein der Finanzierung darstellen. Kooperationen mit potenziellen Projektentwicklern, Netzbetreibern oder weiteren strategischen Partnern könnten Möglichkeiten eröffnen, Investitionsrisiken zu teilen, zusätzliches Kapital zu mobilisieren und gleichzeitig spezifisches technisches oder organisatorisches Know-how in die Projekte einzubringen. Insbesondere bei größeren Infrastrukturmaßnahmen könnte eine solche partnerschaftliche Struktur dazu beitragen, Projekte wirtschaftlich tragfähig umzusetzen und ihre Realisierung zu beschleunigen.

9.6 Verstetigung der Prozesse, Zusammenfassung der Maßnahmen

Zur langfristigen Sicherstellung einer strukturierten und kontinuierlichen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung sollte die ARGE mehrere dauerhaft wiederkehrende Prozesse, die in Kapitel 10 detaillierter beschrieben und organisatorisch verankert werden, umsetzen. Diese Prozesse dienen dazu, Fortschritte regelmäßig zu überprüfen, Maßnahmen anzupassen und den Austausch zwischen den beteiligten Akteuren zu gewährleisten. Ein zentraler Baustein wäre ein jährlich durchzuführendes Monitoring aller beteiligten Kommunen. Die Ergebnisse dieses Monitorings sollten in einem Wärmewendebericht als Anpassung der existierenden Wärmeplanung zusammengefasst werden, der einen Überblick über den Umsetzungsstand der Maßnahmen, erreichte Fortschritte sowie bestehende Herausforderungen bieten könnte. Ebenfalls im jährlichen Turnus sollte die Aktualisierung der Maßnahmenlisten erfolgen. Auf diese Weise könnten gegebenenfalls neue Projekte aufgenommen, bereits umgesetzte Maßnahmen bewertet sowie Prioritäten bei Bedarf angepasst werden. Darüber hinaus wird vorgeschlagen, halbjährlich ein regionales Wärmeplanungsforum zu organisieren, an dem neben der ARGE auch zentrale Akteure wie Energieversorger und Vertreter der Wohnungswirtschaft sowie potenzielle Investoren und Projektentwickler teilnehmen. Dieses Forum könnte dem fachlichen Austausch, der Abstimmung laufender Projekte sowie der frühzeitigen Identifikation gemeinsamer Handlungsbedarfe dienen. Ein weiterer, wichtiger Prozess wäre die gesetzlich vorgesehene Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung, die im Abstand von spätestens fünf Jahren erfolgen sollte. In diesem Rahmen sollten die bestehenden Planungen überprüft, aktualisiert und an neue Rahmenbedingungen, technologische Entwicklungen oder veränderte energiepolitische Vorgaben angepasst werden. Ergänzend dazu sollte kontinuierlich die Pflege und Aktualisierung der zugrunde liegenden Datenplattform erfolgen. Eine aktuelle und konsistente Datengrundlage ist entscheidend, um Planungen zu präzisieren, Entwicklungen nachvollziehbar zu machen und fundierte Entscheidungen für die weitere Umsetzung der Wärmewende treffen zu können.

Durch diese regelmäßig wiederkehrenden Prozesse könnte eine dauerhafte, systematische Steuerung und Weiterentwicklung der kommunalen Wärmeplanung sichergestellt werden.

In der nachfolgenden Tabelle wurden die wesentlichen Elemente der Verstetigungsstrategie differenziert nach den drei Kriterien (vgl. folgende Legende) zusammengefasst. Die Tabelle steht der ARGE als bearbeitbare Datei zur Verfügung.

	Umsetzung und Monitoring/Controlling von Maßnahmen
	Neuausrichtung der ARGE/Erweiterung des Tätigkeitsgebietes der ARGE
	Kompetenzaufbau, Verstetigung der Vernetzung mit Nachbarkommunen

Tabelle 26: tabellarische Aufstellung der Verstetigungsstrategie

Maßnahme	Umsetzungsschritte	zeitlicher Horizont	Kosten	benötigte Akteure	Priorität	Rolle möglicher Dienstleister/Energieagentur
nachhaltiges Projektmanagement	Koordination der Maßnahmen, inkl. Organisation von Treffen, Berichterstattung Koordination von Akteuren insb. Fachakteure und gemeinsame Ansprache aus der ARGE heraus (gemeindespez. siehe Kapitel 8.7) Teilnahme an politischen Gremien zum Thema kommunale Wärmeplanung und Berichterstattung über aktuelle Aktivitäten - Regelmäßige Treffen mit Wärmewendeteam - Berücksichtigung von Projekten, die eine Relevanz für die kommunale Wärmeplanung haben - Koordination Finanzierung (bei Bedarf)	fortlaufend	Niedrig bis mittel (je nach Umfang und Grad der Eigenleistung)	Intern: Klimaschutzmanager, Bauamt, Energieagentur Kämmerei, Kehrücher, Zensus ggfs. externer Dienstleister Extern: Netzbetreiber, Schornsteinfeger, uvm., ggf. externer Dienstleister…	hoch	Stellung eines Projektmanagement office, Koordinierung der Aufgaben
regelmäßiges Monitoring , Umsetzung Controllingkonzept	Aufstellen des Controllings mit klaren Verantwortlichkeiten Fortlaufende Überwachung der Umsetzung von Maßnahmen, PDCA Zyklus Umsetzung (s. hierzu 10.3) kontinuierliche Erhebung und Auswertung von Daten zu Energieverbrauch, CO2-Emissionen und Effizienz der Maßnahmen (siehe Controlling-KPI)	fortlaufend	Niedrig bis mittel (je nach Umfang und Grad der Eigenleistung)	Intern: Klimaschutzmanager, Bauamt, Energieagentur Kämmerei, Kehbücher, Zensus ggfs. externer Dienstleister Extern: Netzbetreiber,Marktstammdatenregister, Landesamt für Statistik Schornsteinfeger, uvm., ggf. externer Dienstleister…	hoch	Unterstützung bei Durchführung des Monitorings Einholung der Daten bei zu den zuständigen Stellen Sicherstellung der Datenqualität Abstimmung mit der Projektleitung zu den Kennzahlen
Finanzierung der Umsetzung sichern	Förderanträge stellen & administrieren bzgl. BEW, BEG, KWKG, etc. Beteiligungsmöglichkeiten Bevölkerung an Investitionen prüfen, planen und umsetzen, Gespräche mit Investoren/Projektentwicklern führen siehe hierzu auch Verstetigungsstrategie	mittelfristig bis 2030	niedrig	intern:Klimaschutzmanager, Kämmerei, Fördermittelmanagement extern: Kooperationspartner, Projektentwickler, Fachakteur Fernwärmeverteilung (SWM, kommunale Netzgesellschaften)	bei Bedarf	Unterstützung bei der Erstellung der Förderanträge
Neugestaltung des Austauschs mit dem Schlüsselakteuren , hier insb. SWM	bislang erfolgten individuelle Abstimmungen zwischen SWM und den Kommunen, es fehlt eine gesamtheitliche Strategie und eine in der ARGE beschlossene gemeinsame Strategie für die Gesprächsführung mit der SWM , interne Koordination der Gespräche mit SWM erforderlich, Beispiel: Ausbau Fernwärmenetz, Kundenakquisen SWM, Gestattungsverträge und Umsetzung durch SWM	kurzfristig 2026/2027	niedrig	intern: Klimaschutzmanager, Bauamt, aber auch Bürgermeister Extern: Fachakteure insb. SWM und Geothermie Unterhaching Dienstleister…	hoch	Unterstützung bei der Strategiefindung, Koordination der Einzelinteressen zu Gesamtbild
Anpassung der internen Organisation der ARGE, interne Vernetzung zwischen den Verwaltungen	neben der bislang strategischen Ausrichtung der ARGE und der Abstimmung der Klimaschutzmanager müssen interne Arbeitsgruppen zur Weiterentwicklung des Wärmeplans gebildet werden,Themen: Sanierung, Energieeffizienz, Diskussion existierende Projekte, Akteurs Partnermanagement (s.5), Kommunikation, Neubau und Bauleitplanung s. hierzu auch Kapitel 9.4	kurzfristig 2026/2027	niedrig	intern: Klimaschutzmanager , Bauamtsleiter , Öffentlichkeitsarbeit,	hoch	Leitung der Arbeitskreise durch den Dienstleister, Projektmanagement office
interne und externe Kommunikation	Definition der erforderlichen Aufgaben und der Zeitbudgets für die Umsetzung der Kommunikation in den Kommunen und der Energieagentur, Neugestaltung der Website in Anlehnung an Vorschlag KWW , Aufbau eines Kommunikationstools (s. Folien Kommunikationstool und Ausführungen im Bericht), Organisation von Dialogveranstaltungen für Bürger /AusbauAufbau der Kommunikation mit der Öffentlichkeit in Analogie zu Abb. 52 der KWP, Umsetzung einer regelmäßigen Abstimmung der Kommunikation zwischen Energieagentur und den kommunikationsverantwortlichen Stellen in den Kommunen	kurzfristig 2026	niedrig	Öffentlichkeitsarbeit,gesamte ARGE	hoch	Energieagentur: Unterstützung bei der Öffentlichkeitsarbeit
rechtliche Voraussetzungen für Partnerschaften mit Akteuren zur Umsetzung des Wärmeplans schaffen	Zusammenarbeit mit Wärmenetzbetreibern verstetigen , Partner für Netzbau und Betrieb suchen Sachstand Gestattungsverträge zusammenfassen , Verhandlung neuer Gestattungs- und Zusammenarbeitsverträge	mittelfristig bis 2030	niedrig , ggfs. Beratungsaufwand	Intern: Politische Entscheidungsträger, Juristen, Kämmerei; Extern: xistierende Akteurs Partner /Projektentwickler	bei Bedarf	Rechtsberatung
Nutzung und Weiterentwicklung des existiernden und gemeinsam mit dem Dienstleister erweiterten RIWA GIS Zentrums	Mit Abschluss des Wärmeplans baut die ARGE eine einheitliche GIS- und Datenplattform, die: •alle Wärmebedarfs- und Gebäudedaten zentral beeinhaltet und in Karten visualisiert •Netzinfrastrukturen (Ist/Plan) interkommunal sichtbar macht •standardisierte Datenimporte/-exporte sicherstellt Hierzu einigt sich die ARGE auf ein einheitliches System. Diese Plattform sollte von den Akteuren laufend gepflegt und kontinuierlich weiterentwickelt werden. Hierzu sollten regelmässige Abstimmungen zwischen den Nutzern organisiert werden	kurzfristig 2026	niedrig	intern: Klimaschutzmanager, Bauamt weitere Nutzer des RIWA GIS Zentrums	hoch	Beratung und Aufbau des GIS Systems und der DatenplattformSchulungen und Weiterentwicklung der Datenplattform
Erstellung von Sanierungsfahrplänen für kommunale Liegenschaften	Analyse des Sanierungsbedarfs und Erstellung/Konsolidierung energetischer Gutachten für ausgewählte kommunalen Liegenschaften, Abschätzung der Sanierungskosten und Abstimmung mit Haushaltsplan, Weiterentwicklung/Entwicklung eines Sanierungsfahrplanes, parallel Klärung der benötigten bzw. möglichen Heizungstechnologie (Wärmenetz mit welcher Vorlauftemperatur, Wärmepumpen etc.), siehe hierzu ggfs Tool www.tetraeder.de	fortlaufend	niedrig	Bauamtsleiter , s.hierzu auch 6	hoch	Koordination durch Dienstleister
Ausbau der Vernetzung mit Kommunen im Landkreis München, die Wärmenetze betreiben , Analyse best in class Lösungen und Adaption in der ARGE	bislang erfolgte der Austausch eher sporadisch, Austausch zu konkreten Themen auf Verwaltungsebene mit Nachbarkommunen (Neubau und Betrieb von Wärmenetzen, Beteiligung an neuen Geothermieprojekten)	kurzfristig 2026/27	niedrig	Klimaschutzmanager	bei Bedarf	Bestandsanalyse durch Dienstleister in Zusammenarbei mit den Klimaschutzmangern
Ausbau Expertise	bereits heute hohe Fachexpertise durch Klimaschutzmanager, Aufbau von Expertise im Projekt und im Veränderungsmanagement erforderlich	fortlaufend	niedrig	alle Beteiligten	hoch	Seminare, Weiterbildung

10 Controlling und Umsetzungskontrolle für die ARGE

10.1 Zielsetzung des Controllingkonzeptes

Die nachfolgende Abbildung zeigt als Ergebnis einer Studie der Deutschen Bundesstiftung Umwelt ((DBU), 2026) in einer Zusammenfassung, welche Hemmnisse für die Umsetzung der Wärmewende in deutschen Kommunen existieren.

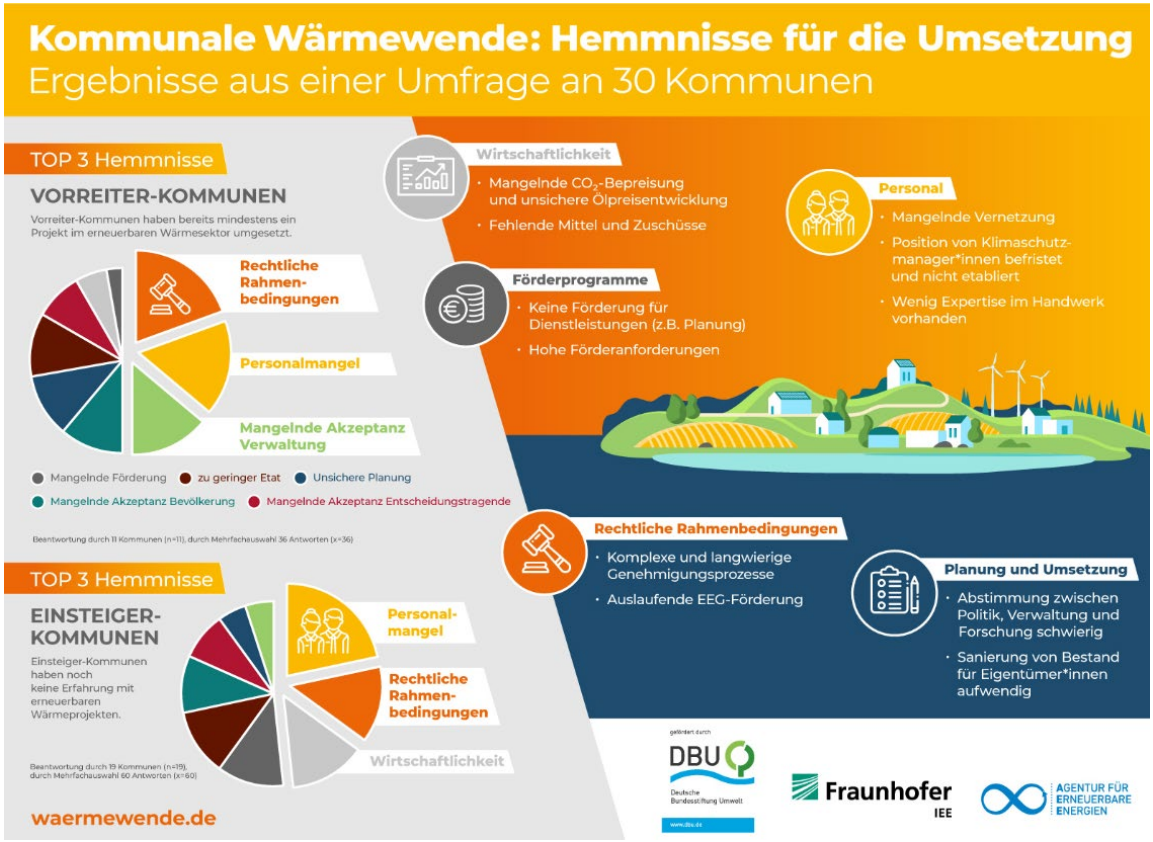


Abbildung 63: Hemmnisse für die Wärmewende (Quelle: ((DBU), 2026))

Zielsetzung eines möglichen Controllingkonzeptes wäre es daher, gegenzusteuern, um eine transparente, nachvollziehbare und langfristig wirksame Steuerung dieser kommunalen Wärmeplanung zu ermöglichen und damit potenzielle Störfaktoren einzuschränken.

Im Rahmen der Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung hilft ein strukturiertes Controlling-System der ARGE, eine kontinuierliche Steuerung, Überprüfung und Weiterentwicklung der definierten Maßnahmen umzusetzen. Hierzu wird es erforderlich, verschiedene Controllinginstrumente einzusetzen, die jeweils spezifische Funktionen innerhalb des Gesamtprozesses erfüllen und in definierten zeitlichen Abständen angewendet werden. Eine zentrale Grundlage könnte hierfür der kontinuierlich angewandte PDCA-Zyklus (Plan–Do–Check–Act) bilden, der in Kapitel 10.4 als ein mögliches, zentrales Steuerungsinstrument näher erläutert wird. Eine Darstellung des Ampelstatus aller im Rahmen dieses Wärmeplans entwickelten Maßnahmen mit einer Einordnung in Kategorien wie „im Zeitplan“, „Risiken erkennbar“ oder „Ablauf gefährdet“ würde es der ARGE erleichtern, ein schnelles und übersichtliches Gesamtbild über den Projektfortschritt zu erhalten und bei Bedarf frühzeitig steuernd einzugreifen. Ergänzend dazu

sollte ein KPI-Dashboard eingeführt werden, das eine kompakte Übersicht über den Fortschritt der Projekte, den aktuellen Budgetstatus sowie potenzielle Risiken bietet. Dadurch würden die Verantwortlichen eine schnelle und transparente Entscheidungsgrundlage für das operative Projektmanagement erhalten. Zur strukturierten Steuerung der Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren sollte zudem ein Stakeholder-Tracker geführt werden. Dieses Instrument sollte laufend die Kommunikationsaktivitäten, offene Fragestellungen sowie noch ausstehende Entscheidungen dokumentieren.

Durch die Kombination dieser Instrumente sollte ein integriertes Controlling-System die Verstetigung der vorliegenden Wärmeplanung erreichen.

10.2 Mögliche Grundlagen des Controllingkonzeptes

Ein Controllingkonzept für die kommunale Wärmeplanung umfasst die Themen Planungsfortschritt, Datenqualität, Umsetzungsmaßnahmen und Stakeholder-Kommunikation. Ein wesentlicher Grundpfeiler des Konzepts sollte daher die Etablierung einer klaren Zielsteuerung, die als Orientierungshilfe für alle strategischen Entscheidungen der ARGE dient, sein. Die Bestandteile des Zielsystems der kommunalen Wärmeplanung der ARGE setzen sich aus übergeordneten Zielen wie der CO_2-Reduktion, dem Anteil erneuerbarer Energien, der Wärmekostenstabilität und der Versorgungssicherheit zusammen. Ergänzt werden diese durch strategische Zwischenziele, etwa den Ausbau von Wärmenetzen, die Sanierungsrate oder die Installation von Wärmepumpen, sowie operative Ziele, die Baufortschritte, Genehmigungen und Förderanträge betreffen. Eine fundierte, durch die ARGE zu entwickelnde Wirkungslogik sollte dabei verdeutlichen, wie die einzelnen in dieser Wärmeplanung definierten Maßnahmen konkret auf die Erreichung dieser Ziele einzahlen.

Um eine reibungslose Umsetzung zu gewährleisten, bedarf es daher einer präzisen Definition möglicher organisatorischer Rahmenbedingungen und Verantwortlichkeiten durch die ARGE, wie sie in Kapitel 9.3 beispielhaft beschrieben wurden. Zudem sollten Eskalationsprozesse für den Fall von Verzögerungen oder Budgetüberschreitungen sowie verbindliche Berichtspflichten und Fristen verankert werden.

Neben der Definition der Verantwortlichkeiten müssen durch die ARGE ein strukturiertes Berichtswesen und regelmäßige Review-Zyklen aufgebaut werden, um den Fortschritt kontinuierlich zu überwachen. In diesem Zusammenhang bieten sich verschiedene Intervalle an: Monatliche Projektstatusberichte liefern kurzfristige Einblicke, während quartalsweise ein Portfolio-Dashboard sowie ein Risikobericht erstellt werden sollten. Auf jährlicher Basis sollte ein Monitoringbericht der Wärmeplanung und alle drei bis fünf Jahre eine umfassende Fortschreibung der gesamten Wärmeplanung durchgeführt werden.

Im Rahmen eines Budget- und Ressourcencontrollings sollten durch die ARGE die Fragen nach Zeit, Personal und erforderlichen Mitteln geklärt werden. Bestandteile des Controllingkonzeptes sind daher der Aufbau eines Budgetplans je Maßnahme, eine kontinuierliche Soll-Ist-Kostenverfolgung sowie eine detaillierte Personal- und Kapazitätsplanung. Darüber hinaus werden Investitionskosten- und Lebenszykluskostenrechnungen für Wärmenetze und Anlagen erstellt und ein Fördermittelmonitoring implementiert, sofern entsprechende Mittel beantragt werden.

Die Qualität der zugrunde liegenden Daten ist entscheidend für die Aussagekraft des gesamten Monitorings und der daraus abgeleiteten Kennzahlen. In einem zu erstellenden Monitoringkonzept sollte daher definiert werden, welche Daten in welcher Qualität wie oft aktualisiert werden, um die definierten KPIs darzustellen, und wer für diese Aktualisierung verantwortlich ist. Als unterstützendes IT-System und zentrale Datendrehscheibe sollte zur Unterstützung der Prozesse der Qualitätssicherung und des Datenschutzes das RIWA GIS-Zentrum genutzt werden. Die dort bereits im Rahmen der Wärmeplaner-

stellung aufgebauten Layer und Datenmodelle mit GIS-Struktur sollten durch die ARGE nach festgelegten Aktualisierungsrhythmen im Jahres- oder Quartalstakt stetig weiterentwickelt werden. Dies erfordert eine regelmäßige datenschutzkonforme Aktualisierung der Datenquellen wie Leitungsdaten, Wärmeverbräuche, Zensusdaten und des Liegenschaftskatasters.

Ein weiteres zentrales Element des operativen Controllings ist die Steuerung der konkreten Umsetzungsprojekte, die aus dieser Wärmeplanung hervorgegangen sind. Im Rahmen der Erstellung des Wärmeplans wurden für alle Kommunen Fokusgebiete, Zielszenarien und konkrete Maßnahmen entwickelt. Diese gilt es zukünftig über eine umfassende Maßnahmenliste für Quartiere, Netze, Abwärme und Gebäudesanierungen zu monitoren. Ein mögliches Priorisierungssystem könnte dabei Auswirkungen und Machbarkeit, Kosten, CO_2-Effekte, Energieeffizienz und Komplexität analysieren.

Um die zeitliche Abfolge der Projekte zu koordinieren und kritische Termine rechtzeitig zu erkennen, ist eine detaillierte Zeitplanung unerlässlich. Für die in der Wärmeplanung definierten Maßnahmen sollte daher ein standardisiertes Gantt-Chart als Workflow-Zeitplan aufgebaut werden. Dieser enthält Meilensteinpläne für jede einzelne Maßnahme, eine intuitive Ampellogik zur Statusanzeige sowie die Identifikation kritischer Pfade und Abhängigkeiten zwischen den Maßnahmen, die eine fundierte Terminprognose über die voraussichtlichen Fertigstellungstermine ermöglichen.

Die Messbarkeit des Erfolgs sollte durch ein System von Leistungskennzahlen, KPIs, sichergestellt werden, die eine objektive Bewertung der Fortschritte ermöglichen. Zum Aufbau eines Monitorings wurde daher durch den Dienstleister das im elektronischen Anhang des Projektes beigefügte KPI-Dashboard, entwickelt, welches mit den Klimaschutzmanagern abgestimmt wurde.

Den Abschluss eines ganzheitlichen Controllings bildet der vorausschauende Umgang mit potenziellen Störfaktoren und externen Einflüssen. Verschiedene Risiken wie politische Wechsel, Genehmigungshemmnisse, Opposition von Eigentümern, Probleme in den Lieferketten, steigende Baupreise oder technologische Versorgungsrisiken können die Maßnahmen gefährden oder verzögern. Daher sollten diese durch die ARGE anhand einer Risikomatrix aus Eintrittswahrscheinlichkeit und Schadenshöhe, mithilfe von Frühwarnindikatoren sowie durch spezifische Maßnahmenpläne zur Risikominderung konsequent beobachtet werden.

10.3 Projektumsetzungs-Controlling

Im Rahmen der Verstetigung der kommunalen Wärmeplanung sollte für jede definierte Maßnahme durch die acht ARGE-Kommunen eine standardisierte, einheitliche Projektstruktur etabliert werden. Ziel sollte es sein, sämtliche Projekte nach denselben Kriterien aufzusetzen und zu steuern, um Transparenz, Vergleichbarkeit und eine verlässliche Entscheidungsgrundlage für alle beteiligten Akteure zu schaffen. Innerhalb dieser Struktur sind klare Ziele und messbare Kennzahlen (KPIs) zu definieren, wie beispielsweise die angestrebte kW-Heizleistung, die erwartete CO_2-Minderung, die Anzahl angeschlossener Gebäude, der Baufortschritt, der Investitionsbedarf oder der Bewilligungsstatus von Fördermitteln. Ergänzend dazu sind verbindliche Meilensteine mit konkreten Fristen festzulegen, die alle wesentlichen Phasen – von Planung und Genehmigungen über Ausschreibungen und Baubeginn bis hin zur Inbetriebnahme – abbilden.

Ebenso sind Ressourcen und Verantwortlichkeiten eindeutig zuzuordnen. Hierzu zählen insbesondere die beteiligten Kommunen, Energieversorger, externe Planungsbüros, Wohnungsbaugesellschaften sowie weitere relevante Partner. Eine klare Rollenverteilung verhindert Doppelstrukturen und erleichtert die Koordination.

Zur operativen Steuerung empfiehlt sich der Aufbau eines monatlichen oder quartalsweisen Projekt-Status-Reportings. Hierfür sollte durch die ARGE in Analogie zu der Beschreibung in 10.2 ein zentrales Dashboard mit Ampellogik aufgebaut werden. Projekte werden dabei übersichtlich als „im Zeitplan“ (grün), „Risiken erkennbar“ – beispielsweise bei Verzögerungen von vier bis acht Wochen – (gelb) oder „Ablauf gefährdet“ – etwa aufgrund fehlender Genehmigungen, unsicherer Finanzierung oder Stakeholder-Konflikten – (rot) gekennzeichnet. Pro Projekt sollten dabei unter anderem der Fertigstellungsgrad in Prozent, der Budgetstatus (Soll/Ist), die Terminlage (Soll/Ist), ein Risikoindex, der Fortschritt bei Stakeholder-Abstimmungen, der Fördermittelstatus sowie der Genehmigungsstatus erfasst und regelmäßig aktualisiert werden. Ein solches Dashboard ermöglicht eine schnelle Übersicht über den Gesamtfortschritt und unterstützt eine priorisierte Steuerung auf Leitungsebene.

Darüber hinaus sind strukturierte Jour Fixe-Formate beziehungsweise Fortschrittsgespräche mit den zentralen Akteurspartnern zu etablieren. Bislang wurden erforderliche Abstimmungen mit dem Kernakteur SWM häufig individuell zwischen diesem und den einzelnen Kommunen geführt. Künftig sollte die ARGE eine einheitliche und kontinuierliche Steuerung dieser Gespräche übernehmen, wobei klare Verantwortlichkeiten im Vorfeld festgelegt werden. Empfohlen wird eine vierteljährliche Durchführung in digitaler oder hybrider Form. Die Agenda sollte standardisiert sein und stets die Punkte Projektstatus, aktuelle Probleme und Hemmnisse, erforderliche Entscheidungen oder Eskalationen sowie konkrete Aufgaben und Zuständigkeiten bis zum nächsten Termin umfassen. Diese Kriterien gelten analog für Fortschrittsgespräche zu einzelnen Maßnahmen, deren Organisation idealerweise durch die Klimaschutzmanager übernommen wird.

Da eine erfolgreiche kommunale Wärmeplanung auch maßgeblich von einer guten Abstimmung mit allen relevanten Akteuren abhängt, sollte die Qualität der Zusammenarbeit systematisch über Kommunikations-KPIs gesteuert und überprüft werden. Hierzu zählen beispielsweise die Anzahl durchgeführter Stakeholder-Gespräche pro Jahr, die Zahl offener oder überfälliger Partnerentscheidungen, die Zufriedenheit der Beteiligten – etwa erhoben durch halbjährliche Kurzbefragungen –, die Anzahl angebotener Beteiligungsformate sowie die durchschnittliche Reaktionszeit auf Rückfragen. Auf diese Weise wird Kommunikation messbar und gezielt weiterentwickelbar. Treten Kommunikationsprobleme auf wie etwa unerwartete Reaktionen von Fachakteuren oder Akzeptanzprobleme bei Bürgern im Rahmen der Um-

setzung geplanter Trassen, sollte die ARGE im Sinne einer Verstetigung neue Formate erproben. Moderierte Workshops, strukturierte Dialogverfahren oder der Einsatz kreativer Moderations- und Beteiligungstechniken können dazu beitragen, Konflikte frühzeitig aufzufangen, gegenseitiges Verständnis zu fördern und tragfähige Lösungen zu entwickeln. Insgesamt entsteht so ein professionelles, transparentes und steuerbares Gesamtmodell zur erfolgreichen Umsetzung der kommunalen Wärmeplanung.

10.4 Der PDCA-Zyklus als Controllinginstrument in der kommunalen Wärmeplanung

Die Kommunale Wärmeplanung ist ein mehrjähriger, daten- und maßnahmenintensiver Prozess, der eine kontinuierliche Überprüfung, Anpassung und strategische Steuerung erfordert. Um diese komplexe Aufgabe strukturiert und dauerhaft wirksam umzusetzen, wird für die ARGE der Aufbau eines übergeordneten Controlling- und Steuerungsinstruments in Form eines PDCA-Zyklus (Plan–Do–Check–Act) empfohlen. Dieser Kreislauf ermöglicht eine systematische Planung, Umsetzung, Überprüfung und Weiterentwicklung der kommunalen Wärmewende. Im Rahmen der Verstetigungsstrategie sollte dieser Prozess daher organisatorisch verankert und durch die ARGE aktiv gelebt werden.

In der Phase PLAN sollte die Erstellung beziehungsweise Fortschreibung des kommunalen Wärmeplans erfolgen. Hier sollten strategische Ziele wie etwa die CO_2-Reduktion bis 2030 beziehungsweise 2045, konkrete Anschlussquoten an Wärmenetze, der Ausbau erneuerbarer Wärmeerzeuger oder die Reduktion fossiler Heizsysteme definiert werden. Zur operativen Steuerung werden messbare Wärme-KPIs für das kommunale Energie-Controlling festgelegt. Dazu zählen beispielsweise der Anteil erneuerbarer Wärme in Prozent, der Energieverbrauch pro Gebäude in kWh/m²a, Wärmebedarfs- und Liniendichten, die Anschlussquote an das Wärmenetz sowie die Anzahl jährlich umgestellter Heizsysteme. Ergänzend werden belastbare Datengrundlagen definiert, unter anderem Gebäudedaten, Energieverbräuche und Bedarfsprognosen. Die im Rahmen des Wärmeplans erarbeiteten Maßnahmensteckbriefe – etwa zu Quartierskonzepten, zum Ausbau von Wärmenetzen, zur Umsetzung kommunaler Förderprogramme, zum Austausch fossiler Kessel oder zum Anschluss an bestehende Fernwärmenetze – bilden dabei die fachliche Grundlage. Mit der Verabschiedung des Wärmeplans wird somit der Startpunkt für den nächsten Schritt im PDCA-Zyklus gesetzt; die als digitale Anlage beigefügte KPI-Matrix (siehe hierzu auch 10.2) dient als Basis für das fortlaufende Monitoring.

In der Phase DO sollte die operative Umsetzung der geplanten Maßnahmen im Vordergrund stehen. Dazu gehören die Realisierung konkreter Wärmeversorgungsprojekte wie Netzabschnitte oder neue Wärmeerzeugungsanlagen, die Akquise und Förderung dezentraler Projekte wie Solarthermie- oder Wärmepumpenanlagen sowie die Durchführung von Beratungsangeboten für Bürger und Unternehmen. Ebenso wichtig ist die enge Abstimmung mit den Kern- und den Fachakteuren sowie die Initiierung von Pilotprojekten in ausgewählten Quartieren. Das Controlling sollte in dieser Phase die zentrale Aufgabe übernehmen, Termine, Kosten, Ressourceneinsatz und Fortschritt systematisch zu erfassen, zu dokumentieren und transparent darzustellen.

Die CHECK-Phase sollte dem regelmäßigen Monitoring und dem Soll-Ist-Vergleich dienen. In festgelegten Intervallen sollte die ARGE überprüfen, ob die definierten Wärmeziele erreicht werden und ob die vorgesehenen Maßnahmen ausreichend wirksam sind. Dabei sollten die festgelegten KPIs fortlaufend ausgewertet, die Wirtschaftlichkeit analysiert und die Kostenentwicklung überwacht werden. Dies umfasst unter anderem die Budgetkontrolle, die Ausschöpfung von Fördermitteln sowie mögliche Kennzahlen wie die Kosten pro ausgebautem Wärmenetzkilometer. Ergänzend sollte in dieser Phase eine Risiko- und Abweichungsanalyse erfolgen, um frühzeitig Hemmnisse oder Verzögerungen zu identifizieren. Der CHECK-Prozess sollte somit transparent machen, wie weit die Umsetzung der Wärmewende in den acht Kommunen der ARGE fortgeschritten ist und an welchen Stellen gegebenenfalls nachgesteuert werden müsste.

In der abschließenden Phase ACT sollte die strategische Steuerung, Anpassung und Standardisierung der Wärmeplanung erfolgen. Dieser Schritt sollte eine Verstetigung des gesamten Prozesses sicherstellen, indem Zielerreichung und Maßnahmen regelmäßig überprüft und bei Bedarf aktualisiert werden.

Die Steuerungsinstanzen der ARGE – insbesondere Bürgermeister und politische Gremien – sollten auf Grundlage der Monitoring-Ergebnisse über notwendige Anpassungen entscheiden. Dazu könnte beispielsweise eine Erhöhung der Sanierungsquote durch verstärkte Förderung von Wärmepumpen, die Priorisierung bislang nicht betrachteter Quartiere oder die Anpassung der Wärmenetzausbaustrategie gehören. Ebenso könnten neue Maßnahmen aufgenommen werden, etwa die Integration saisonaler Wärmespeicher, die Nutzung industrieller Abwärme neu angesiedelter Betriebe oder innovative Konzepte zur Wärmeversorgung von Neubaugebieten. Parallel dazu werden Berichtsformate fortgeschrieben, beispielsweise in Form eines jährlichen Wärmeplan-Fortschrittsberichts sowie einer transparenten Kommunikation des Umsetzungsstands gegenüber Politik und Bürgern.

Durch die konsequente Anwendung des PDCA-Zyklus wird die Kommunale Wärmeplanung zu einem dynamischen, lernenden System. Die ARGE würde damit ein strukturiertes Instrument erhalten, um die Wärmewende in ihren Mitgliedskommunen langfristig, zielgerichtet und wirtschaftlich umzusetzen.

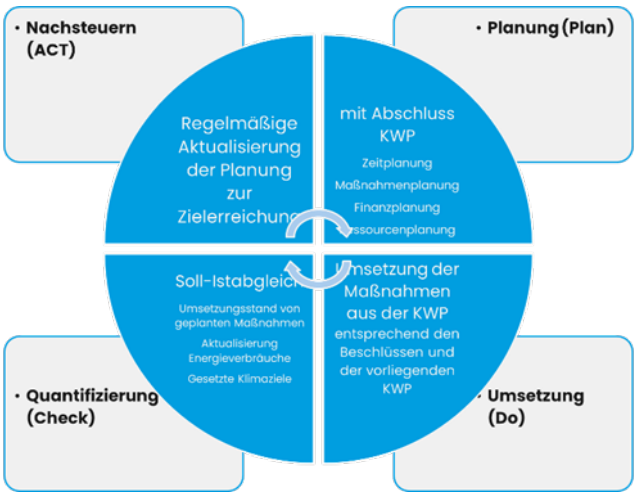


Abbildung 64: PDCA-Zyklus

Literaturverzeichnis

(BMWK), B. f. (Juni 2024). *Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)*. Von https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/leitfaden-waermeplanung-kompakt.html abgerufen

(DBU), D. B. (16. 03 2026). Von https://www.unendlich-viel-energie.de/mediathek/grafiken/hemmnisse-der-kommunalen-waermewende abgerufen

Bayerische Vermessungsverwaltung. (2026). *Opendata*. Von 3D-Gebäudemodelle (LoD2): https://geodaten.bayern.de/opengeodata/OpenDataDetail.html?pn=lod2 abgerufen

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. (2024). *Bayerischer Geothermieatlas Hydrothermale Energiegewinnung.*

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie. (2025). *Kurzgutachten Eigungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung.*

Bayernwerk Netz GmbH. (15. 12 2025). *Energiemonitor*. Abgerufen am 20. 01 2026 von https://energiemonitor.bayernwerk.de/putzbrunn#!/domestic

Bergbau und Rohstoffe. (2026). *Bergbau und Rohstoffe*. (L. u. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Herausgeber) Abgerufen am 28. 01 2026 von https://www.stmwi.bayern.de/energie/bergbau/

BMWSB, i. e. (Juni 2024). *Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB)*. Von https://www.bmwsb.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/wohnen/leitfaden-waermeplanung-lang.html abgerufen

Böttcher Fabian, S. H. (6. Februar 2025). Integration der thermischen Grundwassernutzung in die kommunale Wärmeplanung. *Grundwasser – Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie*, S. 19-35.

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. (2025). *BfEE Plattform für Abwärme*. Von https://www.bfee-online.de/BfEE/DE/Effizienzpolitik/Plattform_fuer_Abwaerme/plattform_fuer_abwaerme_node.html abgerufen

Bundesnetzagentur. (2026). *Marktstammdatenregister*. Von https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Einheit/Einheiten/OeffentlicheEinheitenuebersicht#stromerzeugung abgerufen

Bundesnetzagentur für Elektrizität, G. T. (2026). *Biogaserzeugung und -aufbereitung*. (Bundesnetzagentur, Herausgeber) Von https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/NetzzugangMesswesen/NetzzugangGas_KOV/Biogas/start.html abgerufen

Bundesnetzagentur für Elektrizität, G. T. (2026). *Bundesnetzagentur*. Von https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/NetzzugangMesswesen/NetzzugangGas_KOV/Biogas/start.html abgerufen

Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle e.V., (. (2024). *Bundesverband energieeffiziente Gebäudehülle - Sanierungsquote Gebäudehülle*. Von https://buveg.de/sanierungsquote/ abgerufen

Bundesverband Geothermie, e. (März 2022). *Bundesverband Geothermie e.V.* Von https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/m/mitteltiefe-geothermie abgerufen

BWP. (2026). *Bundesverband Wärmepumpe (BWP) e.V. und BWP Marketing & Service GmbH*. Abgerufen am 21.01.2026 von https://www.waermepumpe.de

Digitaler Energienutzungsplan für den Landkreis München. (2024). Abgerufen am 26.01.2026 von https://www.landkreis-muenchen.de/themen/energie-klimaschutz/digitale-energienutzungsplanung/

Energieagentur Ebersberg-München gGmbH. (2025).

Energieatlas Bayern. (2023). (L. u. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Herausgeber) Abgerufen am 20.01.2026 von https://www.karten.energieatlas.bayern.de/start/?c=677751,5422939&z=7&r=0&l=atkis&mid=0

EnWG. (2005). *Energiewirtschaftsgesetz.* Berlin: Bundesministerium der Justiz.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (2026). (F. N. e.V., Herausgeber) Abgerufen am 21. 01 2026 von https://holz.fnr.de/kreislaufwirtschaft/stufe-2-saegewerk

Franz, R., Herr, F., Kleinert, T., Andrea, G., Martin, R., & Bettina, R. (2024). *Klimaschutz im Landkreis München - Treibhausgasbericht.* München Landratsamt; Energieagentur Ebersberg, München.

Fraunhofer ISE. (2025). *Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE*. Abgerufen am 28.01.2026 von https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/presseinformationen/2025/waermepumpen-heizen-auch-im-altbau-klimafreundlich-forschungsprojekt-des-fraunhofer-ise-abgeschlossen.html

GeotIS - Geothermisches Informationssystem. (2026). (B. L. Umwelt, Herausgeber) Von https://www.geotis.de/geotisapp/geotis.php abgerufen

Gößwein, S., Hiendlmeier, S., & Borchert, H. (2018). *Energieholzmarkt Bayern 2018.* Freising. Von https://www.tfz.bayern.de/biogenefestbrennstoffe/293418/index.php abgerufen

IFEU. (2024). *Leitfaden Wärmeplanung.* IFEU - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH; Öko-Institut e.V.; Uni Stuttgart; et.al. Heidelberg, Freiburg, Stuttgart, Berlin: (BMWK), Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz; Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB).

Institut Wohnen und Umwelt. (2026). Von https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcope/2015_IWU_LogaEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf abgerufen

Integriertes Klimaschutzkonzept Putzbrunn. (2025). *Integriertes Klimaschutzkonzept der Gemeinde Putzbrunn.*

Kurzgutachten Eignungsprüfung für die kommunale Wärmeplanung. (2025).

Landesamt für Statistik. (2023). *Kehrbuchdaten .*

Landkreis München . (2022). *Treibhausgasbericht.*

Landratsamt München. (2024). *Klimaschutz im Landkreis München Treibhausgasbericht.*

München, L. (10 2025). *Landratsamt München*. Von https://www.landkreis-muenchen.de/landkreis/gemeinden-und-staedte/putzbrunn/ abgerufen

NDAV. (2006). *Niederdruckanschlussverordnung.* Berlin: Bundesministerium für Justiz.

Nora Medgyesi, Dr. Maximilian Keim, Michaela Meier. (2022). Tiefengeothermie für Bayern - Mit heimischer Wärme in eine saubere Zukunft. (G.-A. T. Bayern, Hrsg.) Bayern. Abgerufen am 19. 01 2026

open street map. (2026). (O. S. (OSMF), Herausgeber) Abgerufen am 22. 01 2026 von https://www.openstreetmap.org/

Popović, T., & Reichhard-Chahine, J. (2024). *Finanzierung von energetischen Gebäudesanierungen.* Umweltbundesamt.

Putzbrunn, G. (2025). *Auswertung des Förderprogramms Klimaschutz der Gemeinde Putzbrunn.*

Putzbrunn, G. (2026). *Gemeinde Putzbrunn*. Von https://www.putzbrunn.de/Energie-Klima-und-Umweltschutz/Zuschuesse abgerufen

PV-Anlagen auf kommunalen Liegenschaften. (2023).

Regionalatlas. (2026). *Regionalatlas*. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, Herausgeber) Abgerufen am 21.01.2026 von https://regionalatlas.statistikportal.de

Regionalatlas Deutschland. (2026). (S. Bundesamt, Herausgeber) Abgerufen am 20.01.2026 von https://regionalatlas.statistikportal.de/

Solarpotenzialkataster Landkreis München. (20. 01 2026). (E. E.-M. gGmbH, Herausgeber) Abgerufen am 20. 01 2026 von https://www.solare-stadt.de/kreis-muenchen/spk

Stadtwerke München. (2024). *Verbrauchswerte Gas und Fernwärme.*

Statistikportal Gemeindeverzeichnis. (2025). (S. Bundesamt, Herausgeber) Abgerufen am 20.01.2026 von https://www.statistikportal.de/de/gemeindeverzeichnis

Statistische Ämter des Bundes und der Länder. (2022). *Zensusdaten*. (S. Bundesamt, Herausgeber) Abgerufen am 15.12.2025 von https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/

Statistisches Bundesamt. (15. 05 2022). *Zensusdaten 2022*. Abgerufen am 15. 12 2025 von https://ergebnisse.zensus2022.de/datenbank/online/

TFZ. (2015). *Emissionsgrenzwerte für kleine Holzheizungen.* Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, Straubing. Abgerufen am 01 2026 von https://www.tfz.bayern.de/biogenefestbrennstoffe/293474/index.php

Umweltatlas Bayern. (31. 12 2023). (B. L. Umwelt, Herausgeber) Abgerufen am 16. 12 2025 von https://www.umweltatlas.bayern.de/mapapps/resources/apps/umweltatlas/index.html?lang=de

Viessmann. (2026). *Heizung.de*. Von https://www.heizung.de/ratgeber/diverses/volllast-und-teillast-einer-heizung.html abgerufen

WPG. (2023). *Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze.* Berlin: Bundesministerium der Justiz.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Räumliche Einteilung der Cluster in Putzbrunn.....2

Abbildung 2: Übersichtskarte ARGE-Mitgliedsgemeinden (Eigene Darstellung, (open street map, 2026)).....7

Abbildung 3: Lageplan ARGE und Gemeinde Putzbrunn (Quelle: Eigene Darstellung; Kartenmaterial: (open street map, 2026) 13

Abbildung 4: Verteilung der Gebäude nach Baualtersklassen im Gemeindegebiet auf Grundlage der Zensusdaten 2022. Dargestellt ist der Zeitraum der Errichtung der Gebäude. (Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2022).....16

Abbildung 5: Geschätzter jährlicher Wärmebedarf des Gebäudebestands in der Gemeinde Putzbrunn in GWh, aufgeteilt nach den Sektoren Wohngebäude (blau), öffentliche Gebäude (orange) sowie Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft (grau). 18

Abbildung 6: Verteilung der Energieträger der Heizungsanlagen im Gebäudebestand nach Anzahl auf Grundlage der Zensusdaten 2022. 19

Abbildung 7: Kartenausschnitt der Gemeinde Putzbrunn mit Darstellung der räumlichen Verteilung der Energieträger der Heizungsanlagen auf Grundlage der Zensusdaten 2022. 20

Abbildung 8: Räumliche Verteilung der im Gemeindegebiet vorhandenen Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen. Dargestellt sind fossile Heiz(kraft)werke, Biomasseanlagen sowie Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). (Quelle: (Energieatlas Bayern, 2023) , Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), 2023; ergänzende Angaben der Gemeinde; eigene Darstellung). 21

Abbildung 9: Bestehende Wärmenetze im Gemeindegebiet Putzbrunn. 22

Abbildung 10: Mit Erdgasnetz erschlossene Bereiche im Gemeindegebiet Putzbrunn. Die rot dargestellten Flächen zeigen Gebäude bzw. Siedlungsbereiche mit vorhandenen Gasanschlüssen. 23

Abbildung 11: Aufteilung der Antworten der Fragebogenaktion.....24

Abbildung 12: Interesse der Fragebogenrückläufer an Wärmenetzversorgung (grün: Interesse, rot: kein Interesse) je Cluster. 25

Abbildung 13: Mögliche lokale Energiequellen (Quelle: eigene Darstellung mit Hilfe von KI). 26

Abbildung 14: Anteil Waldfläche Gemeinde Putzbrunn (Darstellung: (open street map, 2026), Waldanteil: (Regionalatlas Deutschland, 2026)) 28

Abbildung 15: Bilanzielles Biomassepotenzial aller ARGE-Gemeinden. (Eigene Darstellung mit Informationen aus (TFZ, 2015; Regionalatlas Deutschland, 2026; Landkreis München , 2022)).....29

Abbildung 16: Nutzungsmöglichkeit und Wärmeleitfähigkeit bis 20 m Tiefe für Erdwärmesonden (Umweltatlas Bayern, 2023) 33

Abbildung 17: Spezifische Wärmeentzugsleistung von Erdwärmesonden (eigene Darstellung QGIS, (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025)).....34

Abbildung 18: Lage Fokusgebiet und Flächenbedarf zur Versorgung durch Erdwärmesonde und -kollektor (eigene Darstellung) 36

Abbildung 19: Nutzungsmöglichkeiten und Wärmeleitfähigkeit für Erdwärmekollektoren (Umweltatlas Bayern, 2023) 38

Abbildung 20: Potenzial Erdwärmekollektoren je Flurstück (eigene Darstellung, (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025)) 39

Abbildung 21: Nutzungsmöglichkeiten einer Grundwasserwärmepumpe (Umweltatlas Bayern, 2023) 41

Abbildung 22: Entzugsleistung Grundwasserwärmepumpe und bestehende Förder- und Schluckbrunnen (eigene Darstellung, (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025) 42

Abbildung 23: Grundwasserflurabstand in Metern in Putzbrunn (eigene Darstellung, (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, 2025)) 43

Abbildung 24: Bestehende Tiefengeothermieanlagen (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026) 46

Abbildung 25: Potenzialgebiete tiefe Geothermie (GeotIS - Geothermisches Informationssystem, 2026) 48

Abbildung 26: Gebiete mit Erlaubnis zur Erkundung (Bergbau und Rohstoffe, 2026) 49

Abbildung 27: Gebiete mit bergrechtlicher Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme (Bergbau und Rohstoffe, 2026) 50

Abbildung 28: Prozentualer Anteil der Sektoren am Biomethanpotenzial (eigene Darstellung, Datenquelle (Energieatlas Bayern, 2023) 53

Abbildung 29: Screenshot aus Solarpotenzialkataster Landkreis München (Solarpotenzialkataster Landkreis München, 2026) 56

Abbildung 30: Geeignete Flächen zur Nutzung für Freiflächen PV (Energieatlas Bayern, 2023) 58

Abbildung 31: Flächen für Freiflächenphotovoltaik: vom Gemeinderat ausgewiesen (hellblau) und Privilegierung entlang Autobahn (dunkelblau) (Integriertes Klimaschutzkonzept Putzbrunn, 2025) 59

Abbildung 32: Entwicklung des gesamten Wärmebedarfs im Gebäudebestand der Gemeinde in Abhängigkeit von unterschiedlichen angenommenen Sanierungsquoten bis zum Jahr 2045. Dargestellt ist der Wärmebedarf für den aktuellen Bestand sowie für drei Szenarien mit jährlichen Sanierungsquoten von 0,7 %, 1,5 % und 2 %. Die Aufteilung erfolgt nach Wohngebäuden, öffentlichen Gebäuden sowie Gebäuden für Gewerbe und Wirtschaft. 64

Abbildung 33: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei einer Sanierungsquote von 0,7 % 65

Abbildung 34: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 0,7 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude 66

Abbildung 35: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei 1,5 % Sanierungsquote ..67

Abbildung 36: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 1,5 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude 67

Abbildung 37: Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Heizlast bei 2,0 % Sanierungsquote 68

Abbildung 38: Entwicklung des durchschnittlichen spezifischen Wärmebedarfs bei 2,0 % Sanierungsquote für Wohngebäude und Nichtwohngebäude 69

Abbildung 39: Versorgungsstruktur verschiedener Cluster (eigene Darstellung mit Hilfe von KI) 70

Abbildung 40: Anteil der jährlichen CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung im Gebäudebestand nach Energieträgern. Die Darstellung verdeutlicht die dominante Rolle fossiler Energieträger – insbesondere Erdgas und Heizöl – für die derzeitigen Treibhausgasemissionen der Wärmeversorgung. 72

Abbildung 41: Jährliche CO_2-Emissionen der Wärmeversorgung im Gebäudebestand nach Gebäudekategorien (Wohngebäude, öffentliche Gebäude sowie Gebäude für Gewerbe und Wirtschaft). Die Grafik zeigt die deutliche Konzentration der Emissionen im Wohngebäudesektor. 72

Abbildung 42: Unterteilung Wärmeliniendichte (IFEU, 2024) 74

Abbildung 43: Clusterkategorisierung 78

Abbildung 44: Darstellung des Fokusgebiets Oedenstockach 79

Abbildung 45: Beispiel für einen Clustersteckbrief 81

Abbildung 46: Zielszenario 1: Gemeinde Putzbrunn 2040 mit Sanierungsquote 0,7 % (ohne Nachverdichtung und Netzerweiterung durch die SWM) 84

Abbildung 47: Zielszenario 2: Gemeinde Putzbrunn 2040 mit Sanierungsquote 0,7 % (inkl. Nachverdichtung und Erweiterung Bestandsnetz) 85

Abbildung 48: CO_2 Emissionen des Zielszenarios 1 für die Gemeinde Putzbrunn 86

Abbildung 49: CO_2 Emissionen des Zielszenarios 2 für die Gemeinde Putzbrunn 86

Abbildung 50: Eignungsgebiete für den Aufbau einer leitungsgebundenen Wärmeversorgung 89

Abbildung 51: Eignungsgebiete für eine Netzerweiterung und Nachverdichtung 91

Abbildung 52: Eignungsgebiete für dezentrale Lösungen 93

Abbildung 53: Bildausschnitt Anfrage Standortauskunft Umweltatlas Bayern (Umweltatlas Bayern, 2023) 94

Abbildung 54: Entscheidungshilfe für dezentrale, oberflächennahe Geothermieanlagen 95

Abbildung 55: Auszug aus dem Klimaschutzkonzept der Kommune Taufkirchen 102

Abbildung 56: Umsetzung der verpflichtenden Beteiligung nach WPG 108

Abbildung 57: Stakeholder-Matrix der Gemeinde Putzbrunn 109

Abbildung 58: Zielgruppen der Öffentlichkeitsarbeit 111

Abbildung 59: interne Kommunikation Meilensteinplanung und Kommunikationsformate 113

Abbildung 60: Fernwärmeverdichtung und Ausbau der SWM in den ARGE-Kommunen, Auszug aus der Präsentation der SWM, s. hierzu auch www.swm.de/unternehmen/waermenetze 114

Abbildung 61: Mock-up für ein mögliches Kommunikations-Tool (Quelle KI, eigene Darstellung).....119

Abbildung 62: mögliche Organisationsstruktur der ARGE 123

Abbildung 63: Hemmnisse für die Wärmewende (Quelle: ((DBU), 2026)).....126

Abbildung 64: PDCA-Zyklus 132

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: ausgewählte Fragestellungen der Fragebogenaktion 24

Tabelle 2: Zusammenfassung Potenzial oberflächennaher Geothermie (eigene Berechnung und Darstellung)....44

Tabelle 3: Bestandsanlagen Tiefengeothermie (GeotIS) 47

Tabelle 4: Datenauszug der Plattform für Abwärme (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2025)....54

Tabelle 5: Erneuerbare Stromerzeugung 2024 in der Gemeinde Putzbrunn (Bayernwerk Netz GmbH, 2025)....55

Tabelle 6: Bestehende PV-Anlagen (Energieatlas Bayern, 2023) 55

Tabelle 7: Potenzial Photovoltaik (Energieatlas Bayern, 2023) 56

Tabelle 8: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse (eigene Darstellung)....61

Tabelle 9: Kennwerte bei einer Sanierungsquote von 0,7 % für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045 65

Tabelle 10: Kennwerte bei 1,5 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045...66

Tabelle 11: Kennwerte bei 2 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045....68

Tabelle 12: Jährliche CO_2-Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern 71

Tabelle 13: wichtige Kennzahlen aus der Bestandsanalyse (Bundesnetzagentur, 2026; Stadtwerke München, 2024; Energieatlas Bayern, 2023) 73

Tabelle 14: Definition der Eignungsgebiete....76

Tabelle 15: Potenziale für das Zielszenario im Jahr 2040 82

Tabelle 16: Gesamtübersicht Maßnahmen 88

Tabelle 17: bekannte Bürgerbefragungen**Kommune** 104

Tabelle 18: Kommunikationsphasen 105

Tabelle 19: Akteure der kommunalen Wärmeplanung (konkrete Akteure der Gemeinde Putzbrunn siehe Stakeholder-Matrix, Abbildung 57)....106

Tabelle 20: Schritte der Akteursbeteiligung....107

Tabelle 21: Akteurstypen....109

Tabelle 22: Formate der Akteurseinbindung 110

Tabelle 23: Akteure aus der Wohnungswirtschaft/Bauträger in den acht ARGE-Gemeinden....116

Tabelle 24: Kommunikationslogik in den Phasen nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung.117

Tabelle 25: Stellen und Rollen einer ARGE-Koordinierungsstelle 121

Tabelle 26: tabellarische Aufstellung der Verstetigungsstrategie 125

Tabelle 1: ausgewählte Fragestellungen der Fragebogenaktion 24

Tabelle 2: Zusammenfassung Potenzial oberflächennaher Geothermie (eigene Berechnung und Darstellung)....44

Tabelle 3: Bestandsanlagen Tiefengeothermie (GeotIS) 47

Tabelle 4: Datenauszug der Plattform für Abwärme (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle, 2025)....54

Tabelle 5: Erneuerbare Stromerzeugung 2024 in der Gemeinde Putzbrunn (Bayernwerk Netz GmbH, 2025)....55

Tabelle 6: Bestehende PV-Anlagen (Energieatlas Bayern, 2023) 55

Tabelle 7: Potenzial Photovoltaik (Energieatlas Bayern, 2023) 56

Tabelle 8: Zusammenfassung der Ergebnisse aus der Potenzialanalyse (eigene Darstellung)....61

Tabelle 9: Kennwerte bei einer Sanierungsquote von 0,7 % für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045 65

Tabelle 10: Kennwerte bei 1,5 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045...66

Tabelle 11: Kennwerte bei 2 % Sanierungsquote für die Jahre 2025, 2030, 2035, 2040 und 2045....68

Tabelle 12: Jährliche CO_2-Emissionen für die Wärmeversorgung nach Energieträgern 71

Tabelle 13: wichtige Kennzahlen aus der Bestandsanalyse (Bundesnetzagentur, 2026; Stadtwerke München, 2024; Energieatlas Bayern, 2023) 73

Tabelle 14: Definition der Eignungsgebiete....76

Tabelle 15: Potenziale für das Zielszenario im Jahr 2040 82

Tabelle 16: Gesamtübersicht Maßnahmen 88

Tabelle 17: bekannte Bürgerbefragungen**Kommune** 104

Tabelle 18: Kommunikationsphasen 105

Tabelle 19: Akteure der kommunalen Wärmeplanung (konkrete Akteure der Gemeinde Putzbrunn siehe Stakeholder-Matrix, Abbildung 57)....106

Tabelle 20: Schritte der Akteursbeteiligung....107

Tabelle 21: Akteurstypen....109

Tabelle 22: Formate der Akteurseinbindung 110

Tabelle 23: Akteure aus der Wohnungswirtschaft/Bauträger in den acht ARGE-Gemeinden....116

Tabelle 24: Kommunikationslogik in den Phasen nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung.117

Tabelle 25: Stellen und Rollen einer ARGE-Koordinierungsstelle 121

Tabelle 26: tabellarische Aufstellung der Verstetigungsstrategie 125

Anlagenverzeichnis

Die erste Ziffer der Anlage bezeichnet immer das zugehörige Kapitel.

A3.1 Putzbrunn - Nutzungsart.pdf

A3.2 Putzbrunn - beh. Fläche m².pdf

A3.3 Putzbrunn - Baualtersklasse.pdf

A3.4 Putzbrunn - Wärmebedarf MWha.pdf

A3.5 Putzbrunn - Heizlast kW.pdf

A3.6 Putzbrunn - Baublock - Wärmebedarf MWha.pdf

A3.7 Putzbrunn - Baublock - Heizlast kW.pdf

A3.8 Putzbrunn - Baublock - spez. Wärmebedarf kWham².pdf

A3.9 Putzbrunn - Baublock - spez. Heizlast Wm².pdf

A3.10 Putzbrunn - Energieträger.pdf

A3.11 Putzbrunn - Fragebogenergebnisse.pdf

A4.1 Bohrtiefenbegrenzung Sonde.pdf

A4.2 Potenzial Entzugsleistung horiz. Kollektoren Putzbrunn.pdf

A4.3 Vertikalschnitt-Putzbrunn-N-S-GeotIS.pdf

A4.4 Geothermieatlas_KarteA_hydrothermisch.pdf

A4.5 Eigentümer Claims.pdf

A4.6 Eigentümer Claims-Erlaubnis.pdf

A4.7 PV Freiflächenkulisse.pdf

A4.8 Novelle_FFPV_Potenzialflaechen_Lkr_Muc.pdf

A4.9 Gebietskulisse Windkraft-Putzbrunn-Energieatlas-Bayern.pdf

A4.10_Tekturkarte_RPV_Windenergie.pdf

A6.1 Putzbrunn - CO2-Ausstoß ta.pdf

A6.2 Putzbrunn - Baublock - CO2-Ausstoß ta.pdf

A6.3 Putzbrunn - Baublock - spez. CO2-Ausstoß kgam².pdf

A6.4 Putzbrunn - Liniendichte MWham.pdf

A6.5 Putzbrunn - Wärmenetzeignung.pdf

A6.6 Putzbrunn Clustersteckbriefe V1.0.pdf

A6.7 Leitfaden dezentrale Heizungen.pdf

A7.1 Entscheidungshilfe oberflächennahe Geothermie.pdf

A8.1 Akteure - Übersicht.xlsx

A9.1 Verstetigungsstrategie_final.xlsx

A10.1 Putzbrunn_Controlling_Konzept_KPIs_final.xlsx